

libri / Arpa Umbria

libri di Arpa Umbria
publications of Arpa Umbria
direttore scientifico / scientific director
Giancarlo Marchetti
direttore editoriale / editing director
Fabio Mariottini

© 2004



u m b r i a
agenzia regionale per la protezione ambientale

via Pievaiola (San Sisto) - Perugia
tel. +39 075 515961 fax +39 075 51596235
www.apa.umbria.it
arpa@arpa.umbria.it

progetto grafico / graphic project
Paolo Tramontana, Perugia
editing CRACE, Perugia
Traduzione / translation Liliana De Donato
stampa / print Petruzzi Stampa, Città di Castello

stampato su carta Free Life 100 (100 g/m²)
printed on Free Life paper 100 (100 g/m²)

Eventuali duplicazioni, anche di parti della pubblicazione, sono autorizzate a condizione che venga citata la fonte.
Duplication of all or parts of this publication is authorized on condition that the source is cited too.



LIFE Project Petrignano



LIFE OO ENV/IT/0019 Petrignano

Sistemi agricoli e inquinamento da nitrati

Agricultural Systems and nitrates pollution

Atti del convegno internazionale
Acts of international conference

Perugia (Italy), 11-12 dicembre 2003
Perugia (Italy), December 11 and 12, 2003

a cura di / edited by
Angiolo Martinelli
Paolo Stranieri



libri / Arpa Umbria

L'11 e 12 dicembre 2003 si sono incontrati a Perugia (Umbria, Italia Centrale), al Convegno "Sistemi agricoli e inquinamento da nitrati", rappresentanti della Commissione Europea DG Ambiente, di Ministeri e Agenzie ambientali di Danimarca, Francia, Inghilterra e Galles, Paesi Bassi, Polonia, Romania e Italia, di Università e Centri di ricerca della Commissione Europea, di Belgio, Francia e Italia, nonché di Regioni e Agenzie ambientali di Piemonte, Emilia Romagna, Campania e Umbria.

Sono stati affrontati temi di ampio respiro, quali:

- l'applicazione a livello comunitario della direttiva nitrati e le implicazioni che derivano dall'inadempienza alla direttiva stessa o da scelte operative diversamente impostate;
- i criteri e modalità di avvio di rapporti con gli agricoltori a sostegno di pratiche agronomiche più consapevoli dell'ambiente;
- la messa in opera e valutazione di specifici strumenti e scelte gestionali in diversi contesti agricoli ed economici europei.

I contributi presentati al convegno sono illustrati dagli articoli e dalle sintesi in due lingue che compongono questa pubblicazione. Alcuni inconvenienti hanno impedito a un numero limitato di relatori di essere presenti al convegno o negli atti, pur avendo presentato abstract, poster e contributi. Nel citarli li ringraziamo del loro impegno e dell'interesse comunque dimostrato: Tim Besien, dell'Agenzia Ambientale di Inghilterra e Galles; Giovanni Negro, della Regione Piemonte; Giuseppe Giuliano, dell'IRSA-CNR di Roma; Roberto Ghezzi della società di monitoraggio dei Progetti LIFE Ambiente in Italia e Slovenia.

*Gli organizzatori
del Progetto LIFE Petrignano*

The conference 'Agricultural systems and nitrates pollution' took place on December 11 and 12, 2003, in Perugia, Umbria, Central Italy. It was attended by representatives of the European Commission's directorate-general for the Environment, ministeries and environmental Agencies in Denmark, France, England and Wales, The Netherlands, Poland, Romania and Italy, as well as Italian local Administrations and environmental agencies in Piemonte, Emilia Romagna, Campania and Umbria.

Wide reaching themes were broached, such as,

- The application of the Nitrates Directive in Europe, and the implications of non-adherence to this Directive or the adoption of practices not in accordance with it;*
- The criteria and ways of establishing a relationship with farmers to support agronomic practices more respectful of the environment;*
- The putting into practice and evaluation of specific instruments and management systems in different European agricultural and economic contexts.*

The articles and summaries, reported in two languages, which compose this publication are an illustration of the contributions presented at the congress. A small number of conferees encountered drawbacks and were unable to be present at the conference or in the records of it, even though they presented summaries, posters and other contributions. They are named below in order to thank them for their contribution and interest in any case: Tim Besien of the Environment Agency in England and Wales, Giovanni Negro of Piemonte's local Administration, Giuseppe Giuliano of the IRSA National Council of Research in Rome; Roberto Ghezzi of the LIFE Environment monitoring company for Italy and Slovenia.

*The Organisers
of LIFE Project Petrignano*

*Ringraziamo tutti gli intervenuti
al Convegno, i relatori, la segreteria
organizzativa e gli interpreti.*

*Nous remercions tous les participants
au Congrès, les orateurs, le secrétariat
et les interprètes.*

*We thank all Conference participants,
the speakers, the organizing secretariat
and translators.*

Indice / Index

INTERVENTI

9 Oriella Zanon
Direttore ARPA Umbria
ARPA Umbria Director

11 Giorgio Cesari
Direttore Generale APAT
APAT Director

11 DICEMBRE 2003 11 DECEMBER 2003

14 L'attuazione della direttiva 91/676/CEE
a livello nazionale
*The implementation of the nitrates directive
on a national level*
Caterina Sollazzo, Tiziana Mazza, Francesco Mundo

22 Lo stato di attuazione della direttiva nitrati
*Present situation regarding the application
of the Nitrates Directive*
Liliana Cortellini

34 Consequences of the Court Judgment of 2
October 2003 in Case C-322/00 with regard
to the policy instruments to regulate the use
of nutrients in The Netherlands
*Conseguenze del giudizio della Corte di
Giustizia del 2 ottobre 2003, caso C-322/00,
riguardante le politiche di regolazione dell'uso
di nutrienti nei Paesi Bassi*
René Guldenmund, Bart Crijns

43 Establishment of nitrate vulnerable zones
in Romania; nitrates vulnerable groundwater
bodies, existing monitoring and upgrading
plans in order to meet the Directive 91/676/
EEC requirements
*Definizione delle zone vulnerabili ai nitrati
in Romania; corpi sotterranei vulnerabili
ai nitrati, monitoraggio esistente e piani
di aggiornamento al fine di soddisfare
la direttiva 91/676/EEC*
Ruxandra Balaet, Valeriu Rosioara

55 La Directive Nitrates en France
The Nitrates Directive in France
Roger Jumel

60 L'attuazione dell'articolo 38 del decreto
legislativo 152/99: i reflui zootecnici e oleari
in agricoltura

*The implementation of Article 38 of the
legislative decree 152/99: zootechnical
and oil effluents in agriculture*
Francesco Bongiovanni, Giulio Fancello

67 Regional modelling of Nitrogen fluxes in
agricultural systems (Towards an integrated
approach)
*Modelli regionali dei flussi dell'azoto nei
sistemi agricoli (verso un approccio integrato)*
Declan Mulligan, Bruna Grizzetti, Lorenzo Galbiati,
Fayçal Bouraoui, Arwyn Jones, Giovanni Bidoglio

74 Mitigating non point source pollution from
farming activities, framework to select best
management practices
*Mitigazione della contaminazione diffusa da
attività agricole, quadro per la selezione delle
migliori pratiche di gestione*
Monica Garnier, Ramon Laplana, Nadine Turpin, Philippe
Bontems, Gilles Rotillon, Ilona Bärlund, Minna Kaljonen,
Sirkka Tattari, Franz Feichtinger, Peter Strauss, Randel
Haverkamp, Antonio Lo Porto, Giulia Benigni, Antonio
Leone, Maria Nicoletta Ripa, Ole-Martin Eklo, Eirik
Romstad, Thierry Bioteau, François Birgand, Paul
Bordenave, Jean-Marie Lescot, Laurent Piet, Frédéric
Zahn

82 Metodi per la valutazione dell'impatto delle
attività agricole sulla qualità delle acque
sotterranee
*Methods to assess the impact of agricultural
activity on groundwater quality*
Marco Trevisan, Laura Padovani, Ettore Capri

91 Implementation of the Nitrates Directive:
the Case of Denmark
*Implementazione della direttiva nitrati:
il caso della Danimarca*
Søren S. Kjaer

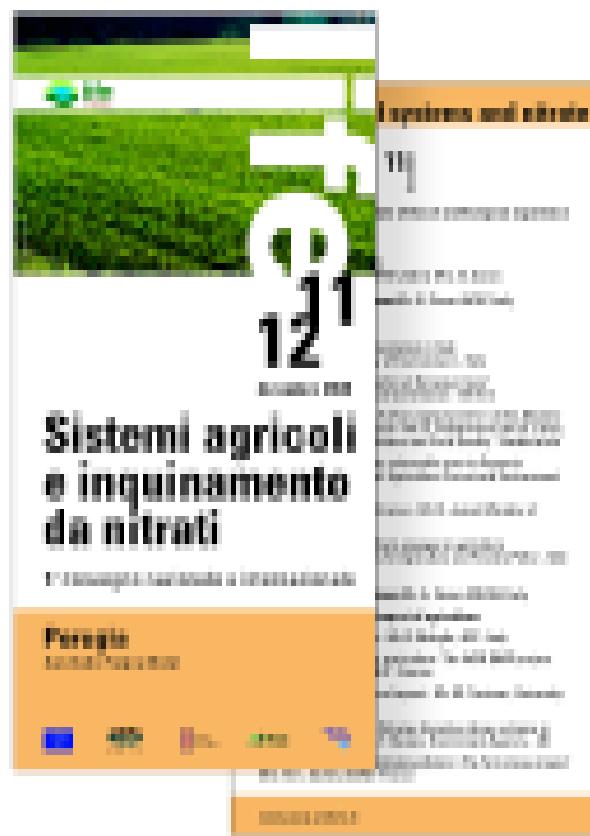
95 FERTI-MIEUX, an original method to reduce
non-point water pollution by nitrates
*FERTI-MIEUX, un metodo originale per ridurre
l'inquinamento diffuso delle acque da nitrati*
Marie-Line Burtin

101 The Walloon Programme for Sustainable
Nitrogen Management in Agriculture (PSNM)
*Il Programma Vallone per una gestione
sostenibile dell'azoto in agricoltura (PSNM)*
Jean-François Maljean

113 Implementing the Nitrates Directive
in Poland: perceptions and practice

- 198 LIFE Petrignano: la fase dimostrativa delle tecniche agronomiche**
LIFE Petrignano project: the demonstrative phase of agronomic practices
 Donatella Marrani, Giampaolo Murgia, Ugo Palazzetti, Giacomo Bodo
- 208 Il monitoraggio dei nitrati e del suolo del Progetto LIFE Petrignano, strumento conoscitivo e divulgativo dei risultati di prassi agronomiche ecocompatibili**
Soil and nitrates monitoring of LIFE Petrignano project, as knowledge and divulgation media for the results of sustainable agricultural praxis
 Angiolo Martinelli, Giancarlo Marchetti, Gaetano Vacca, Federica Gobattoni, Alessandra Santucci, Carlo Graziani, Roberto Crea, Alfio Burchia, Antonio Bagnetti, Claudio Menganna
- 221 La fase divulgativa del progetto LIFE Petrignano**
The divulgative phase of the LIFE Petrignano project
 Bruna Manzoni
- 226 Il progetto GeTraMiN: "Controllo della genesi, trasformazione e migrazione dei nitrati dal suolo alle acque superficiali e sotterranee"**
The GeTraMiN project: "Control of the genesis, transformation and migration of nitrates from the soil to surface water and groundwater"
 Paolo Mantovani, Vincenzo Tabaglio, Marco Ligabue, Letizia Fumagalli, Roberto Davolio, Marina Guermandi, Giovanni Pietro Beretta
- 244 Il progetto Fasce Tampone Boscate (FTB) del Consorzio di Bonifica Dese Sile: uno strumento utile al risanamento della Laguna di Venezia**
The Dese Sile Land Reclamation Consortium project on wooded buffer zones: a useful tool for improving the quality of Venice lagoon water
 Nick Haycock, Bruna Gumiero, Bruno Boz, Vladi Vardiero, Giuseppe Baldo, Paolo Cornelio
- 255 Il progetto "Ottimizzazione a fini irrigui delle qualità delle acque reflue, per la salvaguardia della risorsa suolo e per l'utilizzo plurimo della risorsa acqua"**
The Project "Optimization of the quality of effluent waters for irrigation purposes, for the safeguard of soils and multiple use of the water resource"
 Alberto Micheli, Linda Cingolani, Giacomo Bodo, Stefano Ortica, Carlo Graziani
- 123 La problematica dei nitrati e dei fitosanitari nel DLGS 152/99**
Chemicals in agriculture, nitrates and pesticides, the Italian law 152/99
 Claudio Fabiani
- 134 Vulnerazione e vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento da nitrati**
Aquifer Vulnerability and vulnerability by nitrate
 Massimo Civita, Adriano Fiorucci
- 139 Il problema dell'impatto agricolo sulle acque in Italia: l'esperienza dell'Emilia-Romagna**
The problem of agricultural impact on water in Italy: the experience of Emilia-Romagna region
 Adriano Zavatti, Franco Berrè, Andrea Chahoud, Marco Farina, Giorgio Frassineti, Paolo Severi
- 151 I nitrati nelle acque sotterranee della Campania**
Nitrates in the groundwater of Campania
 Tommaso Di Meo, Amedeo D'Antonio, Maria Luisa Imperatrice, Giuseppe Onorati
- 160 L'impatto ambientale dei reflui zootecnici sulla qualità del suolo**
Environmental impact of zootechnical waste on soil quality
 Niccolò Di Blasi, Maria Antonietta Delicato, Gianluca Fabrizio, Chiara Piccini
- 168 I piani di sviluppo rurale: il caso dell'Umbria**
Rural Development Plan in Umbria
 Ernesta Maria Ranieri
- 179 L'acquifero di Petrignano di Assisi in Valle Umbra (Italia Centrale): un esempio di sviluppo metodologico della conoscenza dei sistemi ambientali**
The Petrignano di Assisi aquifer in Umbrian Valley (Central Italy): an example of methodological approach used to investigate environmental water systems
 Angiolo Martinelli, Giancarlo Marchetti, Endro Martini, Federica Facchino, Carla Cortina
- 193 Il progetto LIFE Petrignano: obiettivi e scelte**
LIFE Petrignano project: Objectives and approach
 Giancarlo Marchetti, Paolo Stranieri

11 dicembre 2003
December, 11 2003



Introduzione

Introduction

Oriella Zanon
Direttore Generale Arpa Umbria / ARPA Umbria Director

L'argomento che abbiamo all'attenzione è senza alcun dubbio di grande interesse: lo testimonia la risposta registrata sul piano delle adesioni e della partecipazione a questo incontro. Le rappresentanze istituzionali e del mondo della ricerca non solo italiane, ma di molti paesi della Comunità Europea che ringrazio per essere presenti e che forniranno il loro qualificato contributo ai lavori, ci consentono di riconoscere all'iniziativa un carattere di internazionalità. Saluto e ringrazio in particolare l'ingegner Cesari, direttore dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, nostro riferimento a livello nazionale, per aver accettato l'invito a presiedere la prima sessione di questa mattina.

Abbiamo articolato il programma su due giornate: in quella odierna verranno approfonditi gli aspetti normativi cui va riferita la problematica dei nitrati, ed avremo modo di conoscere e confrontare le esperienze attivate nei paesi europei, mentre domani approfondiremo più specificamente quella condotta nel contesto della nostra regione. Vista la numerosità ed il rilievo degli interventi previsti non mi dilungherò oltre, riservandomi di intervenire, nella sessione che presiederò, per sottolineare gli aspetti di particolare interesse rilevati nell'applicazione della direttiva in Umbria.

The topic under examination has undoubtedly provoked great interest: this is clear from the number of participants present at this meeting and the great response. This is a decidedly international initiative as the researchers and representatives of the various institutions are not only Italian but come from all over Europe. I would like to welcome them and thank them for their professional contribution. Particular thanks go to Mr. Cesari, director of the Environmental Protection and Technical Services Agency, our national reference, for having agreed to preside over the first session this morning.

We have organized the programme over a period of 2 days. Today we will examine the legislation relating to the problem of nitrates, and we will investigate and compare the different experiences in the various European nations. Tomorrow we will concentrate on the project's activation in our region. Given the number and importance of the talks to come I will not take up any more of your time until the session I will be presiding over, when I will underline the most interesting aspects of the Directive's application in Umbria.

Presentazione *Presentation*

Giorgio Cesari

Direttore Generale Agenzia Nazionale per l'Ambiente e i Servizi Tecnici (APAT)

APAT Director (Italian National Environment Protection Agency and Technical Services)

È forse retorico ripetere quanto sia indispensabile la disponibilità di un bene prezioso come l'acqua potabile e quanto sia necessario e doveroso garantire l'utilizzo di questa risorsa alle generazioni future. Ricordiamo che già oggi, purtroppo, questo utilizzo non è ancora accessibile ad un quarto della popolazione del pianeta.

La sensibilizzazione a questo problema portò nel 1991 l'Unione Europea a realizzare una direttiva, la 676, in cui venivano prescritte agli stati membri le azioni da intraprendere sia per identificare il problema sul proprio territorio, sia per porvi gli adeguati rimedi.

L'Italia ha fatto propria questa scelta comunitaria con la normativa introdotta nel 1999 dal decreto legislativo 152 poi modificato nel 2000 con il decreto 258, che ha dato mandato alle Regioni di definire le "aree vulnerabili da nitrati", ossia quelle zone dove le acque sotterranee erano o stavano raggiungendo e superando il contenuto limite in nitrati, zone che, una volta individuate dovevano essere sottoposte ad una serie di interventi mirati a risolvere il problema e riportare la situazione nella normalità. La concentrazione dei nitrati nel terreno, infatti, rappresenta, generalmente ovunque, uno dei principali elementi inquinanti delle acque sotterranee. La loro origine è per lo più legata all'utilizzo dei concimi chimici in agricoltura, ma anche il letame, i reflui zootecnici o gli scarichi fognari possono infiltrarli nel sottosuolo. Importante è, quindi, indirizzare l'attività agricola verso sistemi che limitino il consumo e lo spreco d'azoto, che ne riducano, attraverso un razio-

Perhaps it's rhetorical to repeat that the availability of a precious resource like potable water is indispensable, and that it is our obligation and duty to guarantee the use of this resource to future generations. But we must remember that, unfortunately, this use of water is not yet accessible to a quarter of the world population. Awareness of this problem led the European Union to draw up a directive in 1991, directive 676, in which member nations were given certain intervention to undertake in order both to identify the problem on their own territory and to take adequate measures to remedy it.

Italian legislation adopted the Community's policy with the law introduced in 1999, Legislative Decree 152, modified in 2000 with Decree 258, which ordered local governments to define 'nitrate vulnerable zones', that is areas where ground water was reaching or exceeding the maximum limits for nitrates. These areas, once identified, had to undergo a series of interventions aimed at resolving the problem and bringing the situation back to normality. In most cases, the concentration of nitrates in the ground is generally one of ground water's main contaminating elements. The presence of nitrates is mostly caused by the use of chemical fertilizers in agriculture, but manure, zootechnical effluents or sewage waste can also infiltrate the subsoil. It is therefore important to direct agricultural activity towards systems which limit the use and the waste of nitrogen, and which, according to a rationale, reduce the dispersion into the subsoil so that it does not reach the

nale utilizzo, la dispersione nel sottosuolo affinché non raggiungano le falde acquifere sotterranei contaminando l'acqua potabile. Ricordiamo, infatti, che l'assorbimento in dosi eccessive di sostanze azotate da parte dell'organismo umano è estremamente dannoso per la salute, portando a diverse disfunzioni funzionali, non a caso esiste una limitazione della loro concentrazione nell'acqua potabile che la normativa europea ha fissato a 50mg/l. Senza dimenticare che tali sostanze producono danni ambientali attraverso un massiccio impatto anche su fiumi, laghi e acque costiere, in quanto favoriscono, insieme al fosforo, il fenomeno dell'eutrofizzazione.

Per arrivare al territorio umbro, come possiamo dedurre dalla carta di vulnerabilità redatta dalla Regione nel 1990, nell'acquifero alluvionale del settore settentrionale della Valle Umbra, troviamo un grado di inquinamento estremamente elevato, favorito anche da un terreno di tipo alluvionale e quindi fortemente permeabile. Qui sono stati valutati carichi azotati in eccesso che hanno reso necessaria una rimodulazione sia culturale sia di tipo agricolo per limitare l'eccessiva dispersione di azoto nel suolo per poi avviare il recupero qualitativo della falda. Definito il problema e individuati i punti critici sui quali intervenire, attraverso il coinvolgimento di tutti i soggetti istituzionali coinvolti nella problematica (Regione, ARUSIA, il gestore del servizio idrico e le associazioni degli agricoltori), la Commissione Europea e la Regione Umbria hanno cofinanziato il Progetto LIFE Petrignano "Sistemi integrati di gestione del territorio nell'area di Petrignano: nuovi modelli contro l'inquinamento da nitrati", che è stato avviato nel settembre 2001.

Questo Convegno sia nella parte nazionale che in quella internazionale, vuole essere l'occasione per un confronto tra le esperienze locali delle attività fin'ora intraprese, ciò sia in ambito nazionale che in quello comunitario per verificare sia le soluzioni proposte, che gli strumenti, le scelte gestionali nei diversi con-

water table and contaminate potable water. It must not be forgotten that the absorption of excessive doses of nitrogenous substances by the human body is extremely damaging to the health, and leads to various dysfunctions. Not surprising therefore that European legislation has set a limit of 50 mg/l to the concentration of these substances in potable water. These substances cause environmental damage, they have a massive impact on rivers, lakes and coastal waters as, along with phosphorus, they favour eutrophication.

Coming to the region of Umbria, as we can see from the map of vulnerability drawn up by the local administration in 1990, contamination is extremely high in the alluvial aquifer of the northern part of the Umbrian valley. This is favoured by the fact that the soil is alluvial and therefore extremely permeable. Here excessive quantities of nitrogen have been found, making it necessary to remodel both the culture and agricultural methods in order to start improving the quality of the water table. The problem was defined and the critical points needing intervention identified, with the collaboration of all the institutes involved in the problem (Umbria Regional Government, ARUSIA, Water Service Authority and the farming associations). The European Commission and Umbria's Regional Government then cofinanced the Petrignano LIFE project "Integrated management systems in the Petrignano area: new models against nitrates pollution". The project was started in September 2001.

This conference offers the chance to compare local experiences of the activities undertaken so far both on a national and international scale, in order to verify the solutions proposed, the instruments used, the management decisions in the various agricultural contexts, applicability systems, forgetting neither the issue of health nor the healthiness of the products and the environment we live in. In short to share experiences in order to identify the issues which need a greater awareness and

testi agricoli, i sistemi di applicabilità, senza prescindere dagli aspetti della salute e salubrità dei prodotti e dell'ambiente di vita. Insomma condividere le esperienze per far emergere quei punti che necessitano di consapevolezza e adeguati responsi, il tutto nella ricerca di risposte valide sia in ambito locale che su vasta scala, per tentare la miglior soluzione ad un problema ambientale che tenga conto di un'agricoltura attenta e razionale e del rispetto dell'ambiente e della salute.

adequate response, with the aim of finding valid solutions on both a local and wider scale, to try out the best approach to an environmental problem, an approach which values a careful, rational type of agriculture carried out with respect for the environment and health.

L'attuazione della direttiva 91/676/CEE a livello nazionale

The implementation of the Nitrates Directive on a national level

Caterina Sollazzo¹, Tiziana Mazza², Francesco Mundo¹

Introduzione

La direttiva 91/676/CEE, meglio nota come direttiva nitrati, è recepita a livello nazionale con il decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, recante “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”.

A distanza di più di quattro anni dall’emanazione del su citato decreto lo stato di attuazione della direttiva sul territorio nazionale è, in generale, insufficiente sia in merito alla designazione delle zone vulnerabili da nitrati, sia in merito alla predisposizione ed implementazione dei Programmi d’azione obbligatori nelle stesse. Ciò pone l’Italia nelle condizioni di dover accelerare sulla strada di una corretta attuazione della direttiva 91/676/CEE al fine di evitare di incorrere in una procedura di infrazione da parte della Commissione europea che, oltre al danno diretto in termini pecuniari, determinerebbe ulteriori gravi conseguenze quali il blocco dei fondi per il finanziamento dei Piani regionali di sviluppo rurale.

Obblighi derivanti dalla direttiva 91/676/CEE

La direttiva nitrati pone in capo agli Stati

membri obblighi relativi al monitoraggio delle acque, alla designazione di zone vulnerabili da nitrati di origine agricola ed alla predisposizione ed attuazione di Programmi d’azione nelle zone vulnerabili. L’articolo 19 del DLGS 152/99 definisce un primo elenco di zone vulnerabili ed attribuisce alle Regioni i seguenti compiti:

- monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee e dello stato di eutrofizzazione;
- individuazione e designazione di ulteriori zone vulnerabili;
- definizione e successiva attuazione dei Programmi d’azione;
- integrazione del Codice di buona pratica agricola, stabilendone le modalità di applicazione;
- predisposizione ed attuazione di interventi di formazione e di informazione degli agricoltori;
- elaborazione ed applicazione di strumenti di controllo e verifica dell’efficacia dei programmi di azione.

Situazione attuale nelle regioni italiane

In tabella 1 è riepilogata la situazione attuale relativa al monitoraggio nelle regioni italiane (la “X” rappresenta la presenza di dati per la voce ed il periodo indicati). All’interno del quadro diversificato presentato in tabella 1 si

¹ Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio
via Cristoforo Colombo, 44
00147 Roma (Italy)
tel. + 39 06 57221

sollazzocaterina@minambiente.it

² ICRAM (Istituto Centrale Ricerca Ambiente Marino)

Sommario	Summary
<p>La direttiva 91/676/CEE (direttiva “nitrati”) relativa alla protezione delle acque dall’inquinamento provocato da nitrati provenienti da fonti agricole, recepita a livello nazionale con il decreto 11 maggio 1999, n. 152, pone in capo ai singoli Stati membri obblighi di monitoraggio delle acque, designazione delle zone vulnerabili ed attuazione, in queste ultime, di Programmi d’azione. Il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, al fine di dare piena attuazione alla direttiva “nitrati”, ha posto in essere alcune importanti iniziative:</p> <ul style="list-style-type: none">• emanazione di decreti attuativi del decreto 152/99 sulle modalità di trasmissione delle informazioni sullo stato delle acque (DM 18 settembre 2002 e DM 19 agosto 2003);• stipula di Accordi di Programma Quadro (APQ) con le regioni;• costituzione di un Comitato per l’attuazione della direttiva nitrati (DM 16 maggio 2003). <p>Inoltre è in itinere la concertazione per l’emanazione del decreto ex articolo 38 del decreto 152/99 relativo all’utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici. Atal proposito, un aspetto da tenere in grande considerazione è l’integrazione delle politiche agricola ed ambientale, come più volte ribadito nei regolamenti CE attuativi della Politica Agricola Comunitaria (PAC). Infine è importante sottolineare l’esigenza di superare la settorialità degli interventi, attraverso un approccio che affronti in maniera globale le diverse problematiche ed integri gli aspetti qualitativi e quantitativi.</p>	<p>Council Directive 91/676/EC (the Nitrates Directive) concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources, became national law by means of the Legislative Decree n.152 of May 11th 1999, which obliges Member States to carry out water monitoring, to designate vulnerable zones and to implement plans of action. In order to fully implement the Nitrates Directive, the Ministry of the Environment and Land Protection undertook some important initiatives:</p> <ul style="list-style-type: none">• emanation of decrees implementing the 152/99, concerning the ways of transmitting information about water status (MD September 18th 2002 and MD August 19th 2003);• stipulation of Action Plan Agreements (APA) together with the regional governments• constitution of a Committee for the implementation of the Nitrates Directive (MD May 16th 2003). <p>Moreover, discussions are in progress for the emanation of a Ministerial Decree, under Article 38 of Decree 152/99, concerning the agronomic use of zootechnical effluents. With regard to this, one aspect to take into account is the integration between agricultural and environmental policies, as repeatedly stated in many EC Regulations implementing the Common Agricultural Policy (CAP). Finally, it’s important to underline the necessity of overcoming the sectorisation of interventions, through an approach that faces different issues in a global way and integrates qualitative and quantitative aspects.</p>

evidenziano la carenza pressoché generalizzata di informazioni relative allo stato di eutrofizzazione e la presenza di dati di monitoraggio poco aggiornati. È importante sottolineare che l'assenza di un adeguato monitoraggio non permette la costruzione di quella base conoscitiva indispensabile per la pianificazione degli interventi di tutela e risanamento dei corpi idrici. Inoltre tale situazione rende arduo il compito del Ministero dell'Ambiente e della Tutela dell'Territorio di redigere ed inoltrare alla Commissione, nei tempi previsti (entro giugno 2004), la relazione quadriennale (periodo 2000-2003), ai sensi dell'articolo 10 della direttiva 91/676/CEE. Infine si fa presente che i dati di monitoraggio e la loro elaborazione critica sono indispensabili per dimostrare in maniera "scientifica" la fondatezza delle scelte regionali in merito alla designazione delle zone vulnerabili, anche a fronte delle posizioni assunte in merito dalla Commissione europea sulla base di studi affidati a società indipendenti, che vorrebbero l'Italia interessata da

un'ulteriore massiva designazione su tutto il territorio.

Passando agli altri compiti principali delle regioni, si registrano notevoli ritardi anche per quanto riguarda la designazione di zone vulnerabili e l'adozione, nelle stesse, dei Programmi d'azione. Le tabelle 2 e 3 riassumono rispettivamente la situazione nazionale relativa alla designazione di zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola (quelle già designate ai sensi dell'articolo 19 del DLGS 152/99 e quelle derivanti da ulteriori designazioni) ed alla adozione dei Programmi di azione nelle stesse. Nella prima vengono inoltre segnalate iniziative intraprese dalle regioni sulla strada della designazione di zone vulnerabili che non rappresentano tuttavia atti formalmente riconosciuti e giuridicamente vincolanti.

Un caso particolare è quello della regione Calabria che ha trasmesso una carta della vulnerabilità da nitrati assimilabile ad una indagine preliminare di riconoscimento di cui all'allegato 7, parte AII, punto 2 del DLGS 152/99 con annessa relazione esplicativa.

Tabella 1 – Situazione del monitoraggio
Table 1 – Monitoring situation

Regione	Acque superficiali	Acque sotterranee	Eutrofizzazione	Periodo
Abruzzo	X	X		2000-2002
Basilicata	X	X		2000-2002
Calabria	X	X		1996-1999
Campania	X	X		2001
Emilia Romagna	X	X	X	2000-2001
Friuli Venezia Giulia	X	X		2002
Lazio	X	X		2001-2002
Liguria	X	X		2001-2002
Lombardia	X	X		2001
Marche	X	X		1999-2002
Molise	X			2000-2001
Piemonte	X	X		2001-2002
Puglia	X	X		2001-2002
Sardegna	X		X	2000-2002
Sicilia	X	X		1996-2001
Toscana	X	X	X	2001-2002
Umbria	X	X		2002
Valle d'Aosta	X	X		2001-2002
Veneto	X	X	X	2001-2002
Bolzano	X	X	X	2002
Trento	X	X	X	2001-2002

Tabella 2 – Informazioni sulle designazioni di zone o su altre iniziative in merito
Table 2 – Information on the designation of areas or other related initiatives

Regione	ZVN ex art. 19 DLgs 152/99	Prov. Des. ulteriori ZVN	Zona	Iniziative in atto o impegni
Basilicata		DGR 508 del 25 marzo 2002	Fascia metapontina	
Campania		DGR 700 del 18 febbraio 2003	Riportata su mappa	
Emilia Romagna	Zone già individuate con DCR 570 dell'11 febbraio 1997; zona delle conoidi delle province di MO, RE e PR; area del bacino Burana Po di Volano			
Friuli Venezia Giulia		DGR 1516 del 23 maggio 2003	Comune di Montereale Valcellina (PN)	
Lazio			Pianura Pontina settore meridionale e Maremma laziale	Bozza di delibera da sottoporre all'approvazione della Giunta Regionale
Lombardia	Zone individuate con regolamento attuativo LR 37 del 15 dicembre 1993			
Marche		DD 10 del 10 settembre 2003	Riportata su mappa	
Piemonte		DPGR 9/R del 18 ottobre 2002	Riportata su mappa	
Sicilia		DDG 193 del 17 febbraio 2003	Riportata su mappa	
Toscana		DCR 170 e 172 dell'8 ottobre 2003	Zona costiera tra Rosignano M.mo e Castagneto Carducci; area circostante il lago di Massaciuccoli	
Umbria		DGR 1240 del 17 settembre 2002 e 881 del 25 giugno 2003	Zone di Petrignano di Assisi e di San Martino in Campo	Studi sulla Conca eugubina e l'Alta Valle del Tevere
Veneto	Area dei fiumi Fissero, Canal Bianco e Po di Levante	DGR 118/CR del 28 novembre 2003	Riportata su mappa	

Compiti del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio

I compiti affidati al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio nell'ambito della direttiva nitrati consistono principalmente nella:

- raccolta dei dati e delle informazioni forniti dalle regioni e dalle province autonome per il successivo inoltro alla Commissione europea;
- predisposizione della relazione quadriennale ai sensi dell'articolo 10 della direttiva nitrati, contenente: una descrizione dell'azione di prevenzione organizzata; una mappa

in cui siano indicate le acque inquinate, quelle che potrebbero essere inquinate in assenza di adeguate misure preventive e le zone designate come vulnerabili; un sommario dei risultati del controllo sulle acque superficiali e sotterranee; un sommario dei programmi d'azione elaborati;

- partecipazione al Comitato di supporto alla Commissione. Ai sensi dell'articolo 9, comma 2 della direttiva 91/676/CEE, il Comitato esprime un parere sul progetto delle misure da adottare predisposto dalla Commissione.

Tabella 3 – Informazioni sui Programmi d’azione
Table 3 – Information on the Plans of Action

Regione	Zona	Informazioni sui Programmi di Azione
Basilicata	Fascia metapontina	Programma d’azione non adottato; scadenza per l’adozione: 25 marzo 2003
Campania	Riportata su mappa	Programma d’azione da adottare entro il 18 febbraio 2004
Friuli Venezia Giulia	Comune di Montereale Valcellina (PN)	Programma d’azione da adottare entro il 23 maggio 2004
Marche	Riportata su mappa	Programma d’azione approvato con Dds 121/ARF del 24 settembre 2003
Piemonte	Riportata su mappa	Programma d’azione adottato contestualmente alla designazione il 18 ottobre 2002
Sicilia	Riportata su mappa	Programma d’azione approvato contestualmente alla approvazione della Carta di vulnerabilità con DdG 193 del 17 febbraio 2003
Toscana	Zona costiera tra Rosignano M.mo e Castagneto Carducci; area circostante il lago di Massaciuccoli	Programma d’azione da adottare entro l’8 ottobre 2004
Umbria	Zone di Petrignano di Assisi (1) e di San Martino in Campo (2)	(1) Programma d’azione non adottato; scadenza per l’adozione 17 settembre 2003. (2) Programma d’azione da adottare entro il 25 giugno 2004.

Iniziative intraprese dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio

Oltre ai compiti istituzionali previsti dalla normativa, il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio ha intrapreso una serie di iniziative volte ad assicurare, nel più breve tempo possibile e su tutto il territorio nazionale, la piena attuazione della direttiva nitrati. Tali iniziative, le principali sono:

- l’emanazione del DM 18 settembre 2002 concernente le modalità di trasmissione delle informazioni sullo stato delle acque;
- la stipula di Accordi di Programma Quadro (APQ) con le regioni;
- l’istituzione di un Comitato per la corretta attuazione della direttiva nitrati;
- il decreto ex art. 38 del DLGS 152/99.

Si riporta di seguito una breve descrizione delle singole iniziative su elencate.

DM 18 settembre 2002

Il DM 18 settembre 2002, relativo alle “modalità di informazione sullo stato delle acque, ai sensi dell’art. 3, comma 7, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152”, fornisce la

tempistica, le modalità e gli standard informativi che le regioni e le province autonome devono rispettare nella trasmissione delle informazioni sulla qualità delle acque all’Agenzia per la Protezione dell’Ambiente e per i Servizi Tecnici (AAT). Il DM in argomento è finalizzato ad assolvere agli obblighi comunitari e ad assicurare la più ampia divulgazione delle informazioni sullo stato di qualità dei corpi idrici, istituendo un quadro di riferimento preciso per le regioni che sono, quindi, facilitate nei propri compiti di compilazione e trasmissione dei dati. La standardizzazione delle informazioni relative alla problematica dell’inquinamento da nitrati di origine agricola è oggetto di contenuto del Settore 3 dell’allegato al DM 18 settembre 2002 e, più precisamente, delle seguenti schede:

- *scheda 27 - Monitoraggio della qualità dei corpi idrici;*
- *scheda 27 bis - Monitoraggio della qualità dei corpi idrici per il controllo dell’efficacia dei programmi di azione;*
- *scheda 28 - Designazione delle zone vulnerabili;*

- *scheda 29* - Applicazione del codice di buona pratica agricola;
- *scheda 30* - Predisposizione ed attuazione dei programmi di azione;
- *scheda 31* - Controllo dell'efficacia dei programmi di azione.

La situazione relativa all'aspetto della conformità dei dati trasmessi dalle regioni alle schede citate è riepilogata in tabella 4 (la “X” indica conformità), dalla quale si evince che il decreto in argomento è ben lungi dall'essere attuato in maniera soddisfacente e conseguentemente la mancanza di informazioni evidenzia, in molti casi, il ritardo nell'attuazione della direttiva 91/676/CEE.

Accordi di Programma Quadro

Stato-Regioni (APQ)

Gli APQ rappresentano il momento di raccordo e coordinamento tra le Amministrazioni centrali e locali per la realizzazione degli interventi in materia di tutela e gestione della risorsa idrica. Essi definiscono gli obiettivi

specifici coerenti con la tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei, i ruoli dei vari Enti e/o di altri soggetti, le azioni da realizzare per il raggiungimento degli obiettivi individuati, le risorse impiegabili, le priorità, gli strumenti giuridici, tecnici, amministrativi e finanziari. La tabella 5 riporta un quadro degli APQ firmati a tutt'oggi.

Il Comitato “nitrati”

Con DM 16 maggio 2003 è costituito il Comitato per la corretta attuazione della direttiva nitrati che svolge le seguenti funzioni:

- valutazione dello stato di attuazione della direttiva;
- proposta di azioni per migliorarne l'attuazione;
- analisi dei dati relativi al monitoraggio per valutare la rispondenza ai criteri previsti nel DLGS 152/99;
- analisi dei Programmi di azione;
- studio della documentazione prodotta dalla Commissione europea e formulazione di

Tabella 4 – Conformità al DM 18 settembre 2002
Table 4 – Conformity to the MD of 18 Sept 2002

Regione	Scheda					
	27	27 bis	28	29	30	31
Abruzzo	X					
Basilicata	X	X				
Calabria						
Campania	X					
Emilia Romagna						
Friuli Venezia Giulia			X			
Lazio	X					
Liguria	X					
Lombardia						
Marche	X					
Molise						
Piemonte						
Puglia	X					
Sardegna						
Sicilia						
Toscana						
Umbria	X	X	X			
Valle d'Aosta						
Veneto	X	X		X		
Bolzano	X					
Trento	X					

Tabella 5 – Quadro degli APQ firmati aggiornato al 11 dicembre 2003
 Table 5 – APA signed by 11 December 2003

Regione o Provincia Autonoma	Fondi immediatamente disponibili	Fondi subordinati a specifici adempimenti	Totale risorse attivate con APQ (euro)
Lazio	91.823.307,56	642.579.657,54	734.402.965,10
Veneto	133.023.555,60	1.788.673.338,66	1.921.696.894,26
Piemonte	83.508.676,23	918.444.800,73	1.001.953.476,96
Emilia Romagna	161.680.206,15	364.127.490,18	525.807.696,33
Toscana	149.702.899,56	1.033.415.495,65	1.183.118.395,21
Liguria	77.838.990,12	235.666.958,17	313.505.948,29
Lombardia	114.475.757,52	2.766.040.539,56	2.880.516.297,08
Molise	77.591.541,24	14.976.387,38	92.567.928,62
Basilicata	291.579.803,18	4.809.858,20	296.389.661,38
Abruzzo	118.791.492,18	201.029.040,41	319.820.532,59
Friuli Venezia Giulia	31.151.124,23	646.691.782,95	677.842.907,18
Puglia	1.060.934.718,36	12.422.532,48	1.073.357.250,84
Provincia Autonoma di Bolzano	15.992.398,37	5.210.000,00	21.202.398,37
Total	2.408.094.470,30	8.634.087.881,91	11.042.182.352,21

pareri in materia per contribuire ai lavori del Comitato di gestione;

- individuazione di tecnologie innovative per la diminuzione del carico di ammendanti originati dalle attività agro-zootecniche.
- Il Comitato in argomento è costituito da:
- tre rappresentanti del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio;
 - due rappresentanti del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali;
 - un rappresentante del Ministero della Salute;
 - tre rappresentanti delle Regioni designati dalla Conferenza dei Presidenti delle regioni stesse.

Decreto ex articolo 38 del DLgs 152/99

È in fase conclusiva la concertazione per l'emanazione del decreto interministeriale (Ministero delle Politiche Agricole e Forestali e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio di concerto con i Ministeri delle Attività Produttive e della Salute) ex art. 38 del DLGS 152/99 recante "Criteri e norme tecniche generali per la disciplina regionale dell'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento e di acque reflue agroalimentari di cui all'articolo 38 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152".

Su proposta del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, il decreto in parola dedica un titolo specifico (Titolo V) alle misure da adottare nelle zone vulnerabili. Il Titolo V dovrebbe rappresentare uno schema di riferimento minimo di programma d'azione ed introduce elementi innovativi volti al ripristino di un corretto equilibrio agricoltura-ambiente. Infatti il decreto sollecita il ricorso all'adozione di interventi a carattere agroambientale che oltrepassano l'applicazione delle normali buone pratiche agricole e che possono essere previsti nell'ambito dei Piani regionali di Sviluppo Rurale, ai sensi del Regolamento (CE) 1257/99 e successive modifiche ed integrazioni. A tale proposito il decreto richiama la necessità di superare la frammentarietà dell'applicazione di tali interventi al fine di ottenere effetti apprezzabili su scala territoriale, prevedendo la promozione da parte delle regioni di programmi di area omogenea che coinvolgano un'estensione sufficiente di superficie agricola ed un numero elevato di aziende. Gli interventi da privilegiare sono:

- la estensivizzazione delle produzioni vegetali oppure il mantenimento della produzione estensiva già avviata in passato;
- la riduzione della densità del patrimonio

- bovino od ovino per unità di superficie foraggiera;
- il ritiro dei seminativi dalla produzione per almeno 20 anni nella prospettiva di un loro utilizzo per scopi di carattere ambientale, in particolare per la creazione di riserve di biotopi o parchi naturali o per salvaguardare i sistemi ideologici;
 - la realizzazione di fasce tamponi;
 - l'introduzione o il mantenimento dei metodi dell'agricoltura integrata;
 - il perseguimento del benessere degli animali;
 - la realizzazione di sistemi di gestione ambientale.

Infine un'ulteriore importante novità che il decreto intende introdurre è rappresentata dall'obbligo di ricorrere a trattamenti di gestione integrata acqua-rifiuti, da realizzare in impianti interaziendali o in impianti pubblici di trattamento delle acque reflue urbane, nei casi in cui la produzione di azoto sia eccedentaria rispetto ai fabbisogni dei terreni utilizzati per gli spandimenti e qualora si renda necessario rafforzare i Programmi d'azione, ai sensi dell'articolo 19, comma 7, lettera c) del DLGS 152/99. Tali trattamenti sono finalizzati al ripristino di un corretto equilibrio agricoltura-ambiente e, grazie alla digestione anaerobica degli effluenti zootecnici ed alla

conseguente formazione di elevate quantità di biogas, potranno dare un grosso contributo alla produzione di energia da fonti rinnovabili, affiancando le politiche comunitarie in materia contenute nella direttiva 2001/77/CE, il cui recepimento è avvenuto con decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, e contribuendo a fronteggiare le emergenze ambientali ed energetiche degli ultimi anni quali la siccità ed i *black-out*.

In conclusione il decreto attuativo dell'art. 38 del DLGS 152/99 rappresenta un passo importante verso l'integrazione delle politiche ambientali ed agricole, la cui necessità è continuamente ribadita dalla Commissione europea in convegni, documenti di lavoro e nei regolamenti attuativi della Politica Agricola Comune (PAC), in particolare dello Sviluppo Rurale. La sfida che il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio vuole vincere, attraverso la collaborazione attiva del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, delle Regioni e degli altri soggetti coinvolti, consiste nel superare la settorialità delle misure da adottare per la tutela quali-quantitativa dei corpi idrici, al fine di raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale degli stessi, in ossequio alla politica già individuata dal DLGS 152/99 e confermata nella direttiva quadro sulle acque (2000/60/CE).

Lo stato di attuazione della direttiva nitrati

State of implementation of the Nitrates Directive

Liliana Cortellini

La direttiva nitrati: obiettivi e adempimenti per gli Stati Membri

La direttiva 91/676/CEE del 12 dicembre 1991 relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole (direttiva nitrati) ha l'obiettivo di ridurre l'inquinamento delle acque direttamente o indirettamente da essi provocato e prevenire ulteriori fenomeni di inquinamento attraverso misure coordinate a livello comunitario, ai fini di garantire la tutela della salute umana e degli ecosistemi acquatici. La direttiva nitrati prevede una serie di adempimenti a carico degli Stati Membri e in particolare:

- il monitoraggio delle acque e l'individuazione delle acque inquinate o che potrebbe esserlo se non si interviene;
- l'individuazione delle aree che scaricano verso le acque inquinate e la designazione delle medesime come aree vulnerabili;
- l'elaborazione di uno o più codici di buona pratica agricola;
- l'adozione, nelle aree vulnerabili, di programmi di azione, ovvero di una serie di misure volte a limitare l'inquinamento da nitrati;
- l'attuazione di un programma di controllo per la verifica dell'efficacia dei programmi di azione;
- l'invio alla Commissione Europea di un rapporto periodico sullo stato di attuazione della direttiva.

Per tali adempimenti la direttiva prevede un primo termine di adeguamento, e ulteriori scadenze con periodicità quadriennale (fig. 1).

Monitoraggio delle acque e individuazione delle acque inquinate

Gli Stati Membri sono tenuti a effettuare il monitoraggio delle acque al fine di individuare le acque inquinate e designare le aree vulnerabili. I criteri per l'identificazione delle acque inquinate vengono indicati nell'Allegato I della direttiva:

- contenuto di nitrati superiore a 50 mg/l nelle acque dolci superficiali, in particolare quelle utilizzate o destinate alla produzione di acqua potabile, o possibilità di superamento di tale limite se non si intervenga con l'adozione di programmi di azione;
- contenuto di nitrati superiore a 50 mg/l nelle acque sotterranee o possibilità di superamento di tale limite se non si intervenga con l'adozione di programmi di azione;
- eutrofizzazione a carico dei laghi naturali di acqua dolce o delle altre acque dolci, degli estuari, delle acque costiere e marine, o possibilità di eutrofizzazione se non si intervenga. L'eutrofizzazione è definita dalla direttiva come arricchimento nelle acque di composti azotati, che causa una crescita accelerata di alghe e altre forme di vita.

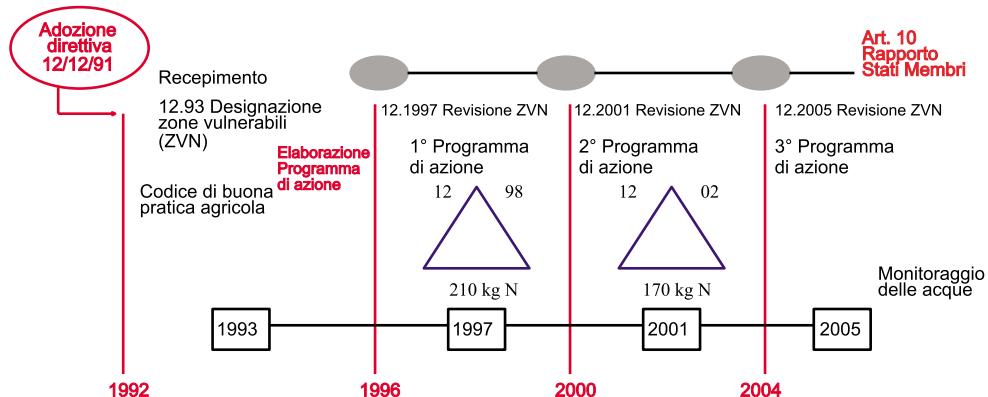
Ai fini della designazione delle zone vulnera-

Sommario	Summary
<p>Viene presentato lo stato di attuazione della direttiva 91/676/CEE del 12 dicembre 1991 (direttiva nitrati), volta a ridurre l'inquinamento delle acque causato direttamente o indirettamente dai nitrati di origine agricola e a prevenire ulteriori fenomeni di inquinamento.</p> <p>Il Secondo Rapporto sull'attuazione della direttiva nitrati, che costituisce la sintesi delle relazioni predisposte dagli Stati Membri nel 2000, da un lato evidenzia i notevoli ritardi nella sua applicazione, dall'altro sottolinea il netto miglioramento del livello di sensibilizzazione intervenuto negli anni recenti. La direttiva è stata recepita in tutti i paesi dell'Unione Europea, le reti generali di monitoraggio delle acque sono state istituite, la designazione delle zone vulnerabili è avvenuta, seppure in molti casi essa risulti ancora largamente insufficiente. I programmi di azione sono stati adottati da buona parte degli Stati Membri, sebbene con notevole ritardo, e, in molti casi non in conformità con quanto previsto dalla direttiva.</p> <p>Negli anni successivi al 2000 sono stati compiuti ulteriori progressi, in particolare per quanto riguarda la designazione delle zone vulnerabili, anche a seguito delle pressioni derivanti dalle procedure di infrazione mosse dalla Commissione Europea: secondo una stima preliminare l'estensione delle zone vulnerabili, a fine 2003, risultava pari al 43% circa del totale del territorio EU 15 rispetto al 38% del 2000. Anche sul versante dei programmi di azione si registrano progressi.</p> <p>I dieci nuovi Stati Membri mostrano un livello soddisfacente di adeguamento: la direttiva è stata trasposta negli ordinamenti nazionali, la designazione delle zone vulnerabili è stata effettuata, i codici di buona pratica agricola sono stati adottati, i programmi di azione sono in fase di avanzata predisposizione e, in qualche caso, risultavano già adottati al novembre 2003.</p> <p>L'integrazione delle esigenze dell'ambiente</p>	<p>This paper provides an outline of the state of implementation of the Council Directive 91/676/EEC of 12 December 1991 (hereafter referred to as the Nitrates Directive), which aims to prevent and reduce nitrate water pollution from agricultural sources.</p> <p>The main conclusions of the second Report on the implementation of the Directive are summarised. The Report represents a synthesis prepared by the Commission of information transmitted by the Member States in 2000. It notes an improvement in Directive implementation, despite initial delays by many Member States in fulfilling their commitments. The Directive has been transposed into national law by all Member States, the water monitoring networks have been established, nitrate vulnerable zones designated – even if in several cases the designation still appears insufficient. Action programmes have been adopted by most Member States, though some with delay and not, in our view, in full conformity with the Directive.</p> <p>Progress since 2000 is presented, in particular regarding the designation of nitrate vulnerable zones. This shows, according to preliminary estimates, an increase of the designated areas, from 38% of the EU (15) territory in 2001 to 43% in 2003. Progress in action programme adoption and implementation has also been made.</p> <p>New Member States have successfully fulfilled their commitments in the accession negotiation regarding the implementation of the Nitrates Directive: the Directive was transposed, nitrate vulnerable zones were designated, codes of good agricultural practices established and action programmes either adopted or in an advanced phase.</p> <p>More generally the paper recalls that the integration of environmental concerns into other policies, in particular agricultural policy, can provide a substantial contribution</p>

in altre politiche, in particolare nella politica agricola, fornisce un contributo essenziale al raggiungimento degli obiettivi ambientali. La relazione esamina le principali linee della riforma della politica agricola comune del giugno 2003 ed evidenzia alcuni elementi che possono favorire forme di produzione agricola sostenibile, con particolare riferimento alle possibili implicazioni per il conseguimento degli obiettivi della direttiva nitrati.

to the achievement of the EU's environmental objectives. The main features of the mid-term CAP Reform, June 2003, are analysed, highlighting its role in promoting sustainable agriculture, with specific reference to possible implications for the achievement of the objectives of the Nitrates Directive.

Figura 1 – Calendario di attuazione della direttiva nitrati
Figure 1 – Calendar of implementation of the Nitrates Directive



Fonte: Commissione Europea, 2002.
Source: European Commission, 2002.

bili, gli Stati Membri sono tenuti ad effettuare il monitoraggio, sia delle acque superficiali, sia delle acque sotterranee, per almeno un anno. Il primo ciclo di monitoraggio doveva essere effettuato entro due anni dalla notifica della direttiva e successivamente ripetuto con periodicità almeno quadriennale. Ai sensi dell'articolo 6 della direttiva il controllo della concentrazione di nitrati deve essere effettuato:

- 1) nelle stazioni di campionamento delle acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile (direttiva 75/440/CEE del 16 giugno 1975) e/o nelle stazioni di campionamento rappresentative delle acque superficiali dello Stato Membro con periodicità almeno mensile e più frequentemente nei periodi di piena;
- 2) nelle stazioni di campionamento delle ac-

que sotterranee rappresentative degli acquiferi, a intervalli regolari.

Il programma di monitoraggio deve inoltre valutare, sempre con periodicità quadriennale, lo stato trofico delle acque dolci superficiali, estuarine e costiere.

Gli Stati Membri che hanno scelto di applicare il programma di azione sull'intero territorio nazionale e non sono, quindi, tenuti alla designazione delle zone vulnerabili, devono comunque effettuare il monitoraggio delle acque al fine di accertare l'entità dell'inquinamento da nitrati da fonti agricole.

Con l'obiettivo di uniformare le procedure in vista del terzo ciclo di monitoraggio relativo al quadriennio 2000-2003, la Commissione Europea, sulla base di quanto previsto dall'articolo 7 della direttiva, ha predisposto sin dal

1999, apposite linee guida. Esse sono state successivamente aggiornate e revisionate nel 2003, anche sulla base del contributo degli Stati Membri. Le linee guida riguardano:

- 1) il monitoraggio delle acque superficiali (frequenza di campionamento, criterio di selezione dei siti, densità dei siti di campionamento);
- 2) il monitoraggio delle acque sotterranee (frequenza di campionamento, criterio di selezione dei siti, densità dei siti di campionamento);
- 3) il monitoraggio delle acque di transizione, costiere e marine;
- 4) gli indicatori dello stato trofico delle acque dolci e marine;
- 5) il monitoraggio nelle zone vulnerabili per verificare l'efficacia dei programmi di azione.

Designazione delle zone vulnerabili

La direttiva nitrati richiede agli Stati Membri di individuare come zone vulnerabili le zone del loro territorio che drenano verso le acque inquinate, incluse le acque classificabili come eutrofiche. La prima individuazione delle aree vulnerabili doveva essere effettuata entro due anni dalla notifica della direttiva, e quindi entro la fine del 1993; il riesame, e, se necessario, l'aggiornamento delle designazioni, successivamente, ogni quattro anni. Non sono tenuti a designare le zone vulnerabili gli Stati Membri che scelgano di applicare il programma di azione all'intero territorio nazionale.

Elaborazione del Codice di Buona Pratica Agricola

Gli Stati Membri sono tenuti ad elaborare un codice di buona pratica agricola, ovvero una serie di misure relative alle pratiche di fertilizzazione, di gestione dei suoli, di irrigazione, atte a garantire la minimizzazione dei rilasci di nitrati.

Il Codice di Buona Pratica Agricola (CPA), che doveva essere elaborato entro due anni dalla notifica della direttiva (dicembre 1993), viene applicato su base volontaria nelle aree

non vulnerabili e gli Stati Membri devono assicurare una adeguata informazione in materia agli agricoltori. L'applicazione delle misure del Codice di Buona Pratica Agricola è invece obbligatoria nelle aree vulnerabili.

Definizione e adozione di programmi di azione per le aree vulnerabili

Entro due anni dalla prima designazione delle aree vulnerabili ed entro un anno dalle successive designazioni, gli Stati Membri sono tenuti ad adottare programmi di azione in tali aree. I programmi di azione devono comprendere una serie di misure elencate nell'allegato III della direttiva, nonché le misure previste dal codice di buona pratica agricola, non incluse tra quelle dell'allegato III. Gli Stati Membri possono prevedere un unico programma di azione per l'insieme delle zone vulnerabili designate, oppure prevedere programmi di azione specifici per ciascuna zona vulnerabile o parte di essa. La direttiva offre, pertanto, l'opportunità di adattare i programmi di azione alle specifiche caratteristiche di ciascuna area vulnerabile, riconoscendo che le condizioni climatiche, idrologiche, pedologiche e le caratteristiche dei sistemi agricoli possono differire sostanzialmente tra le diverse aree e richiedere pertanto l'adattamento del programma.

Tra le misure da includere obbligatoriamente nei programmi di azione ricordiamo, ad esempio:

- prescrizioni in merito alla capacità minima di stoccaggio per gli effluenti di allevamento;
- prescrizioni sulle modalità di somministrazione dei fertilizzanti, da effettuarsi sulla base del bilancio dell'azoto, garantendo un equilibrio tra la domanda delle colture e i contributi azotati di diversa origine (azoto minerale presente nel terreno al termine dell'inverno, azoto derivante dalla mineralizzazione netta della sostanza organica del suolo, azoto apportato con gli effluenti zootecnici e con i concimi minerali);

- obbligo di non superare il quantitativo di 170 kg/ha per anno di azoto derivante da effluenti di allevamento;
- disposizioni in merito ai periodi non adatti per la somministrazione di fertilizzanti, all'applicazione di fertilizzanti ai terreni in pendenza, alle condizioni per l'applicazione di fertilizzanti in prossimità dei corsi d'acqua, su suoli gelati, innevati, saturi d'acqua.

A proposito del quantitativo di azoto somministrabile con effluenti di allevamento va ricordato che, indipendentemente dalla data di adozione del primo programma di azione, a partire dal 31 dicembre 2002 si applica il limite di 170 kg/ha per anno (almeno per gli Stati Membri EU 15) e non più il limite di 210 kg/ha previsto dalla direttiva per i primi quattro anni del programma di azione.

I forti ritardi nell'attuazione della direttiva, e in particolare nella designazione delle aree vulnerabili e nell'adozione dei programmi di azione in alcuni Stati Membri, non possono, infatti, ulteriormente dilazionare l'applicazione delle misure previste dalla direttiva e comportare l'applicazione di limiti meno restrittivi di quelli vigenti laddove i termini di adeguamento sono stati rispettati. Ciò vale anche nel caso in cui la mancata adozione del programma di azione sia dovuta a ritardi di designazione delle aree vulnerabili per assenza o carenza di dati sulla qualità delle acque.

Valutazione dell'efficacia dei programmi di azione

Gli Stati Membri, sulla base di quanto previsto dall'articolo 5(6) della direttiva, sono tenuti a svolgere una specifica attività di monitoraggio al fine di verificare l'efficacia dei programmi di azione.

Come precedentemente ricordato, la Commissione ha proceduto all'elaborazione di linee guida per il monitoraggio, che includono la valutazione dell'efficacia dei programmi di azione.

Rapporto periodico alla Commissione sullo stato di attuazione della direttiva

Gli Stati Membri sono tenuti ad inviare alla

Commissione ogni quattro anni un rapporto sullo stato di attuazione della direttiva. Il rapporto deve contenere una serie di informazioni che sono indicate nell'Allegato V della medesima:

- azioni di prevenzione basate su un programma comprensivo di disposizioni per la formazione e l'informazione degli agricoltori per promuovere l'applicazione del codice di buona pratica agricola;
- mappe relative alle acque inquinate, indicanti il criterio che ha portato all'individuazione (acque sotterranee o acque dolci superficiali con concentrazione di nitrati superiore a 50 mg/l, eutrofizzazione);
- mappe delle zone vulnerabili individuate, distinte a seconda che esse siano state designate anteriormente o successivamente all'ultima relazione;
- sintesi dei risultati relativi al monitoraggio delle acque, e considerazioni che hanno portato alla designazione di ciascuna zona vulnerabile, alle revisioni e aggiunte;
- sintesi dei programmi d'azione con riferimento alle specifiche misure;
- sintesi dei risultati dei programmi di controllo dell'efficacia dei programmi di azione;
- previsioni circa i tempi entro i quali si prevede possano evidenziarsi risposte della qualità delle acque alle misure del programma d'azione, con l'indicazione del grado di incertezza delle previsioni.

Il Secondo rapporto sull'attuazione della direttiva, relativo al periodo 1996-1999 è stato trasmesso dagli Stati Membri nel 2000 (ad eccezione di UK). Una sintesi dei rapporti degli Stati Membri è stata predisposta dalla Commissione (Commissione Europea, 2002) ed è accessibile nel sito: <http://europa.eu.int/comm/environment/water/water-nitrates>.

Al fine di uniformare le modalità di trasmissione delle informazioni, la Commissione ha elaborato, nel 2000, una guida per l'elaborazione del rapporto periodico, che potrà essere di supporto agli Stati Membri per l'elaborazione della relazione da trasmettere entro giugno del 2004.

Lo stato delle acque nell'Unione Europea e l'impatto delle attività agricole

Il recente rapporto dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) sullo stato delle acque in Europa (EEA, 2003) sottolinea la necessità di ridurre l'impatto delle attività agricole al fine di raggiungere gli obiettivi fissati dalla direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE), ovvero lo stato buono entro il 2015. Il rapporto sottolinea che l'elevato surplus di azoto nei sistemi agricoli europei determina rischio di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee e indica quale problema comune nei paesi dell'UE l'elevato contenuto di nitrati nelle acque potabili, in particolare nel caso di approvvigionamento da pozzi poco profondi. Il rapporto evidenzia, inoltre, che il miglioramento intervenuto nella qualità delle acque dei fiumi e dei laghi europei, nel corso degli anni novanta, deriva prevalentemente dagli interventi sui sistemi di trattamento delle acque reflue civili e industriali, con riduzione dei carichi di sostanza organica e fosforo, e dalla riduzione/eliminazione del fosforo nei deterdini, mentre il contributo di fosforo da fonti agricole continua a rappresentare un problema per i laghi. Esso rimarca, inoltre, che non si sono constatati miglioramenti, nel corso degli anni '90, nella concentrazione di nitrati dei fiumi, e che questa risulta particolarmente elevata nei paesi dell'Europa Occidentale. Per quattro fiumi per i quali sono disponibili dati di lungo periodo (dal 1955 ad oggi per i fiumi Reno, Senna, Ythan e T yne) l'incremento nelle concentrazioni di nitrati è evidente e di notevole entità.

Per quanto riguarda le acque costiere e marine, il rapporto evidenzia che, sebbene si siano constatate riduzioni nei carichi di sostanza organica e fosfati veicolati dai fiumi, le concentrazioni di nutrienti sono rimaste relativamente stabili negli anni recenti, a eccezione di alcune stazioni nel mare Baltico e nel mare del Nord nelle quali si è verificata una leggera riduzione.

A proposito dei carichi di nutrienti veicolati alle acque costiere e marine, il contributo delle fonti diffuse risulta, in molti casi, prevalente rispetto alle altre fonti.

Per il mare Baltico, ad esempio, e in particolare per l'area del Kattegat, Belt Sea e Western Baltic Sea, i carichi rispettivamente di azoto e fosforo provenienti da fonti diffuse costituiscono il 65% e il 55% per la Svezia, l'80% e il 45% per la Danimarca, il 58% e il 50% per la Germania (Helcom, 2003).

Anche nel caso dei mari del Sud Europa le fonti diffuse possono avere un ruolo sostanziale. Nel caso del bacino del fiume Po, il carico di nutrienti da fonti diffuse di origine agricola e zootechnica effettivamente sversato nelle acque superficiali e nel sottosuolo è stato stimato nel 63% del totale per l'azoto e nel 31% del totale per il fosforo.

Con riferimento alle sole acque superficiali il carico effettivo di azoto di origine agricola e zootechnica rappresenta il 51% del totale ad esse veicolato (Autorità del Bacino del Po, 2001).

Il carico di nutrienti veicolato al mare Adriatico dal Bacino Padano, stimato complessivamente in 110.000 t/anno di azoto e 7.100 t/anno di fosforo, è attribuibile a fonti agricole e zootechniche in percentuali rispettivamente pari al 51% (N) e al 31% (P).

A livello delle acque sotterranee il rapporto dell'EEA sopra citato evidenzia che non si è riscontrata una inversione di tendenza nell'andamento delle concentrazioni di nitrati negli ultimi anni. Il settore agricolo costituisce il maggiore responsabile dei carichi azotati che giungono alle acque sotterranee.

Circa un terzo dei corpi idrici sotterranei che fanno parte della rete Eurowaternet mostrano il superamento del limite di 50 mg/l NO₃ (media annua) in almeno un sito di campionamento. In generale, il rapporto EEA evidenzia come, a fronte dei buoni successi nell'affrontare l'inquinamento da fonti puntuali, la riduzione dell'inquinamento da nitrati da fonti diffuse sia risultato assai meno soddisfacente.

Lo stato di attuazione della direttiva nitrati sulla base del secondo rapporto della Commissione Europea

Il secondo rapporto sull'attuazione della direttiva nitrati (C ommissione Europea, 2002), che costituisce la sintesi delle relazioni presentate dagli Stati Membri per il 2000, da un lato evidenzia il notevole ritardo nell'attuazione della direttiva, dall'altro sottolinea il netto miglioramento del livello di sensibilizzazione recentemente intervenuto. Al 2000 la direttiva risultava essere stata recepita in tutti i paesi dell'Unione Europea, le reti generali di monitoraggio delle acque istituite (sebbene, in molti casi siano ben lungi dall'essere soddisfacenti, ed è questo il caso dell'Italia per la quale sono stati forniti soltanto i dati relativi ad alcune regioni del nord), la designazione delle zone vulnerabili avvenuta, almeno in qualche misura, in tutti gli Stati Membri, ad eccezione dell'Irlanda.

I programmi di azione risultavano adottati da buona parte degli Stati Membri, sebbene con notevole ritardo, e, in molti casi, non in conformità con quanto previsto dalla direttiva.

I risultati del monitoraggio delle acque

Nel periodo 1996-1998 le acque sotterranee presentavano valori superiori a 50 mg/l NO₃ nel 20% delle stazioni e valori superiori a 25 mg/l NO₃ nel 40% delle stazioni di monitoraggio. Il raffronto con il precedente periodo (1992-1994) ha evidenziato le tendenze in atto, con concentrazioni in aumento in alcune aree (ad esempio aree settentrionali e occidentali della Francia, Austria nord-orientale e Svezia meridionale), stabili in altre aree (ad esempio Danimarca), in diminuzione in altre zone (ad esempio Finlandia, Francia meridionale e occidentale).

Nel caso delle acque superficiali, complessivamente il 60% delle stazioni (il 90% nelle zone alpine) presentava valori di nitrati ben inferiori a 10 mg/l. Valori compresi tra 10 e 25 mg/l di nitrati nei fiumi, che indicano consistenti flussi di azoto ai laghi e al mare e conseguente

possibile contributo eutrofizzante, risultavano frequenti in molti paesi, tra i quali Belgio (W allonia), Lussemburgo, Irlanda, Spagna nord-orientale, Austria, Italia e Germania.

Valori superiori a 25 mg/l sono stati riportati per Danimarca, Paesi Bassi, Belgio (Fiandre) e per le pianure della Francia Occidentale, della Spagna e della Grecia interessate dalle attività agricole.

La designazione delle zone vulnerabili

Nel 2001 le zone vulnerabili costituivano globalmente 1,2 milioni di km², il 38% della superficie totale EU 15 (fig. 2 e tab. 1). Alcuni paesi, in particolare Austria, Germania, Lussemburgo, Paesi Bassi, Danimarca, Finlandia, hanno scelto di fare ricorso all'opzione prevista dall'articolo 3(5) della direttiva e di applicare un programma di azione all'intero territorio nazionale ed erano pertanto esentati dall'identificazione di specifiche zone vulnerabili. Escludendo l'Irlanda che non aveva prodotto ad alcuna designazione, negli 8 paesi rimanenti la superficie delle aree vulnerabili costituiva una percentuale del territorio minima, ad esempio l'1 e 2% rispettivamente nei casi del Portogallo e dell'Italia (tab. 1).

La sola eccezione era rappresentata dalla Francia che aveva designato oltre il 40% del territorio.

La C ommissione ha condotto una propria valutazione indipendente sulle aree richiedenti designazione ai sensi della direttiva, evidenziando il notevole sotto-dimensionamento in pressoché tutti i casi.

Per l'intero territorio dell'Unione Europea (EU15) nel suo complesso, è stata stimata la necessità di un incremento del 9% (47% del territorio richiedente designazione rispetto alla percentuale del 38% designato nel 2001); per l'Italia, la designazione richiesta corrisponde al 31% del territorio (+29% rispetto al 2% designato al 2001).

L'adozione dei programmi di azione

Nel 2000 risultavano adottati oltre 200 pro-

Tabella 1 – Superficie delle aree vulnerabili designate dai paesi membri e superficie richiesta secondo la valutazione della Commissione Europea
Table 1 – Area of designated vulnerable zones per Member States and potential vulnerable zones detected by the European Commission

Stato Membro	Superficie Totale ¹ km ² *1.000	Superficie Zone Vulnerabili Nitrati anno 2000			Ulteriori Zone Vulnerabili Nitrati			
		Previste dagli Stati Membri		Secondo la valutazione della Commissione**				
		km ² *1.000	%	km ² *1.000	%			
Belgio	31	2,7	9	2,9	9,0	15,9	51	
Danimarca*	43	43	100					
Germania*	356	356	100					
Grecia	132	13,9	11			9,0	7	
Spagna	504	32,0	6			70,6	14	
Francia	539	240,9	48			37,1	7	
Irlanda	69	0	0			6,5	9	
Italia	301	5,8	2			88,7	29	
Lussemburgo*	3	3,0	100					
Paesi Bassi*	37	37,0	100					
Austria*	84	84,0	100					
Portogallo	91	0,9	1			12,2	13	
Finlandia*	334	305,0	100					
Svezia	448	41,0	9			43,7	10	
Regno Unito	244	7,8	3			19,2	8	
Total EU-15	3.216	1.202,0	38	2,9	0,1	303,0	9	

Fonte: Commissione Europea, 2002
Source: European Commission, 2002

Note / Note

* Paesi che applicano il programma di azione all'intero territorio

* Countries applying of an action programme on their whole territory

** Elenco non esaustivo in relazione alla carenza di informazioni fornite da molti paesi (Regno Unito, Irlanda, Italia, Portogallo) al momento della valutazione effettuata dalla Commissione.

** Not exhaustive, due to lack of water quality data available from several Countries (i.e. United Kingdom, Ireland, Italy, Portugal) at the time of the Ec assessment.

grammi di azione. In molti casi tali programmi non sono in conformità con la direttiva in relazione a numerose delle misure previste dagli Allegati III e II della medesima, ad esempio i periodi minimi di stoccaggio degli effluenti di allevamento, il rispetto del quantitativo massimo di azoto da somministrare alle colture con gli effluenti di allevamento, i periodi di divieto nell'applicazione dei fertilizzanti, le misure per l'applicazione dei fertilizzanti in prossimità dei corsi d'acqua comprensive di fasce tampone di adeguata estensione non concimate, la disciplina della distribuzione dei fertilizzanti sui terreni in pendenza.

A fronte di ciò, tuttavia, riconoscendo che la collaborazione tra il mondo della ricerca, le Amministrazioni pubbliche e gli imprenditori agricoli costituisce una modalità estremamente efficace per ridurre l'impatto dell'agricoltu-

ra sulle acque, il Secondo rapporto sull'attuazione della direttiva nitrati dà conto di alcune esperienze particolarmente significative in tal senso.

Alcune di esse vengono descritte nel corso del presente convegno, ad esempio il Progetto di gestione dell'azoto in Danimarca, il programma Ferti-Mieux in Francia, l'iniziativa Prop'eau-Sable in Belgio, il programma Schlavo in Baden Württemberg (Germania).

I progressi effettuati dopo il 2000 e gli ulteriori progressi necessari

Premesso che soltanto il terzo rapporto sullo stato di attuazione della direttiva nitrati potrà fornire il quadro completo e organico dell'evoluzione intervenuta negli anni recenti, è già possibile indicare alcuni significativi progressi, in particolare per quanto riguarda la

Tabella 2 – Stato di attuazione della direttiva nitrati nei nuovi Stati Membri (situazione novembre 2003)
Table 2 – Implementation of the Nitrates Directive in the new Member States (November 2003)

Nuovi Stati Membri	Trasposizione direttiva	Designazione Zone Vulnerabili	Zone Vulnerabili Nitrati (% territorio)	Codice Buona Pratica Agricola	Programmi di Azione
Cipro	Si	Si	23	Si	No
Repubblica Ceca	Si	Si	36	Si	No
Estonia	Si	Si	10	Si	Si
Ungheria	Si	Si	48	Si	No
Lettonia	Si	Si	15	Si	No
Lituania	Si	Si	Intero territorio	Si	No
Malta	Si	Si	Intero territorio	Si	No
Polonia	Si, minime integrazioni richieste	Si	2,5	Si	No
Repubblica Slovacca	Si, minime integrazioni richieste	Si	30	Si	No
Slovenia	Si	Si	Intero territorio	Si	Si

designazione delle zone vulnerabili. Anche a seguito delle pressioni derivanti dalle procedure di infrazione promosse dalla Commissione Europea, l'estensione delle zone vulnerabili è significativamente aumentata (fig. 2) e, secondo stime preliminari, assomma ora al 43% circa del totale del territorio EU15.

L'Irlanda, nel corso del 2003 ha scelto l'opzione di applicare un programma di azione all'intero territorio nazionale, la Svezia, sempre nel corso del 2003, ha ampliato la designazione in accordo con l'estensione stimata dalla Commissione Europea nei propri studi. Attualmente il 14,4% del territorio risulta designato a fronte del 9% nel 2001.

La designazione dell'UK è stata significativamente incrementata ed è attualmente pari al 33% circa del territorio, a fronte del precedente 3%.

Ulteriori designazioni sono state effettuate anche in Belgio (complessivamente 27% del territorio a fronte del precedente 9%), Spagna, Portogallo, Italia. In quest'ultimo caso la designazione (includendo però alcune aree per le quali l'iter di designazione non è ancora concluso) è pari a circa l'8% del territorio, a fronte del 2% del 2001.

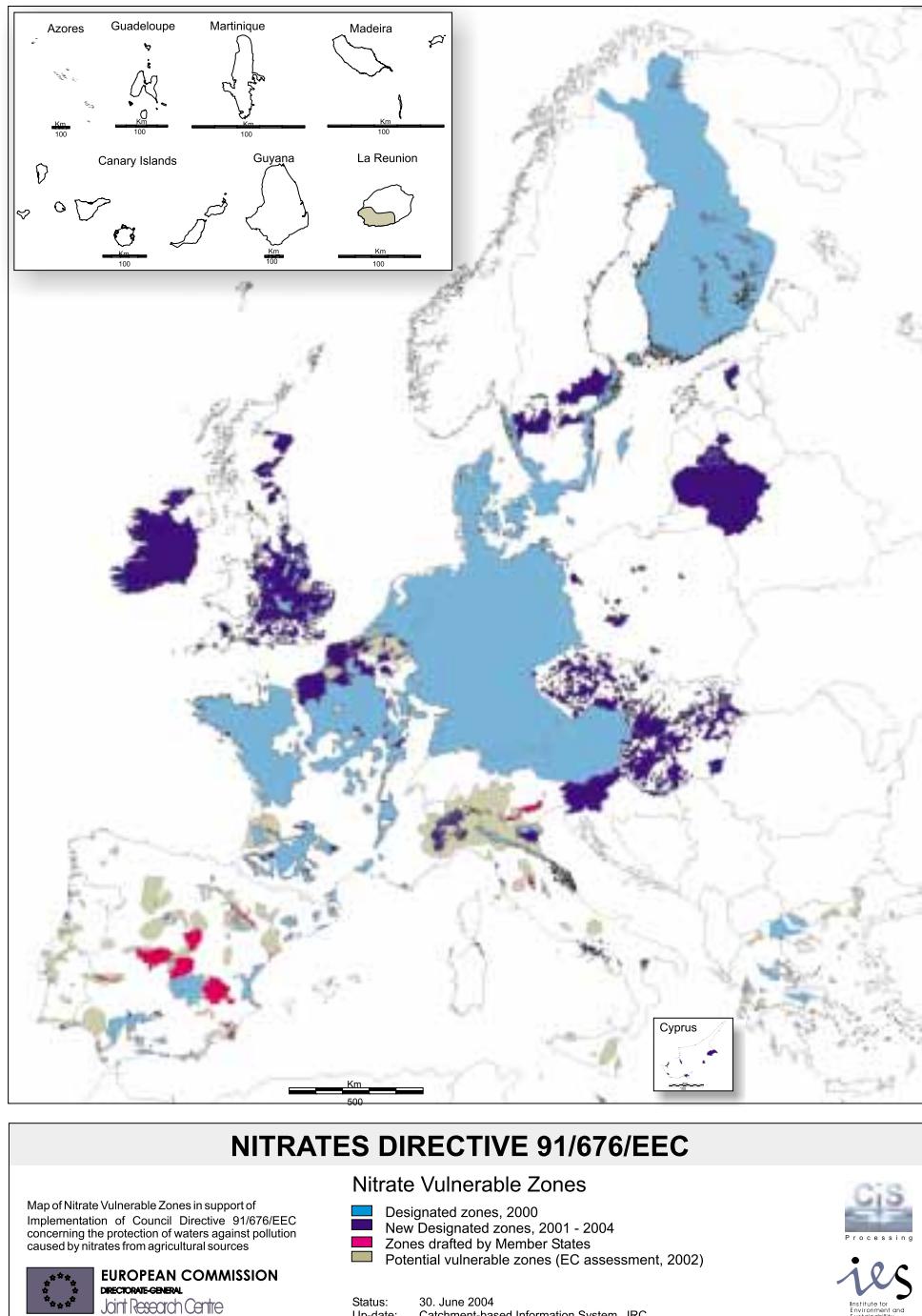
Sebbene le nuove designazioni rappresentino un progresso rispetto alla precedente situazione, esse richiedono, a parere della Commissio-

ne, ulteriore ampliamento al fine di comprendere tutte le aree del territorio che scaricano in acque inquinate. In particolare, non sempre risultano adeguatamente considerati nell'identificazione delle acque inquinate e, di conseguenza, delle aree vulnerabili, il criterio dell'eutrofizzazione e la tendenza all'aumento di concentrazione di nitrati nelle acque sotterranee o superficiali, tali da comportare il superamento dei 50 mg/l se non si intervenga. Si sottolinea, ancora una volta, l'importanza di una corretta designazione delle zone vulnerabili, in quanto essa consente, attraverso l'adozione dei programmi di azione, la messa in atto di efficaci misure per il contenimento dell'inquinamento da nitrati.

Per quanto riguarda i programmi di azione, quanto evidenziato in precedenza rispetto alle carenze constate in molti dei provvedimenti normativi in vigore negli Stati Membri, indica la necessità di sostanziali progressi in relazione ad alcune delle misure elencate negli Allegati III e II della direttiva. Risultano necessari, ad esempio:

- l'incremento dei periodi minimi di stoccaggio degli effluenti di allevamento;
- il rispetto del limite di 170 kg/ha di azoto con gli effluenti di allevamento;
- l'adeguata valutazione del carico di bestiame corrispondente a 170 kg/ha di azoto;

Figura 2 – Zone Vulnerabili designate, anno 2000, ulteriori aree designate nel periodo 2001- 2004 (valutazione preliminare) e zone vulnerabili la cui designazione è richiesta secondo la stima della Commissione Europea
Figure 2 – Overview of the area of designated vulnerable zones in 2000, new designations 2001-2004, and potential nitrate vulnerable zones detected by the European Commission



- l'adeguamento delle misure relative allo spandimento dei fertilizzanti in prossimità dei corsi d'acqua.

A fronte dei ritardi nell'attuazione della direttiva nitrati nei 15 paesi dell'Unione Europea, si deve segnalare una situazione soddisfacente nei nuovi Stati Membri. Tutti i 10 nuovi Stati Membri hanno provveduto a trasporre la direttiva nella legislazione nazionale, hanno designato le aree vulnerabili (tre paesi hanno scelto di applicare il programma di azione all'intero territorio, Slovenia, Lituania, Malta), tutti hanno adottato il Codice di Buona Pratica Agricola, alcuni di essi avevano già un programma di azione in vigore nel novembre 2003 e tutti si sono comunque impegnati ad adottare i programmi di azione entro la data di ingresso (1 maggio 2004).

Integrazione della dimensione ambientale nella Politica Agricola Comune: implicazioni per la direttiva nitrati

L'integrazione delle dimensione ambientale nelle altre politiche costituisce uno strumento imprescindibile per uno sviluppo sostenibile, la cui rilevanza è peraltro riconosciuta dall'articolo 6 del Trattato, che prevede che “le esigenze connesse con la tutela dell'ambiente devono essere integrate nella definizione e nell'attuazione delle politiche e azioni comunitarie... in particolare nella prospettiva di promuovere lo sviluppo sostenibile”. Un passo avanti significativo verso l'integrazione è avvenuto a partire dal 1998 con l'avvio, da parte del Consiglio, del cosiddetto processo di Cardiff, con il quale è stato richiesto alle diverse formazioni di predisporre strategie tematiche finalizzate all'integrazione degli aspetti ambientali nelle aree di competenza. L'agricoltura figura tra i settori (complessivamente nove) interessati al processo.

La recente riforma di medio termine della Politica Agricola Comune (PAC) del giugno 2003, costituisce un esempio concreto dell'integrazione delle esigenze ambientali nella politica agricola per promuovere forme di produzione sostenibili.

La recente riforma ha, infatti, sancito il meccanismo del pagamento unico per azienda che prevede l'erogazione di gran parte degli aiuti diretti all'azienda, indipendentemente dall'entità e dalla tipologia di produzioni (disaccoppiamento). Tale meccanismo implica la rottura del tradizionale legame tra produzione e aiuti e potrà favorire regimi produttivi meno intensivi e più rispettosi dell'ambiente.

La riforma prevede, inoltre, il rafforzamento della condizionalità ambientale: il pagamento unico per azienda, che entrerà in vigore nel 2005, è subordinato al rispetto di criteri di gestione obbligatori, tra i quali l'osservanza delle disposizioni di alcune direttive in materia di ambiente, sanità pubblica, salute degli animali e delle piante, benessere degli animali (Allegato III del regolamento 1782/2003), nella versione attuata dagli Stati Membri. È inoltre richiesto il mantenimento dei terreni agricoli buone condizioni ambientali e agronomiche (Allegato IV del regolamento 1782/2003).

Tra le direttive cui gli agricoltori dovranno conformarsi per accedere al pagamento unico per azienda figurano:

- 1) la direttiva 79/409/CEE del Consiglio, del 2 aprile 1979, concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- 2) la direttiva 80/68/CEE del Consiglio, del 17 dicembre 1979, concernente la protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose;
- 3) la direttiva 86/278/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1986, concernente la protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura;
- 4) la direttiva 91/676/CEE del Consiglio, del 12 dicembre 1991, relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole;
- 5) la direttiva 92/43/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- 6) la direttiva 91/414/CEE del Consiglio, del

15 luglio 1991, relativa all'immissione in commercio dei prodotti fitosanitari.

Dovrà essere istituito un adeguato sistema di controlli, atto a verificare l'osservanza da parte delle singole aziende di tali direttive. Nel caso della direttiva nitrati, ad esempio, i controlli dovranno essere diretti ad accertare che, nelle aree vulnerabili, le aziende attuino le misure previste dai programmi di azione. Tali controlli potrebbero pertanto riguardare:

- numero massimo di capi per ettaro;
- rispetto del limite di 170 kg/ha N;
- rispetto dei periodi di divieto nell'applicazione dei fertilizzanti;
- rispetto delle restrizioni sulla fertilizzazione dei terreni in pendenza;
- presenza di fasce tampone per la protezione delle acque;
- adeguata capacità di stoccaggio delle deiezioni;
- copertura vegetale nel periodo invernale;
- effettuazione della fertilizzazione secondo il metodo del bilancio dei nutrienti;
- tenuta dei registri di fertilizzazione.

Il rafforzamento della condizionalità ambientale potrà pertanto costituire uno strumento efficace ai fini di favorire il raggiungimento degli obiettivi della direttiva nitrati.

Va tuttavia rilevato che, qualora la designazione delle zone vulnerabili risulti incompleta e i programmi di azione predisposti per le diverse aree vulnerabili inadeguati, l'efficacia della condizionalità ambientale per il raggiungimento degli obiettivi ambientali risulterà notevolmente indebolita.

La recente riforma della PAC ha sancito, inoltre il rafforzamento dello Sviluppo Rurale (secondo pilastro della PAC) che, come è noto, include una serie di misure che sono cofinanziate a livello comunitario e risultano particolarmente importanti ai fini ambientali, quali le misure agroambientali, ovvero il supporto a metodi di produzione agricola finalizzati alla protezione dell'ambiente e alla conservazione dello spazio naturale, e il supporto agli agricoltori nelle zone svantaggiate. I

fondi ad esso destinati (attualmente 5 miliardi di euro) verranno aumentati, trasferendo risorse dal primo pilastro della CAP (modulazione), attualmente 45 miliardi di euro, in entità corrispondente al 3%, 4% e 5% rispettivamente nel 2005, 2006, 2007.

In relazione allo Sviluppo Rurale va ricordato che le "misure agroambientali" e la misura "zone svantaggiate" prevedono, quale condizione per la partecipazione da parte degli agricoltori, il rispetto delle buone pratiche agricole. Nel caso delle misure agroambientali, gli agricoltori ricevono un sostegno a compensazione di impegni agro-ambientali che vadano oltre il livello di riferimento rappresentato dalle normali buone pratiche agricole. Le buone pratiche agricole comportano, quantomeno, il rispetto delle norme ambientali, compresa, quindi, la direttiva nitrati. Pertanto, l'osservanza della direttiva nitrati, così come trasposta nella legislazione nazionale, costituisce parte integrante delle buone pratiche agricole e rappresenta un requisito per l'accesso al sostegno nell'ambito delle due Misure sopra citate.

Riferimenti bibliografici

Commissione Europea, 2002 *Attuazione della direttiva 91/676/CEE del Consiglio relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole*. Lussemburgo, Ufficio delle pubblicazioni ufficiali delle Comunità Europee, p.44

Agenzia Europea per la Protezione dell'Ambiente (European Environment Agency-EA), 2003. *Europe's water: An indicator based assessment*, Copenhagen.

Helsinki Commission (Helcom), 2003 *The 2002 Oxygen Depletion Event in The Kattegat, Belt Sea and Western Baltic*. Baltic Sea Environment Proceedings, N 90 Thematic Report.

Autorità di Bacino del Fiume Po, 2001. *Progetto di Piano Stralcio per il controllo dell'eutrofizzazione*, Parma.

Consequences of the Court Judgment of 2 October 2003 in Case C-322/00 with regard to the policy instruments to regulate the use of nutrients in the Netherlands

Conseguenze del giudizio della Corte di Giustizia del 2 ottobre 2003, caso C-322/00, riguardante le politiche di regolazione dell'uso di nutrienti nel Paesi Bassi

René Guldenmund¹, Bart Crijs²

Introduction

2 October 2003 was Black Thursday for the Netherlands' Minerals accounting system (MINAS) set up to implement the Nitrates Directive. In its judgment the Court declared that the Directive requires application standards, that is to say standards fixing the maximum amount of fertiliser which may be applied to the soil, and that MINAS, based on loss standards, is not adequately in line with the Directive. This paper deals with the basics of the Mineral account system, the contents of the Court ruling of 2 October 2003 and its consequences for the near future.

Current policy

The aim of the nutrient policy in the Netherlands is to protect the soil, groundwater and surface water from agricultural nutrient losses. To achieve this overall goal, the aim is to realise equilibrium fertilisation at farm level. Equilibrium fertilisation will be achieved by a system to regulate a sensible use of nutrients (MINAS) and a system to achieve an equilibrium on the national manure market (manure production rights and manure transfer contracts). Hence, two interrelated pillars constitute the current nutrient policy:

1. A system to effectuate an ecologically acceptable use of livestock manure and fertilisers.

The cornerstone of this is MINAS, implemented since 1998. The term "minerals" denotes nitrogen, nitrogen compounds and phosphate compounds. In addition to MINAS there are laws and regulations that prohibit or legally require specific actions, such as a prohibition on the spreading of livestock manure in winter.

2. A system that imposes a ceiling on the production of manure.

A system that regulates the use of livestock manure can only work in a situation in which the manure market is in balance. In order to guarantee that balance, a system is needed to control livestock manure production. A system of manure production rights has been in use since 1987. From 2002 onwards, it is supplemented by a system of manure contracts, in which the production of livestock manure is limited by the amount of land available to the farm to deposit the manure.

This new approach has a number of benefits compared to the Netherlands' former nutrient policy. The policy before 1998 focused on

¹ Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality,
Legal Department
P.O. 20401
2500 EK Den Haag (The Netherlands)
Tel. +31 70 3784516 r.m.a.guldenmund@minlnv.nl

² Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality,
Department of Agriculture

Sommario	Summary
<p>Il 2 ottobre 2003 la Corte di Giustizia ha stabilito che i Paesi Bassi non avevano adempiuto alla direttiva nitrati.</p> <p>Nel suo giudizio il Tribunale dichiarava che la direttiva imponeva degli standard di applicazione, cioè standard che determinassero la quantità massima di fertilizzanti applicabili sul terreno, e che il MINAS, il Sistema di Contabilità Minerale dei Paesi Bassi, non era adeguatamente in linea con la direttiva.</p> <p>Conseguentemente alla decisione del Tribunale, la politica olandese sui nutrienti sta subendo notevoli cambiamenti, incentrati sull'introduzione di un sistema di standard di applicazione che considera concime animale, fertilizzazione azotata totale e fertilizzazione fosfatata totale, che entrerà in vigore l'1 gennaio 2006.</p>	<p>On 2 October 2003 the Court ruled that the Netherlands had not complied with its obligations under the Nitrates Directive.</p> <p>In its judgment the Court declared that the Directive requires application standards, that is to say standards fixing the maximum amount of fertiliser which may be applied to the soil, and that MINAS, the Netherlands' Mineral Account System, based on loss standards, is not adequately in line with the Directive.</p> <p>The consequences of the Court judgment were that Dutch nutrient policy is undergoing extensive changes, centred on the introduction of an interrelated application standards system for animal manure, total nitrogen fertilisation and total phosphate fertilisation, which will come into force on 1 January 2006.</p>
<p>reducing phosphate. Nitrogen reductions were only an indirect effect of the policy. It was originally restricted to animal manure (while not recognising the differences in manure production and composition per species of animal) and chemical fertilisers were ignored. With the introduction of the new policy instrument of MINAS in 1998, farmers realised they were dealing with a new approach of the manure policy, as:</p> <ul style="list-style-type: none">- the policy is no longer focused on phosphate alone but explicitly includes nitrogen;- the policy addresses mineral surpluses as the true problem and measures therefore apply to animal manure, chemical fertilisers and other organic fertilisers, such as compost, alike;- the focus of the policy has shifted from specifying measures to setting targets, in this case reducing the minerals surplus. <p>Farmers are free to decide which measures to use to reach this target, provided certain</p>	<p>criteria are complied with. For example, there are rules establishing when and how animal manure may be applied on land.</p> <p>MINAS</p> <p>In January 1998 MINAS was implemented to regulate manure and fertiliser use. The goal of MINAS is to achieve a nutrient balance on all farms to match the input of nitrogen and phosphate with the demand. However, a certain amount of minerals are inevitably released into the environment but this is taken into consideration with the levy-free surpluses. Farmers are required by law to register with the governmental Levies Office and report their nitrogen and phosphate flows annually.</p> <p>MINAS is based on farm-level minerals balance sheets: the input of minerals must not exceed the output, plus a permitted loss. The figure 1 illustrates this.</p> <p>Mineral loss is an effective indicator of a farm's burden on the environment with respect to</p>

reducing phosphate. Nitrogen reductions were only an indirect effect of the policy. It was originally restricted to animal manure (while not recognising the differences in manure production and composition per species of animal) and chemical fertilisers were ignored. With the introduction of the new policy instrument of MINAS in 1998, farmers realised they were dealing with a new approach of the manure policy, as:

- the policy is no longer focused on phosphate alone but explicitly includes nitrogen;
- the policy addresses mineral surpluses as the true problem and measures therefore apply to animal manure, chemical fertilisers and other organic fertilisers, such as compost, alike;
- the focus of the policy has shifted from specifying measures to setting targets, in this case reducing the minerals surplus.

Farmers are free to decide which measures to use to reach this target, provided certain

criteria are complied with. For example, there are rules establishing when and how animal manure may be applied on land.

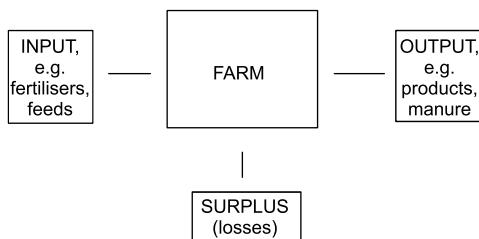
MINAS

In January 1998 MINAS was implemented to regulate manure and fertiliser use. The goal of MINAS is to achieve a nutrient balance on all farms to match the input of nitrogen and phosphate with the demand. However, a certain amount of minerals are inevitably released into the environment but this is taken into consideration with the levy-free surpluses. Farmers are required by law to register with the governmental Levies Office and report their nitrogen and phosphate flows annually.

MINAS is based on farm-level minerals balance sheets: the input of minerals must not exceed the output, plus a permitted loss. The figure 1 illustrates this.

Mineral loss is an effective indicator of a farm's burden on the environment with respect to

Figure 1 – MINAS
Figura 1 – MINAS



nitrogen and phosphate compounds. Therefore, the permissible mineral loss, i.e. the maximum loss standard, is based on the required ecological quality. The maximum loss standards are gradually being strengthened with a view to meeting the final environmental targets of the Nitrates Directive, such as a maximum of 50 mg of nitrate per litre in groundwater. The maximum loss standards are contained in the Fertilisers Act. The speed of implementation has been increased considerably under pressure from the Nitrates Directive. For soil types most liable to leaching (sandy and loess soils with a low water table) stricter loss standards apply than for other types. Every breach of a maximum loss standard is sanctioned with a levy. The rates are increased gradually. With these rates farmers will certainly want to avoid exceeding the standards. Farms are required to register their input and output of minerals and submit an annual MINAS return. Farmers are free to use reports provided by suppliers and buyers to aid in the bookkeeping process.

MINAS obliges farmers to limit fertilisation to the level of good farming practice, or even below that level. Fertilisation is adjusted to the requirements and uptake capacity of the crop, taking into account the prevailing production situation in the field concerned. MINAS also provides an incentive to livestock farmers to use feed efficiently. Only by using fertilisers and feed efficiently can farmers limit the supply of minerals sufficiently to restrict mineral losses to values below the

maximum loss standard. In this way MINAS obliges farmers to effect a radical reduction in nitrogen and phosphate losses within a few years.

The minerals accounting system constitutes a target-oriented regulation, leaving farmers free to choose the means and measures they use to meet the targets. However, certain agricultural activities are undesirable under any circumstances, for example the spreading of fertiliser in the autumn. Such activities can be prohibited by general regulations. Consequently, as a supplement to MINAS, there is legislation which prohibits specific actions, or requires specific farm-based measures. Related to the Nitrates Directive, the legislation and regulations in question cover the following actions:

- the use of fertiliser during certain periods, autumn and winter in particular;
- the use of fertiliser on steep slopes;
- the use of fertiliser under certain circumstances, for example on saturated soil;
- the use of fertiliser near watercourses;
- the storage of livestock manure;
- methods of fertiliser use (such as obligatory low-emission methods of application).

These regulations incorporate the specific requirements contained in Annexes II and III.1 of the Nitrates Directive.

Judgment of the European Court of Justice

On 2 October 2003 the Court declared that the Netherlands had not complied with its obligations under the Nitrates Directive:

- because it had not included in its action programme any application standards for fertilisers that are based on a balance between the foreseeable nitrogen requirements of crops and the nitrogen supply to the crops from the soil and from fertilisation;
- because it had not included in its action programme any application standards that limit the land application of livestock

manure to the amounts given in Annex III, 1, point 3, of the Nitrates Directive per hectare per year, or a derogation from those amounts;

- because it had not included in its action programme any additional or reinforced measures regarding dry sandy soil;
- because it had not drawn up any regulations governing the application and use of chemical fertilisers, the application of fertilisers near water courses and the designation of steeply sloping ground to maintain nutrient losses to water at an acceptable level;
- because it had not drawn up any regulations regarding the minimum storage capacity for livestock manure on farms.

This Court judgment relates to the first Action Programme. The Netherlands reinforced its fertiliser policy in the second Action Programme. The Court judgment has been analysed in detail and the consequences for Dutch fertiliser policy are indicated below.

Application standards instead of loss standards – The Court judgment (pleas 3 and 4) indicates that the system of loss standards is not sufficient to meet the obligations under Annex III.1.3 and Annex III.2 of the Nitrates Directive. Pursuant to Annex III.1.3, the Netherlands must draw up regulations that limit the land application of fertilisers, based on a balance between the foreseeable nitrogen requirements of the crops and the nitrogen supply to the crops from the soil and from fertilisation.

Furthermore, pursuant to Annex III.2 the measures must ensure that the amount of livestock manure applied to the land each year does not exceed a specified amount per hectare (170 kg of nitrogen per hectare per year or a derogation from that amount).

In the opinion of the Court, loss standards, such as currently apply in the Netherlands in the system of regulatory mineral levies (MINAS), are a means of control applied too late in the nitrogen cycle. The aim of the

Nitrates Directive is to limit and prevent the pollution of water by nitrogen and is therefore focused on prevention. The priority, in accordance with Article 174, paragraph two of the Treaty of the European Community, is to combat pollution at source. It is the Court's judgment that this obligation can only be met by means of a system of application standards. The Netherlands is therefore obliged to introduce application standards for all fertilisation on farms, as well as application standards for livestock manure. As regards the application standard for all fertilisation (including chemical and other fertilisers), the Court found that account must also be taken of the net mineralisation per farm and of the nitrogen fixation by leguminous crops.

Reinforced measures for dry sandy soils – The Court found that the Netherlands was aware during the first Action Programme of the need to take additional or reinforced measures for dry sandy soils (plea 6). It is the Court's judgment that the measures concerned were still not in force when the deadline in the reasoned opinion (6 December 1999) expired.

The dry sandy soils were designated as of 1 January 2002 and reinforced standards have applied to those soils since then. Nonetheless, these reinforced standards are loss standards within the framework of the Dutch minerals accounting system (MINAS) which the Court does not consider sufficient.

Regulations concerning conditions for use – The Court found that the Netherlands had not taken four measures before the expiry of the deadline set in the reasoned opinion (6 December 1999); these measures must be included in the code on good agricultural practice (plea 5).

The measures concerned are as follows:

- regulations setting out the periods that are not appropriate for the land application of fertilisers other than livestock manure (i.e. chemical fertilisers) (Annex II A.1);

- regulations governing the land application of fertilisers to steeply sloping ground (Annex II A.2);
- regulations governing the land application of fertilisers near water courses (Annex II A.4);
- regulations setting out procedures for the land application of chemical fertilisers and livestock manure, that will maintain nutrient losses to water at an acceptable level (Annex II A.6).

Regulations have now been drawn up concerning all of these points:

- The Use of Fertilisers Decree prescribes a period in which it is forbidden to use chemical fertilisers;
- The Use of Fertilisers Decree and the Use and Quality of Other Organic Fertilisers Decree both include regulations governing the use of fertilisers on steeply sloping ground;
- The Discharge (Open Cultivation and Livestock Farming) Decree is now in force; this Decree limits the use of fertilisers near water courses;
- In addition to the period in which use is prohibited and the provisions regarding the conditions in which the use of chemical fertilisers is prohibited, the Use of Fertilisers Decree also contains regulations governing the uniform spreading of chemical fertilisers.

Minimum storage capacity for livestock manure

– The Court found, pursuant to article 5 paragraph four, sub-paragraph a, in conjunction with Annex III.1.2, of the Nitrates Directive, that the Netherlands is obliged to impose mandatory regulations governing the capacity of storage vessels for livestock manure on farms (plea 1). The storage capacity must exceed that required for storage throughout the longest period during which land application in the vulnerable zone is prohibited, except where it can be demonstrated to the competent authority that any quantity of manure in excess

of the actual storage capacity will be disposed of in a manner which will not cause harm to the environment.

The Court further found that the Directive does not permit any generic deviation. Permission to deviate from the minimum standard may only be granted on a case-by-case basis to specific farms, insofar as it has been demonstrated that the livestock manure that cannot be stored on the farm will be removed in a manner that will not cause harm to the environment.

Policy after 2006

By 2006 the Dutch nutrient policy will be characterised by extensive changes. It is centred on the introduction of a system of application standards to replace the system of loss standards. The system of loss standards will remain in force until 2006 to regulate mineral application and prevent nitrate and pollution until the new system of application standards comes into effect.

In this way the judgment of the Court will be implemented, as well as the objectives of the Nitrates Directive, and the basis for possible derogation established. The evaluation of the Fertilisers Act in 2004 has indicated the level of application standards that can be set in the new system.

The application standards system is a response to Annex III (sections III.1.3 and III.2) in the Nitrates Directive.

Phosphate and nitrate cause a significant amount of pollution of groundwater and eutrophication of surface water. The Netherlands policy has for some time been aimed at limiting this pollution, in accordance with various European Directives. These Directives include not only Directive 2000/60/EC – the so-called ‘Water Framework Directive’ – but also Council Directive 80/68/EEC on the protection of groundwater against pollution caused by the discharge of certain dangerous substances, Council Directive 74/464/EC on pollution caused by the discharge of dangerous substances

into the aquatic environment, and Council Directive 75/442/EEC on waste and the amendments to that Directive in the form of Council Directive 91/156/EC – the so-called ‘Waste Framework Directive’.

The main purpose of the new system is to limit the use of fertilisers in accordance with the requirements of the Nitrates Directive and the other Directives mentioned above. The new system will be able to further reduce the use of nitrogen and phosphate than is currently the case. The application standards system will set a limit on the total use of fertilisers on the one hand, and on the use of animal manure on the other hand, for both nitrogen and phosphate. The application standards for animal manure, total nitrogen fertilisation and total phosphate fertilisation will form part of one interrelated application standards system. Within this system, all data will be coherently recorded, submitted, collected and processed. The structural elements of the system are incorporated in a single piece of proposed legislation.

The application standards system will come into force and will be operational on 1 January 2006, including the accompanying regulations governing implementation.

During the course of the legislative process for the system, it may be necessary to modify the form presented below. These modifications will be submitted to the European Commission in the form of an Annex or a modified Action Programme. More specifically, detailed information will be collected for the levels of the application standards, the coefficient for plant available nitrogen in animal manure, mineralisation in the soil (including the effects of the inactive nitrogen in animal manure and the nitrogen that is released when grassland is ploughed), nitrogen deposition, the possibility of deviating from forfeits, and relevant aspects of the regulations governing the storage and application of fertilisers.

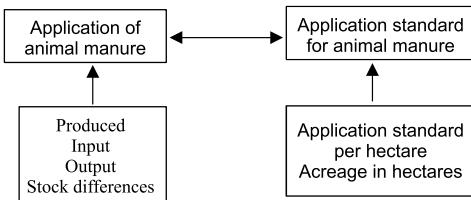
Application standard for animal manure

The application standard for animal manure is

a consequence of Annex III.2 of the Nitrates Directive. The standard relates to the total quantity of nitrogen that is used with animal manure, including manure and urine that the animals excrete when grazing, and covers both organically- and inorganically-fixed nitrogen. The application of manure by a farm may not exceed its application standard. It is not possible to offset applications between subsequent years.

Figure 2 shows how the application standard operates. The animal manure usage on a farm is calculated on the production of manure, the quantities of manure brought into or removed from the farm, and on differences in stock levels. The usage may not exceed the farm's application standard, which is calculated as the product of the application standard per hectare and the acreage of the farm.

*Figure 2 – The operation of the application standard for animal manure
Figura 2 – Il funzionamento dello standard di applicazione per il concime animale*



Application standard for total nitrogen fertilisation

The application standard for the total use of nitrogen fertilisers (the nitrogen application standard) is a response to Annex III.1.3 of the Nitrates Directive. This Annex requires that the application standard should be based on a balance between the fertiliser input and crop needs, with an allowance for the following sources of input:

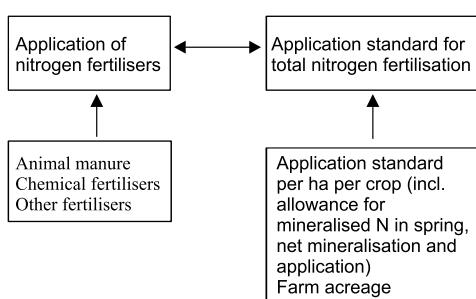
- the nitrogen present in the soil at the moment when the crop starts to use it to a significant degree;
- the net mineralisation of nitrogen in the soil;
- nitrogen inputs in the form of animal

manure, chemical fertilisers and other fertilisers.

The usage of all fertilisers may not exceed the nitrogen application standard. Where the use threatens to exceed the application standard, the farm must reduce its fertiliser usage. That may compel the farm to reduce its usage of animal manure to below the limit imposed by the application standard for animal manure. The application standard applies to a single year, and so it is not possible to offset an excess against the result in another year.

Figure 3 illustrates how the application standard for total nitrogen fertilisation operates. The use of fertilisers on a farm is calculated on the usage of animal manure, chemical fertilisers and other fertilisers. The application standard is calculated as the aggregated product of the application standard per hectare per crop multiplied by the acreages of the crops concerned. The mineral nitrogen available at the end of winter, net mineralisation and application, are included in the application standard.

Figure 3 – Operation of the nitrogen application standard
Figura 3 – Funzionamento dello standard di applicazione dell'azoto



Crops can only absorb mineral nitrogen (nitrogen that is not organically fixed). Therefore, the calculation of the application and standard relates only to the nitrogen that is available to the crop in its first year, which is known as the 'plant available nitrogen'. The part which is not available consists of ammonia losses after application and of the

organically fixed nitrogen that will only become available after the first year. The latter does contribute to the formation of available nitrogen, via mineralisation in later years, and in this way is taken into account in the calculation.

The calculation of animal manure application as part of the application standard for animal manure is also the starting point for calculating the animal manure application for the application standard for total nitrogen fertilisation. The only difference is that, in the latter case, the total nitrogen content of the manure is not considered, but instead the plant available nitrogen. This requires a decision as to the ratios of plant available nitrogen in animal manures. The system for this has been developed in the first months of 2004.

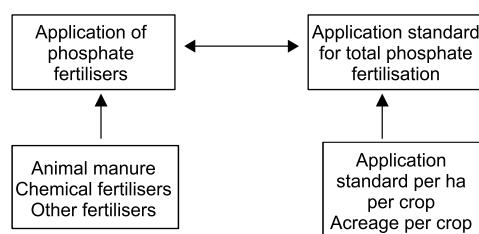
Application standard for total phosphate fertilisation

The system of application standards will also contain standards relating to the total phosphate application for all land users, arising from the Directives mentioned above.

The use of fertilisers may not exceed the application standard for total phosphate fertilisation. The phosphate application standard applies for each individual year, and it is not possible to offset surpluses against results from another year.

Figure 4 illustrates the operation of the application standard for total phosphate fertilisation. The usage of fertilisers on a farm is calculated on the usage of animal manure, chemical fertilisers and other fertilisers. The application standard is calculated as the

Figure 4 – Operation of the phosphate application standard
Figura 4 – Funzionamento dello standard di applicazione del fosfato



aggregated product of the application standard per hectare per crop and the acreages of the relevant crops.

In the case of phosphate, no distinction is made between plant-available phosphate and what is not available, so that the whole phosphate content is counted in each element of the calculation.

Aspects of implementation

The Netherlands aims to achieve a robust system, based on forfeits wherever this is possible and reasonable. Farms that remain within the standards on the basis of these forfeits need not apply any complex methods. Farms that have an interest in doing so can demonstrate, at their own expense, that circumstances specific to their farm deviate from particular forfeits. In this way the government offers farms the opportunity to determine for themselves the extent to which they will rely on sampling and on administrative records.

In principle all agricultural businesses – regardless of acreage, type of livestock or species – will fall under the system of application standards. Thus, all farms must comply with the application standards. However, the way farms are required to make their reports and the intensity of inspection will differ, so as to keep the administrative burden on farmers low as possible. This will also make it possible to employ the available inspection capacity as efficiently as possible.

The Netherlands will follow a risk-based approach. Farms that cause fewer environmental risks will be monitored less intensively than those with high environmental risks. The classification into risk groups will be based in part on the intensity of manure production. Farms producing less manure than the application standard for animal manure will be considered farms with a relatively low risk. Farms producing more manure than the amount indicated in the application standard will be considered farms with a relatively high risk.

Because exporting manure often entails high costs, the second of these groups will have to provide the most detailed reports, and will be subject to the closest inspection. The same will apply to those intermediary businesses that transport, process, trade in or export manure. Other considerations, such as being sited on soils prone to leaching, will also be taken into consideration in the classification into risk groups.

Compliance with the application standards will be monitored both administratively – on the basis of the data sent to government agencies by the farmer and the databases available to government agencies – and physically, on the farms themselves. If, in a specific case, it is determined that the application standard has been exceeded, sanctions will follow.

The Court's ruling and the Commission's interpretation of the Nitrates Directive make it clear that the application standards (the application standards for total fertilisation and for animal manure) must be enforced with deterrent, punitive sanctions. Pollution must be prevented, and according to the Court, it should not be possible to 'buy it off' by paying a levy having a compensatory or rehabilitatory character. In view of this background, sanctions will take the form of a combination of administrative fines and criminal justice, with the emphasis on the application of administrative fines. Criminal prosecutions will, in principle, be reserved for very serious infringements and for fraud.

In this, the Netherlands is also in agreement with Framework Decision 2003/80/JHA of the Council of 27 January 2003, concerning the protection of the environment through criminal law (EC OJ L 29), which requires that any intentional emission of a quantity of substances into air, soil or water, which causes, or is likely to cause, a lasting or substantial deterioration or substantial damage to livestock or plants, should be punishable. Although the emphasis is on penalising, this decision indicates that the

actual enforcement may occur through administrative procedures, but only if the same degree of effectiveness can be assured.

In accordance with the reform of the Common Agricultural Policy (Directive 1782/2003), a check will be carried out, as part of the conditions of cross-compliance, to ensure that farms meet their obligations under the Nitrates Directive.

Regulations governing manure storage and the application of fertilisers

This section describes the regulations that the Netherlands is obliged to draw up under pleas 1 and 5 of the Court judgment. Plea 1 applies to the minimum storage capacity for animal manure. The Netherlands has not yet drawn up any regulations on this point. Plea 5

consists of 4 parts:

- the designation of periods during which it is not permitted to use chemical fertilisers,
- the use of fertilisers on steeply sloping ground,
- the use of fertilisers near watercourses, and
- methods of applying chemical fertilisers.

The Netherlands did draw up regulations concerning the four parts of plea 5 after 6 December 1999. The Court did not take these regulations into consideration because

the scope of the dispute is determined by the reasoned opinion, and the Court only ruled on the measures that the Netherlands had taken before the expiration of the deadline given in that reasoned opinion. Including the extension requested by the Netherlands, this deadline was 6 December 1999.

The Court found that the Netherlands had still not drawn up any compulsory regulations on 6 December 1999 regarding the minimum storage capacity for animal manure on farms. In 2004, a regulation will be drawn up to this effect. The measure will come into force on 1 January 2005, with the general requirement being that every farm must have a storage capacity for six months' production of manure.

Concluding remarks

In June 2004 a bill containing the new system and the accompanying standards was brought before the Council of State. The bill will be presented to Parliament in October/November 2004. The entire legislative procedure has to be performed as urgently as possible so that the alteration of the Fertilisers Act can take place as early as possible in 2005. The new system will come into force on 1 January 2006.

Establishment of nitrate vulnerable zones in Romania; nitrates vulnerable groundwater bodies, existing monitoring and upgrading plans in order to meet the Directive 91/676/EEC requirements

Definizione delle zone vulnerabili ai nitrati in Romania; corpi sotterranei vulnerabili ai nitrati, monitoraggio esistente e piani di aggiornamento al fine di soddisfare la direttiva 91/676/EEC

Ruxandra Balaet, Valeriu Rosioara

General conditions for the Nitrates Directive implementation in Romania

Romania is situated in the South-Eastern part of Europe, has a surface of 238,500 km² and a population of 22 millions inhabitants. According to the Water Framework Directive, the whole Romanian territory belongs to the Danube River Basin. The total length of watercourses with permanent flow is about 79,000 km., out of which 22,000 km. of rivers, as well as 94 lakes, are systematically quality monitored.

Administrative organisation of the Romanian territory consist in:

- 263 towns, of which 84 cities;
- 41 counties, plus Bucharest, the capital of the country;
- 2,688 communes;
- 12,751 villages.

As the result of an optimum distribution of relief forms (31% mountains, 33% hills and 36% plains), of a temperate continental climate (annual mean rainfall - 640 mm.) and of a good quality of soils, Romania is very suitable for all agricultural branches.

Table 1 presents the general agricultural area of Romania, by use at the end of 2000.

After 1989, the state own agricultural and livestock breeding operations were phased out. Their disappearance caused a strong regression process in agriculture, which is still manifest in the present, although the private sector is in full growth. Most of the farmers, in the absence of subsidies, practice low performance production technologies, and lack a secure and stable material base. The same situation is found in small holder associations, which are facing financial difficulties.

Table 1 – Agricultural land according to use, at the end of 2000
Tabella 1 – Terreni agricoli suddivisi per tipologia di uso, alla fine del 2000

Type of use	Area of farmland (thousands ha.)	Structure (%)
Arable	9,381.1	63.2
Pasture land	3,441.7	23.2
Hay meadows	1,507.1	10.1
Vineyards and nurseries	272.3	1.8
Orchards and nurseries	254.6	1.7
TOTAL	14,856.8	100

Source: Statistics Yearbook of Romania, 2002.

Sommario	Summary
<p>Al fine di identificare e delineare le zone vulnerabili in Romania, il Dipartimento delle Acque del Ministero ha avviato, a partire dell'anno 2001, un esame approfondito ed una valutazione riguardante: le fonti agricole della contaminazione da nitrati, le caratteristiche del suolo e della zona insatura sottostante, i processi di trasmissione dei nitrati alle acque di superficie e sotterranee. I risultati di questa valutazione hanno evidenziato le aree attualmente contaminate ed i rischi potenziali. Attualmente, si stanno sviluppando mappe GIS per l'intera area del paese mediante la procedura di sovrapposizione della mappa delle zone potenzialmente vulnerabili sulla mappa di import/export dei nitrati dei comuni ed i flussi dei nitrati nelle acque di superficie e sotterranee, stabilite secondo il numero di animali e colture impiantate nel comune, il tipo di suolo e le condizioni idrogeologiche. La mappa preliminare riflette la situazione seguente:</p> <ul style="list-style-type: none"> – bilancio positivo dei nitrati nelle zone potenzialmente vulnerabili in categoria A (aree a rischio medio di vulnerabilità dovuto al trasporto di nitrati per ruscellamento sui corpi idrici superficiali): 475 km²; – bilancio positivo dei nitrati nelle zone potenzialmente vulnerabili in categoria B (aree a rischio medio di vulnerabilità per percolazione verso acquiferi poco profondi): 2.511 km²; – bilancio positivo dei nitrati nelle zone potenzialmente vulnerabili in categoria C (aree a rischio elevato di vulnerabilità per percolazione di nitrati verso acquiferi poco profondi): 159 km². <p>L'articolo è incentrato sulle acque sotterranee vulnerabili ai nitrati (corrispondenti alla seconda e alla terza categoria di zone vulnerabili citate in precedenza) e descrive brevemente la metodologia usata per la valutazione della loro vulnerabilità intrinseca e</p>	<p>In order to identify and delineate nitrate vulnerable zones in Romania, the Water Department of the ministry initiated, beginning with the year 2001, a comprehensive review and assessment concerning: agricultural sources of nitrate contamination, characteristics of the soil and of the underneath unsaturated zone, processes of nitrate transmission to surface and ground water bodies. The results of this assessment highlighted the presently contaminated areas and the potential risks. Presently, GIS maps are being developed for the whole area of the country using the procedure of superimposing the map of the potentially vulnerable zones on the map of nitrate imports/exports to communes and the nitrate flows into surface /groundwater bodies, established based on the number of animals and crops planted in the commune, the type of soil, and hydrogeological conditions. The preliminary map reflects the following situation:</p> <ul style="list-style-type: none"> – positive balance of nitrates in the potentially vulnerable zones in category A (areas of medium vulnerability risk due to the driving of nitrates into surface water bodies by runoff): 475 km²; – positive balance of nitrates in the potentially vulnerable zones in category B (areas of medium vulnerability risk by nitrates percolation underground to the shallow aquifers): 2,511 km²; – positive balance of nitrates in the potentially vulnerable zones in category C (areas of high vulnerability risk by nitrates percolation underground to the shallow aquifers): 159 km². <p>The paper focuses on the nitrates vulnerable groundwater bodies (corresponding to the second and third previously mentioned categories of vulnerable zones), describing briefly the methodology used for the assessment of their intrinsic vulnerability</p>

i risultati della loro caratterizzazione. Vengono presentati la rete di monitoraggio nazionale per gli acquiferi poco profondi e per le acque di superficie e il programma di monitoraggio, insieme alle analisi di laboratorio. L'articolo contiene anche le ulteriori misure necessarie per ottimizzare il sistema di monitoraggio allo scopo di soddisfare i requisiti della Direttiva sui Nitrati ed una valutazione dei costi implicati.

Alla fine, viene presentato il nuovo Codice Rumeno di Buone Pratiche Agricole, realizzato all'interno del progetto della Banca Mondiale "Controllo dell'inquinamento Agricolo", con particolare enfasi sulle misure stipulate al fine di proteggere le acque sotterranee contro l'inquinamento da nitrati, sui loro costi e su un calcolo preliminare della spesa totale richiesta per l'implementazione della Direttiva Nitrati in Romania.

and the results of their characterisation. The national monitoring network for the shallow aquifers and surface water and the monitoring program, as well as analysis laboratories are presented. The paper also contains the further measures to optimise this monitoring system in order to meet the requirements of the Nitrates Directive and an evaluation of the costs involved.

In the end, the new Romanian Code of Good Agricultural Practices, realised within the World Bank project Agricultural Pollution Control is presented, focusing on the measures stipulated in order to protect groundwater bodies against the nitrate pollution, on their estimated costs and on a preliminary calculation of the total expenditure required by the implementation of Nitrates Directive in Romania.

Many of these individual farms use manure as the main fertiliser, because it is cheap and everywhere available. The use of chemical fertilisers has dropped in all the Romanian regions and the registered average specific nitrogen fertilisation is frequently below 170 kg N/ha/year. Table 2 shows the regression registered in the animal breeding sector till the end of the year 2001.

Irrigation sector, till 1989 the main factor causing the advancement of nitrate pollution

front down to the shallow aquifers, registered a similar regression. Presently, the existing modern irrigation systems are only partially functioning. Disappearance of industrial animal breeding complexes also caused the decreasing of water demand for this purpose and of resulting waste water quantity, discharged in the surface watercourses.

Table 3 presents the evolution of water demand in agriculture (for irrigation and for industrial animal breeding), in billions cubic

Table 2 – Evolution of livestock numbers (thousands of heads)
Tabella 2 – Evoluzione del numero degli animali allevati (migliaia di capi)

Species	Cattle	Swine	Sheep	Horses	Poultry
1990	6,291	11,671	15,453	663	49,390
1992	4,355	10,954	13,879	749	50,213
1994	3,597	9,262	11,499	751	37,981
1996	3,496	7,960	10,381	806	38,574
1998	3,235	7,097	8,937	822	35,089
1999	3,143	7,194	8,409	839	37,272
2000	3,051	5,848	8,121	858	38,497
2001	2,870	4,797	7,657	865	40,760

Source: Statistics Yearbook of Romania 2002

Table 3 – Evolution of water demand in agriculture (billion m³)
Tabella 3 – Evoluzione della domanda di acqua in agricoltura (miliardi di m³)

Year	Total demand	Agriculture	% from total
1970	9,59	3,4	35
1975	14,4	5,7	39
1980	18,8	6,8	36
1985	20,5	8,5	41
1990	20,4	9,1	44
1995	16,0	6,0	37
1998	12,8	3,3	26
2000	11,7	3,0	26
2001	9,8	1,7	18
2002	9,8	1,7	18

Source: National Administration "Romanian Waters".

metres, compared with the total water demand in the country.

Table 4 shows an overview of fertiliser use (including natural fertilisers) in thousands of tonnes. In 2000, the average quantity of chemical fertilisers was 36 kg per hectare (in relation to the total arable land). This was almost 4 times smaller than in 1989. Yet, there are some regional differences in regard to effective fertiliser use.

In individual households, urine and the liquid phase resulting from the decomposition of cattle and horse faeces are usually collected in unsealed pits in the ground, that allow nutrients, especially nitrates, leakage to the groundwater. In the case of swine, this effluent seeps directly into the soil, without collection into a special sewer.

Farmers cannot appreciate the quantity of liquid accumulated into such pits, because of the almost permanent evaporation and soil infiltration phenomena. Soil infiltration is amplified during wet seasons, due to precipitation that washes off manure accumulated on the soil and areas where poultry are allowed to circulate freely. Most of the farmers do not usually empty these liquid collection pits in order to dispose the nutrients on agricultural land. So these pits become a permanent source of nitrate pollution.

Where the big farms have survived the process of former collective or state owned operation dissolution, adult animals are kept in industrial-type shelters (halls), equipped with a central sewer for animal waste collection, built under the floor. The waste is discharged mechanically, either into a platform and/or storage tank located behind the hall, or directly loaded onto trailers by conveyor belts and discharged onto the own platform of the farm. Used straw bedding is taken to the same manure platform. There are farms where storm water washes off the waste on the external concrete parts of the platform and pollute areas around the farm, as sewers and storage tanks are not sufficient.

On swine breeding farms, animal waste collected in the drains built under the floor is pumped into semi-sealed pits of large size, located outside the farm. The resulting manure is finally used in the field, and treatment is

Table 4 – Chemical and natural fertilisers used in agriculture (thousands of tonnes)
Tabella 4 – Fertilizzanti chimici e naturali usati in agricoltura (migliaia di tonnellate)

Type	Chemical	Nitrous	Phosphatic	Potassic	Natural	Total
1990	1,103	656	313	134	24,791	25,894
1992	422	258	133	31	15,792	16,214
1994	479	313	149	17	16,945	17,424
1996	435	268	153	14	17,871	18,306
1997	404	262	129	13	16,513	16,917
1998	383	254	114	15	15,842	16,225
1999	331	225	93	13	16,685	17,016
2000	342	239	88	15	15,813	16,155

Source: Statistics Yearbook of Romania 2002.

also undertaken for the liquid phase separated from the mass of pumped waste, in grated separators.

Cattle farm platforms typically cover 230 m by 30 m. The discharged manure is placed in 3 m. high piles and left to mature over a period of up to one year. Composted manure is typically used as a fertiliser.

As requested by the European Commission, an inventory of the manure storage capacities was realised in all the 41 counties of Romania. Table 5 presents a summary of the storage capacities on animal breeding farms, in the end of the year 2002.

Table 5 – Summary of natural fertiliser storage capacities on animal breeding farms
Tabella 5 – Riassunto delle capacità di stoccaggio di fertilizzanti naturali negli allevamenti

	(m ³)
Storage capacity	34,700,493
Cattle	15,179,742
Sheep	1,486,564
Swine	16,354,190
Poultry	1,626,374
Horses	53,623

In the end of the year 2000, Romanian farms had available 160,053 tractors, 123,192 ploughs, 57,709 sowing machines, 8,635 chemical fertiliser dispensers and 7,371 sprinkling and dusting machines. The existing equipment is not enough in order to assure the quantity and quality of agricultural processes. Modern natural fertiliser handling, storage, and application equipment not allowing loss by evaporation and leakage is almost absent.

Ongoing work for the Nitrates Directive implementation in Romania

Legal and institutional framework

In the general conditions previously mentioned, the work for the Nitrates Directive began in the year 2000 with its transposition by Governmental Decision no. 964/2000 regarding the approval of the Action Plan for

water protection against agricultural nitrate pollution and the setting up of the Commission and Support Group for the implementation of the Action Plan for water protection against agricultural nitrates pollution. Since then, other several acts were adopted, in order to constitute the legal framework for the Nitrates Directive implementation in Romania. These are:

- Joint Order no. 425/2001 and 105.951/2001 of the minister of water and environmental protection and the minister of agriculture, food and forests for the approval of the organization and operations, responsibilities and membership of the Commission and Support Group for the implementation of the Action Plan for water protection against agricultural nitrates pollution;
- Order no. 740/2001 of the minister of water and environmental protection regarding the approval of the composition of Commission for implementation of the Action Plan for water protection against agricultural nitrate pollution;
- Order no. 918/2002 of the minister of water and environmental protection approving the Code for Good Agricultural Practice.
- Order no. 1072/2003 approving Integrate Monitoring System and Program in order to reduce agricultural pollution of surface water and groundwater.

To be complete, the legal framework needs only another two pieces of legislation: a ministerial order for official designation of the delineated vulnerable zones and a governmental decision for the approval of the Action Plans for these zones.

According to the legal provisions, the responsibility for the Directive 91/676/EEC implementation belongs to the Ministry of Environment and Water Management - MEWM. In order to Romania meet the requirements of the Directive (surface and groundwater nitrates content monitoring and good agricultural management to reduce the nitrates pollution), MEWM cooperates with the Ministry of Agriculture, Forests and Rural Development

and Ministry of Health, local authorities and various stakeholders.

The stakeholders and their role are presented in Table 6.

Establishment of vulnerable zones

Based on the previous studies on intrinsic vulnerability of Romanian aquifers (performed by National Institute for Hydrology and Water Management - NIHW and National Institute for Environmental Engineering - ICIM) on the nitrates monitoring results for surface water and groundwater and on the registered agricultural sources of nitrates pollution, the process of

identification and delineation of nitrates vulnerable zones in Romania began in 2001.

Soil and Agro-Chemistry research Institute (RIPA), in cooperation with ICIM and NIHW developed a Methodology for identification and mapping of nitrates vulnerable zones.

Concerning determination of surface water vulnerability to nitrates, according to this methodology, the following steps were done:

- the monthly monitoring results obtained in the 318 representative sections for surface watercourses and in the 94 representative sections for lakes were reviewed, in order to identify the points and correspondent

Table 6 – Stakeholders and their role
Tabella 6 – Gli stakeholder e i loro ruoli

Stakeholder	Role
Soil and Agro-Chemistry research Institute (RIPA) and 37 County Offices of Soil and Agro-Chemistry Studies (OSPA) under the technical coordination of the RIPA	Monitor the quality of farmland Identify vulnerable zones Revise vulnerable zones Participate in developing and coordinating implementation of action programmes in the vulnerable zones
National Administration "Romanian Waters" (NARW) and the National Institute of Hydrology and Water Management (NIHW) subordinated to the NARW	Monitor surface and groundwater quality (nitrates levels) Monitor eutrophication of fresh waters and coastal waters Identify and map waters impacted by nitrates pollution Participate in developing and coordinating implementation of action programmes in vulnerable zones Supervise implementation of proposed action programmes and measures
Environmental Protection Agencies (EPAs)	Participate in developing and enforcement of Action Programs
National Research and Development Institute for Environmental Engineering (ICIM)	Participate in developing methodologies, studies, research work Participate in identifying vulnerable zones
The National Agency for Agricultural Consulting (NAAC) and the County General Directorates for Agriculture and Food Industry (DGAIA)	Train and inform farmers for the implementation of the Code of Good Agricultural Practice (CGAP)
Public Health Institute (ISP)	Monitor nitrates in drinking water
River Basin Committees	Approve Action Plans and measures
Local Government at county and commune level	Develop and administers communal manure storage platforms. Implement rules for manure management, handling and application. Participate to implementation of Action Programs
Farmers and farming operators	Comply with the CGAP Implement Action Programmes Develop manure and liquid waste storage facilities Comply with the rules of manure and liquid waste management, treatment, handling and application
National Marine Research and Development Institute Grigore Antipa – Constanta (IRCM)	Develop and implement programs to improve coastal water eutrophication
County General Directorates for Agriculture and Food Industry (DGAIA)	Participate in implementing Action Programmes Participate in developing and coordinating implementation of action programmes for vulnerable zones Supervise the implementation of proposed action programmes and measures
National Environmental Guard (NEG) and county commissariats	Inspect and control enforcement of specific environmental legislation

- zones where nitrates contents pass over the limit of 50 mg/l.
- a statistical analysis of the nitrates contents registered for surface waters is performed in correlation with the inventory of contamination sources, in order to identify the upward trends which can conduct in the future to the exceeding of the 50 mg/l limit in additional zones, if protection measures are not taken. For this statistical analysis, all monitoring sections where nitrates contents pass over 10 mg/l are considered.
 - for the surface water zones identified above, the contribution of the upstream watercourses to the nitrates contents registered was considered, as well as the contribution of run-off from the most drained areas within the respective watershed. In this respect, all areas within the respective watershed, where the slope is more than 8% and the soil texture is fine and the base rock is clay, were included in the vulnerable zones.

Concerning determination of shallow aquifers vulnerability to nitrates, the following steps were done:

- the results of the study “Characterisation of shallow aquifers on Romanian territory concerning their vulnerability to pollution” elaborated in 2002 by IC IM(Emilia Popescu) were reviewed. For this study, the following elements had been simultaneously considered: lithologic characteristics of covering strata (continuity, thickness, cohesion, permeability), multi-annual medium depth of water table (0-3m.; 3-10 m.; over 10 m.) annual recharge rate of the aquifer (<100 mm./year; 100-200 mm./year; >200 mm./year).
- the monitoring results obtained in the 1405 representative wells for shallow aquifers were reviewed, in order to identify the points and correspondent zones where nitrates contents pass over the limit of 50 mg/l.
- a statistical analysis of the nitrates contents registered for groundwater is performed in

correlation with the inventory of contamination sources, in order to identify the upward trends which can conduct in the future to the exceeding of the 50 mg/l limit in additional zones, if protection measures are not taken. For this statistical analysis, all monitoring sections where nitrates contents pass over 25 mg/l are considered.

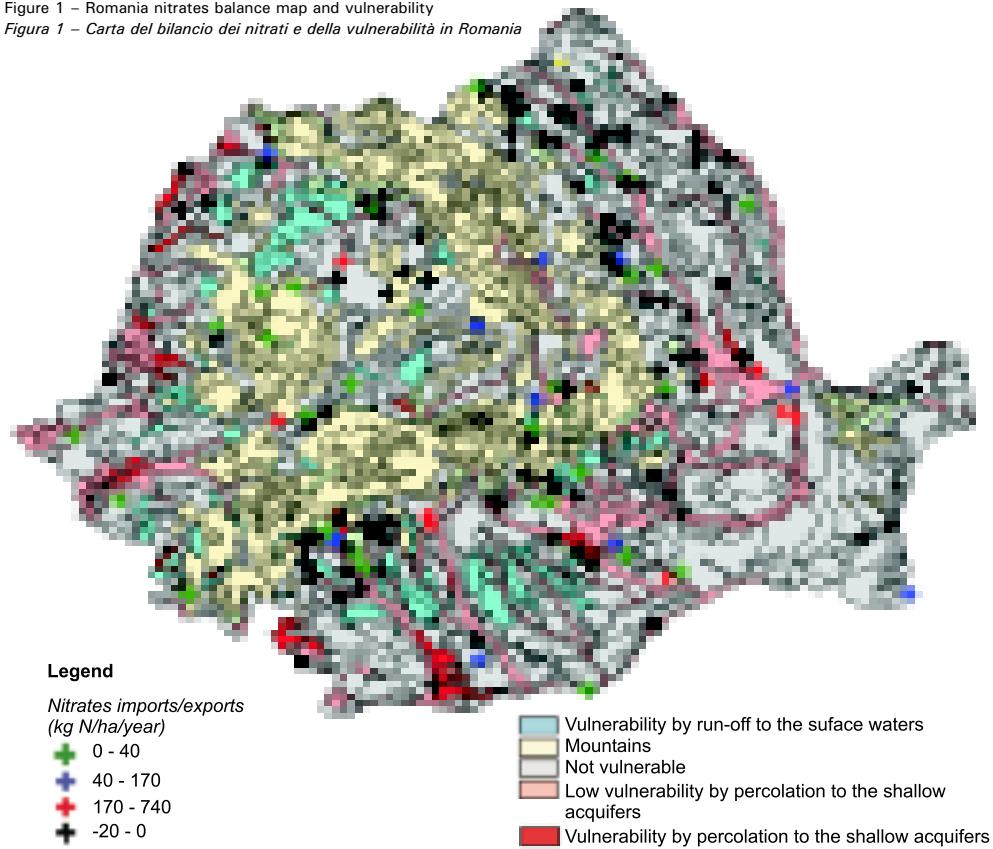
- vulnerability of the shallow aquifers to the nitrates flux passing under the roots zone was approximated considering soil type, properties and type of base rock, contained in the Soils and Land Map of Romania, scale 1:1,000,000.

In order to designate the nitrates vulnerable zones, the vulnerability according to the soils map obtained in the last step for surface and ground water was confronted with the results of the other steps and with the nitrates balance in every commune. In a geographical information system, the map of the potentially vulnerable zones may be superimposed on the map of nitrate imports/exports to communes and the nitrate flows into surface waters/groundwater aquifers established based on the number of animals and crops planted in the commune, the type of soil, and hydrogeological conditions. Such maps are being developed for the whole area of the country.

The preliminary assessment of these zones will reflect the following situation (see Figure 1):

- positive balance of nitrates in the potentially vulnerable zones in category A (areas of medium vulnerability risk due to the driving of nitrates into surface water bodies by runoff): 475 km²;
- positive balance of nitrates in the potentially vulnerable zones in category B (areas of medium vulnerability risk by nitrates percolation underground to the shallow aquifers): 2,511 km²;
- positive balance of nitrates in the potentially vulnerable zones in category C (areas of high vulnerability risk by nitrates percolation underground to the shallow aquifers): 159 km².

Figure 1 – Romania nitrates balance map and vulnerability
 Figura 1 – Carta del bilancio dei nitrati e della vulnerabilità in Romania



The relatively low percentage of positive balance of nitrates areas is explained by the strong reduction of animal breeding and agricultural activities and of the use of chemical and organic fertilisers, implicitly. Conclusions show that from the total of potentially vulnerable zones identified, only in reduced areas the present balance of nitrates is positive. This means that almost all nitrates pollution is a historical one.

Monitoring system

Water quality monitoring in Romania was initiated in 1954, but only started to be systematically implemented in 1965. Presently, it is performed within the National System of Water Quality Monitoring (NSW QM) a system managed by the National Administration “Romanian Water” through

its specific water management departments in the river basins.

The national system of water quality monitoring includes the following sub-systems: rivers, lakes (natural and reservoirs), coastal marine waters, groundwater. Moreover, based on their driving role in the generation of polluting potential in the natural resources, the national system also includes monitoring of pollution sources from water users, involving quantity and quality of the abstractions and discharges thereof.

Based on the monitoring activities conducted in the National System of Water Quality Monitoring, an Annual Summary of Water Quality is developed for every river basin and at the national level.

Rivers quality is monitored in slow and fast flow, the two types of monitoring differing in

data collection and circulation, as well as in purpose. Fast flow river quality monitoring is conducted on 57 sections, on a daily basis, and for a narrower range of quality indicators (including the *nitrate* parameter). Slow flow monitoring includes 318 representative sections of surface watercourses (1st order sections) with sampling and analysis conducted on a monthly basis. Slow flow information mainly serves to appreciate the overall water quality and trends. At the local level, the river basin management entities also establish monitoring sections of lesser importance, of local interest, known as 2nd order sections; such sections are monitored at a lower rate, i.e. 4-12 times a year. 94 representative lakes (1st order) are monitored on a seasonal basis, mainly checking on their trophic state. At the local level, other lakes may also be monitored, if they are of local importance and interest - 2nd order lakes.

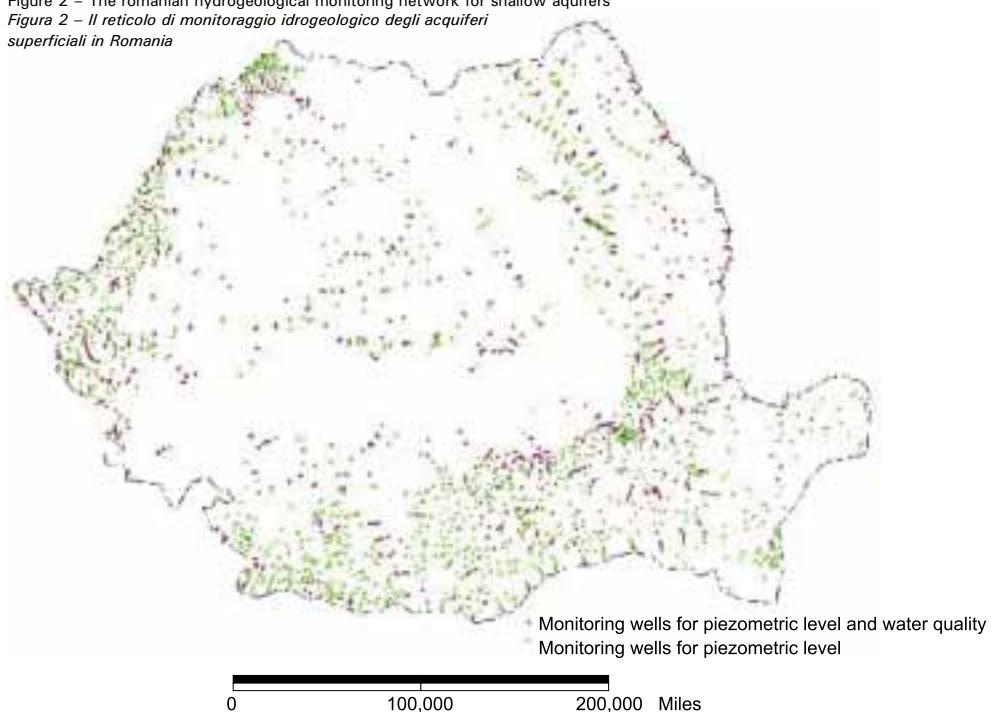
Under the Government Decision 100/07.02.2002 for the approval of the Quality norms for surface waters used for drinking

purposes”, the National Administration “Romanian Water” has established a water quality monitoring network of surface waters used for drinking purposes including 187 sampling sections (of which 104 already monitored and new 83 proposed), to monitor all the specified quality indicators (including nitrates), at a monitoring frequency ranging between 4-12 times a year, based on the number of population served.

Groundwater monitoring and study is done within the river basins, for each morphological unit, and within them, for aquifer structures, using hydro-geological stations that include one or several monitoring wells, considered representative. Currently, 1,405 monitoring wells are included, for the analysis of a broad range of parameters (including nitrates). Romanian Hydrogeological Network is illustrated in the Figure 2.

In the area of important pollution source locations, that may impact on groundwater, local groundwater quality self-monitoring

Figure 2 – The romanian hydrogeological monitoring network for shallow aquifers
Figura 2 – Il reticolo di monitoraggio idrogeologico degli acque superficiali in Romania



systems have been set up. These systems aim to detect the potential pollution of the aquifer, as well as pollution trends and dynamics, in relation to the measures adopted to control the causes of such pollution.

Water samples are analysed within the 40 laboratories belonging to the National Administration "Romanian Water". 10 of these laboratories are already accredited upon ISO standards and for the rest of them this process is going on. The nitrates content is analysed using the spectro-photometric method with sulpho-salicilic acid (Romanian Standard ISO 7890-3/2000).

National System of Water Quality Monitoring can be considered as well developed, although it needs optimisation regarding the recent established vulnerable zones. Laboratory equipment is old and insufficient; moreover, the information technology network for the monitoring and control factors is not in place. Farmland is only partly monitored for nutrient levels in the soil and quantities of applied fertilisers, but the IT network for the monitoring and control factors is missing; sampling and analysis equipment is old and insufficient.

In order to meet the Nitrates Directive requirements, the existing monitoring system needs upgrading. The National Administration "Romanian Water" will review the water monitoring system in the vulnerable zones, once they have been designated by Order of the Minister of Environment and Water Management. It will also establish sampling and analysis sections for the waters affected or susceptible of nitrate pollution. Based on the study and methodology for the development of a surface and ground water monitoring and control system and on an adequate monitoring and control draft program, developed for both water and soil by the end of 2004, this system will be established and, by 2005 organized, created and supported, using adequate monitoring and control systems and structures, available within the entities and institutions subordinated to, under the authority of, and

coordinated by the MEW. The National Integrated Monitoring, Supervision and Decision Support System, including two interactive sub-systems, one for water and one for soil, will collect, store, process, evaluate and report water and soil quality data and will develop the cadastre and maps of polluted waters and sensitive and vulnerable zones, by the end of the first action programme, to be finalised in 2011. The permanent and mobile monitoring stations will be located based on the agro-chemical mapping, the situation of nutrients in the soils used as farmland, the distribution of soil areas occupied by animal breeding operations (including animal waste storage and wastewater treatment facilities), the situation of receiving water segments impacted by nutrient pollution from agricultural sources or that may be affected in the future. The system will be able to provide ongoing data on the current situation for other indicators as well, to identify also other indicators, such as heavy metals, pesticides, oil products, etc.

The costs involved by the necessary upgrading of the monitoring system consist in:

- Building 500 new wells in vulnerable zones: 500 wells x 3000 Euro/well = Euro 1,500,000;
- Procuring mobile water sampling and analysis laboratories (1 laboratory / Water Directorate): Directorates * 100,000 Euro/mobile lab = Euro 1,100,000;
- Procuring mobile soil, plant and livestock waste sampling and analysis laboratories (2 laboratories): Euro 300,000;
- Procuring equipment (measurement, logistics, office supplies, furniture) for the Focal Centre for nitrate polluted water monitoring: Euro 1,000,000;
- Procuring equipment (measurement, logistics, office supplies, furniture) for the Focal Centre for nitrate polluted soil monitoring: Euro 1,000,000;
- Accreditation of nitrate polluted soil/water monitoring laboratories: Euro 4,000,000;
- Equipping the local stakeholders (Water

- Directorates, County Offices of Soil and Agro-Chemistry Studies) involved in nitrate pollution monitoring with field vehicles: 40 vehicles x Eur 30,000 = Euro 1,200,000;
- Investment costs for laboratory equipment for nitrate analysis in water at the River Basin Directorates: 350,000 Euro x 11 Directorates = Euro 3,850,000;
 - Investment costs for laboratory equipment for nitrate analysis in soil and plants for the County Offices of Soil and Agro-Chemistry Studies: 350,000 Euro x 39 OSPA = Euro 13,300,000.

To the total investments costs of Euro 27.25 million the supplementary operational costs of about Euro 18 million/year must be added.

Action Plan for the future

Future measures will include norms regarding:

1. The periods when it is forbidden or not recommended to use certain fertilizers;
 2. The capacity of compost platforms; these platforms should be able to hold more compost than it is actually needed in the vulnerable areas, taking into account the longest periods of manuring interdiction, except for the cases in which it can be proved to the competent authorities that any quantity of compost exceeding the actual storage capacity will be treated in order to be environmental-friendly;
 3. Reduction of the number of fertilizing procedures, according to the good agricultural practices and taking into account the features of vulnerable zones, namely:
 - a) Declivity, soil characteristics and types, climate conditions, irrigation etc.
 - b) Agricultural practices and the use of land, including crop rotation. Field fertilizing is based on a balance between:
 - (b.1) estimation/ prognosis of the crop nitrogen needs;
 - (b.2) nitrogen provision, from the soil and fertilizers, justified by:
- the quantity of soil nitrogen as compared to crop needs;
 - nitrogen provision by a net mineralisation of the soil organic nitrogen reserves,
 - provision of nitrogen compounds by field manuring,
 - provision of nitrogen compounds by applying chemical and other types of fertilizers.
- These measures will ensure the observance of the specific manuring standards per hectare, considering all quantities of manure applied to the field, including animal droppings. The specific nitrogen standard per hectare is the equivalent in manure of 170 kg of nitrogen. For the first 4-year action program, there can be some derogation from this quantity, allowing a specific standard of 210 kg of nitrogen.
- According to the Action Plan, four-year action programs will be implemented starting with 2007. Therefore, programs are scheduled to be over in 2011. The Implementation Plan of Directive 91/676/EEC foresees that a report on the first part of the implementation of the action plan will be drafted at the end of August 2007 and, periodically, each 4 years. As regards farms that are to be modernized, we should mention that measures will only apply to farms located in official vulnerable zones; compliance and phasing plans will be implemented for each of these farms, in accordance with the Romanian legislation in force. These plans will not exceed the deadline established for the finalization of the first Action Plans. Animal farms from all over the country that had been recently created when the first Action Plans is in progress, will have to comply with the Romanian legislation, as harmonized with this Directive.
- The Action Plan stipulates the implementation of the Code of good agricultural practice, compulsory in the vulnerable zones and voluntary in the rest of the country. This code represents a set of requirements for agricultural management methods to prevent excessive

loads of pollutant substances from agriculture in surface and ground waters and on farmland, and especially fertilisers. The main purpose of the Code is to provide a general level of protection against pollution to the surface and ground waters. The Code refers to problems external to agriculture generated by the inadequate management of animal waste and organic and chemical fertilisers, of farmland, integrated with erosion, compaction and soil texture destruction problems with adverse effects on the quality of water bodies. In solving such problems, the recommendations and procedures described for each of the above aspects, Code development must take into account the country-specific conditions. Therefore, it is necessary that the recommendations and procedures should be developed based on the available experience and should be effective and feasible in all regions.

The Code of good agricultural practice should be promoted by farmer information and training programmes.

The funding for Code development and printing was provided by the GEF Project "Control of Agricultural Pollution", coordinated by the Ministry of Environment and Water Management. There were printed 7000 copies of the Code and distributed to the local authorities involved in the implementation of this directive.

In accordance with the studies within the GEF / World Bank project, the total costs for the implementation of this Directive are Euro 1,962 million, of which Euro 1,833 million – investment expenditures and Euro 17 million / year – operating expenditures (throughout 2005-2011). Euro 354 million will be needed to build wastewater treatment and purification facilities in animal farms (*i.e.* repair existing facilities and build new ones), Euro 300 million will be needed to modernize existing animal

farms, and Euro 1,116 million will be used to build communal manure platforms. The financial resources will be: European funds (50%), own sources of recipients (10%), the state budget (20%), the local budgets and external loans (20%).

Bibliography

- Complementary Position Paper of Romania, Chapter 22 Environment.* 2003.
- Technical Reports of GEF Project "Agricultural Pollution Control in Cluj county." Popescu E. *Synthese of Romanian Studies concerning groundwater vulnerability to pollution.* National Institute for Environmental Engineering (ICN), 2003.
- Pandele A., Dragusin D., Trifu C., Simota C. *Methodology for identification and mapping of nutrient vulnerable zones.* National Institute of Hydrology and Water Management (INHGA), 2003.
- Dumitru M., Simota C. *GIS integration of data required by the studies on vulnerability to agricultural nitrates pollution.* Research Institute for Pedology and Agrochemistry (ICP), 2003.
- Nistor D., Dumitru M. *Establishment of support monitoring systems for nitrates in surface water and groundwater; objectives and necessary measures in order to elaborate the Action Programmes for vulnerable zones.* National Institute for Environmental Engineering (ICN), 2003.
- Lobo-Ferreira J.P. *The European Union experience on groundwater vulnerability assessment and mapping.* www.dha.lnec.pt/nas/english/staff/lferreira.html

La Directive Nitrates en France

The Nitrates Directive in France

Roger Jumel

Les procédures

Procédure de transposition

Tout d'abord on va parler un peu de la procédure juridique et technique. En France, pour transposer la directive Nitrates nous n'avons pas eu besoin d'une loi, parce que la loi sur l'eau de 1976 le permettait. Nous avons dû par contre édicter un certain nombre de décrets d'application. Le premier décret n'est pas arrivé très tard par rapport à la directive, puisqu'il était d'août 1993. Ce décret prévoit à la fois les modalités de délimitation des zones vulnérables et d'autre part le code des bonnes pratiques agricoles. Ce décret a été complété par un arrêté de novembre 1993, parce qu'il faut vous dire qu'en France, nous avons des décrets qui créent très généralement la réglementation, et ensuite des arrêtés qui donnent le détail. À titre d'exemple, le décret va dire: il faut prévoir un calendrier d'interdiction des épandages agricoles en fonction des cultures et des différents effluents animaux. Et l'arrêté dira: interdit de telle époque à telle époque pour le fumier sur les grandes cultures de printemps.

Dans un second temps, en 1996, nous avons édicté un décret et un arrêté portant définition des programmes d'action à mettre en oeuvre pour la première série de ces programmes d'action (1996-2000). Le décret de 1993 est

toujours valide mais nous avons édicté un deuxième décret et un arrêté pour la deuxième série des programmes d'action, qui va de début 2001 à fin 2003.

Organisation de l'application de la Directive Nitrates en France

Au niveau national, c'est le Ministère de l'Environnement qui est le *leader* sur cette action, mais en collaboration très étroite avec le Ministère de l'Agriculture, dont les services départementaux sont chargés de la mise en oeuvre et avec l'appui, le cas échéant, du Ministère de la Santé. Au niveau local, parce que nous n'avons pas choisi une application nationale mais une application décentralisée, ce sont les Préfectures de Département. Nous avons 97 départements en France, qui sont chargés d'é dicter des programmes départementaux. Le programme d'action national est en fait l'addition de programmes d'action départementaux. Au niveau des départements, les arrêtés reprennent au minimum le cadre national, ils ne peuvent pas faire moins, il ne peuvent faire que mieux. À titre d'exemple, le calendrier d'interdiction nationale d'épandage du lisier fixe une interdiction qui va du 1^{er} novembre au mois de février. En Bretagne, l'interdiction est largement plus importante, puisqu'elle couvre neuf mois de l'année. Inversement, avec dérogation, certains Départements ont obtenu l'autorisation,

Sommario	Summary
<p>In Francia è il decreto di agosto 1993 che prevede le modalità di delimitazione delle zone vulnerabili e il codice di buona pratica agricola. Nel 1996 segue un secondo decreto di definizione dei programmi di azione, completato da due ordinanze: 1996-2000 e 2001-fine 2003. Viene stabilito il programma di azione nazionale. I programmi di azione dipartimentali devono obbligatoriamente conformarsi <i>come minimo</i> ai programmi nazionali (eccetto deroga con ordinanza prefettizia).</p> <p>Il C orpo è il comitato incaricato di fornire tutte le basi tecniche per la determinazione delle misure e ha permesso la redazione del C odice nazionale di buona pratica agricola. Ogni Dipartimento possiede il proprio C ommitato. Inoltre si tiene conto dell'avviso del C ommitato di Bacino. Il numero delle ordinanze è pari al numero dei dipartimenti classificati in zone vulnerabili. All'origine della delimitazione delle zone vulnerabili si trovano tre campagne di delimitazione. Ci sono state due serie di programmi d'azione; la prima orientata alla sensibilizzazione degli agricoltori e la seconda che mirava al miglioramento delle pratiche agricoli.</p> <p>I programmi d'azione prevedono delle zone ad azioni complementari obbligatorie, che sono di due tipi: zone in eccedente strutturale e zone che presentano più di 50 mg/L di nitrati per le acque superficiali utilizzabili per l'alimentazione umana. Le misure sono differenziate per le zone ordinarie e quelle a eccedente strutturale. È contemplata tutta una serie di strumenti finanziari per incoraggiare al rispetto delle misure previste.</p>	<p>In France the decree of August 1993 dealt with the delimitation of vulnerable areas and the code of good farming practice. A second decree followed in 1996, complete with two bylaws: 1996-2000 and 2001-the end of 2003.</p> <p>A national plan of action has been set up. The basics of the regional plans of action have to conform to the national plans (unless derogation is granted by the local government).</p> <p>C orpen is the committee responsible for supplying the technical basis in order to define certain measures, enabling the code of good farming practice to be drawn up. Each region has its own committee. The opinion of the Basin Committee is also to be taken into account. There is a bylaw for each region classified to be in a vulnerable zone.</p> <p>Delimitation of the vulnerable zones originates from three delimitation campaigns. There have been two series of plans of action; the first was aimed at sensitising farmers to the issue, the second at improving agricultural practice.</p> <p>The plans of action are to be carried out on areas with obligatorily complementary intervention; there are two types: overly built up areas and areas with over 50 mg/L of nitrates in the surface water fit for human consumption.</p> <p>The measures for ordinary areas and those overly built up are different.</p> <p>Financial back up is planned to encourage respect for adherence to the measures coming in.</p>

pour certaines particulières, de réduire la période d'interdiction. Donc, un arrêté préfectoral départemental est édicté, et ensuite l'application en est confiée aux Directions départementales de l'Agriculture.

Plusieurs niveaux de concertation

C eci étant, pour l'élaboration de ces mesures, nous avons une procédure de consultation assez particulière, dans la mesure où les mesures sont prises après concertation avec des organismes

techniques spécialisés en agriculture, qu'ils soient publics ou privés, avec les représentants des organisations agricoles, avec les représentants des organisations environnementales. Nous avons l'appui d'un comité d'expertise qui s'appelle le C^om^en^t de Bassin; la France veut dire C^om^en^t pour les pratiques agricoles favorables à l'environnement (les initiales, ce n'était pas ça, nous avons changé le nom, mais nous n'avons pas changé le titre...). C'est ce C^om^en^t qui est chargé de fournir toutes les bases techniques, les bonnes pratiques. Une des raisons du délai de 1991 à 1993, a été de fixer un certain nombre de mesures techniques. Il nous fallait en particulier connaître – et cela n'a pas été facile – la quantité d'azote contenue dans les différentes catégories d'effluents animaux. Par exemple, pour une vache laitière, nous avions fixé une quantité de 73 kg d'azote par vache et par an, que nous venons d'ailleurs de réévaluer à 85 kg par vache et par an. À titre d'anecdote, il me semble que l'Italie avait repris notre valeur de 73 kg. Mais il nous a fallu aussi, en fonction de nos connaissances, fixer les bonnes dates d'interdiction pour les différentes cultures, pour les différents types d'effluents, avec cette particularité qu'en France, nous avons un élevage très diversifié et que, par conséquent, nous avions identifié à l'origine sept catégories de fumiers, produits essentiellement par les bovins... En fait nous avons réduit à trois catégories, cela suffit largement. C^om^en^t national de concertation nous a permis d'élaborer le contenu du C^ode des bonnes pratiques agricoles, notre code des bonnes pratiques nationales semble absolument conforme à ce que Bruxelles nous demande, à la Directive.

L'élaboration dans les départements, c'est un peu du même ordre, à savoir que dans chaque Département, il y a un C^om^en^t de suivi local, avec l'Administration, les représentants de la profession agricole, les représentants des associations d'environnement. Il n'y a pas d'organisme technique, assez fréquent au niveau départemental. Par ailleurs, nous relevons l'avis du C^om^en^t de Bassin; la France

est divisée en six grands bassins hydrographiques correspondant aux principaux cours d'eau, ce sont les districts de la Directive-cadre. Et enfin, on arrive à autant d'arrêtés qu'il y a des départements classés en tout ou partie comme zones vulnérables.

La délimitation des zones vulnérables

Au niveau national, l'Etat a fixé des règles, par le décret de 1993, qui sont celles de la directive elle-même.

La délimitation des zones vulnérables a été effectuée ou corrigée à l'issue de trois campagnes de surveillance d'un an qui se sont déroulées en 1992-1993, 1997-1998 et la dernière en 2000-2001. Pour ceci, nous avons près de 4.000 points de surveillance, dont 1.200 sont en eau superficielle et 2.600 en eau souterraine, dans la mesure où une des particularités de la France, c'est d'avoir relativement peu de régions où l'essentiel des captages d'eau potable sont situés en eau superficielle. Donc, on a eu trois délimitations successives, la carte jointe ne correspond pas à la situation actuelle mais à la précédente (2^{ème} délimitation). La première campagne de surveillance a amené à classer les zones d'agriculture intensives à l'exception de la Picardie et de l'Ile de France. À titre d'information, les quatre départements bretons regroupent la moitié des vaches, des porcs et des volailles françaises. C^ontre^s sont aussi les zones d'agriculture très productive, qu'il y ait ou qu'il n'y ait pas d'élevage. Donc le C^oentre, l'Alsace, le Sud-Ouest. La deuxième délimitation a étendu la classement à deux des trois départements de la Picardie et à l'Ile de France. Pour la troisième, nous avons étendu la délimitation à une grande partie de la Normandie, de la Picardie, du Nord, Pas de C^ote d'Alais, parce que vous êtes pas sans le savoir que, on serait les seuls à ne pas être dans ce cas, nous avions eu un contentieux avec Bruxelles pour mauvaise délimitation, car nous avions mal interprété la part de l'agriculture dans le risque d'eutrophisation. Nous avions sous-estimé cette part de l'agriculture pour les

départements riverains de la Manche. Nous avons été condamnés, nous avons corrigé. Nous avons encore un contentieux en cours, ne vous en faites pas... La dernière extension n'était pas sur la carte, mais cette troisième campagne de surveillance à montré que s'amorce un début d'amélioration de la qualité de l'eau, notamment en Bretagne. C'est-à-dire que la deuxième campagne avait montré une continuation de la dégradation, la troisième campagne montre un petit début d'amélioration, notamment en Bretagne. Vous allez me dire: nous avons eu une année climatique 2001-2002 un peu particulière, qui a dû jouer.

Le contenu des programmes d'action

Je vais parler maintenant des programmes d'action qui vont expirer en 2003. Nous, nous avons choisi des dates qui nous sont administrativement plus intéressantes que le 20 décembre, puisque c'est le 31 décembre 2003. Nous avons un décret, un arrêté, des circulaires. Ce qu'il faut dire, c'est que dans les premiers programmes d'action, qui se sont terminés en 2000, l'accent avait été mis sur la sensibilisation des agriculteurs aux risques et à ce que sont les bonnes pratiques. La deuxième série de programmes d'action a comme objectif d'obtenir des résultats en matière d'amélioration des pratiques, et donc de qualité des eaux.

Des zones particulières à l'intérieur des zones vulnérables

Une des particularités de ces programmes d'action, c'est que nous avons prévu, dans certaines zones vulnérables, la possibilité de délimiter, au titre de l'art.55 de la Directive, des zones où il y aura des actions complémentaires obligatoires en plus des actions du programme d'action habituel, de base. Il y a deux types de zones à action complémentaire, des zones dites en excédent structurel, dont je reparlerais, et des zones où la qualité des eaux, non pas les eaux distribuées mais les eaux superficielles qui peuvent être utilisées en alimentation humaine, sont supérieures à 50 mg et pour lesquelles nous

avons un deuxième contentieux au titre de la Directive 75 440.

Des programmes d'action différenciés

Dans les zones vulnérables ordinaires, nous avons un programme d'action qui reprend absolument toutes les mesures de base de la Directive Nitrates, à savoir: l'obligation de l'équilibre de la fertilisation azotée attesté par la fourniture d'un plan de fumure où on prévoit les apports de fertilisants (effluents animaux et engrains chimiques) et, d'autre part, un cahier d'épandage, qui enregistre ce qui est fait réellement et qui permet donc de vérifier l'équilibre. Donc, obligation de respect des 170 kg par hectare de surface épandable, depuis le 20 décembre 2002, etc.; et surtout, on va y revenir, capacité suffisante de stockage pour respecter les interdictions.

Ensuite, on l'a mis comme possibilité, et un certain nombre de départements l'a adopté, c'est la couverture des sols, etc., et toutes mesures utiles.

Alors, et les zones d'excédent structurel: Nous avons constaté en France qu'il y a un certain nombre de régions où la quantité d'azote issu des effluents d'élevage est supérieure à 170 kg par hectare de surface. C'est ce qu'on appelle des zones d'excédents structurels. Les zones d'excédents structurels, ce sont les zones où il y a un quadrillage rose; vous pouvez voir où elles sont: essentiellement dans la Bretagne et les Pays de Loire. C'est-à-dire, les zones où il y a une énorme densité animale, on «produit» plus de 170 kg d'azote/hectare. Dans ces zones, on a des mesures complémentaires qui sont tout d'abord, l'interdiction d'augmenter les effectifs animaux, c'est-à-dire qu'on n'a pas le droit, quand on a X cochons, d'avoir un cochon supplémentaire dans ces zones-là. On a fait une exception pour les jeunes agriculteurs qui viendraient à s'installer, ou les plus petites exploitations, le terme exact est exploitations de dimensions économiques insuffisantes. Le seuil pour ces jeunes ou les petits est fixé par décret, avec des effectifs variables, suivant les animaux,

c'est par exemple l'équivalent de 120 truies pour une personne. Donc, interdiction d'augmenter les effectifs, mais surtout obligation de résorber les effluents excédentaires. Supprimer ce qui dépasse la barre des 170 kg. Comment cela s'obtient ? Soit en exportant les effluents, mais en les exportant dans des départements où il y a moins de 140 kg d'azote/hectare. C'est-à-dire que vous ne pouvez pas exporter l'effluent excédentaire dans un département où le risque serait de passer ensuite à 170. Soit traiter : nous sommes en train de faire installer, essentiellement dans les gros élevages de porcs de Bretagne, des stations de traitement du lisier. Cela consiste, tout simplement, comme une station de traitement des eaux usées, avec un processus de nitratation-dénitrification de l'azote, de transformer l'ammoniaque des effluents en N₂ gaz atmosphérique, et d'avoir donc ensuite une espèce de produit qui ressemble à de la boue avec un peu de phosphore, et d'autre part, de l'eau qui sert à l'irrigation. Mais on élimine ainsi l'excédent d'azote.

Troisième type de zones, ce sont les zones où certaines eaux sont en dépassement pour le paramètre Nitrates. En plus des mesures de limitation des effectifs animaux, il y a obligation de couverture des sols pendant les périodes de risque de lessivage. Il y a contrôle du retournement des prairies, obligation de maintenir les bandes enherbées auprès des cours d'eau.

Un accompagnement financier

On a dû mettre en place, pour appliquer tout cela, un certain nombre de mesures financières d'accompagnement. En particulier, nous avons ce que nous appelons le Programme de maîtrise des pollutions liées aux effluents d'élevage. C'est un système d'aide au conseil et à l'investissement. Il est notifié à Bruxelles, il se termine le 31.12.2006. Il s'agit uniquement d'aides nationales pour les éleveurs qui ont comme condition pour entrer dans le programme d'abord le respect des 170 kg, ensuite être déjà dotés d'un plan de fumure et d'un cahier

d'enregistrement, et dans ce cas-là, nous finançons un diagnostic, nous finançons un système de conseils à l'amélioration des pratiques agronomiques, et enfin nous finançons la construction de capacité-suffisance de stockage, sachant que nous ne finançons que ce qui va au-delà du minimum réglementaire. Le minimum pour couvrir la période d'hiver est en gros de 4 mois, nous ne finançons que ce qui va au-delà de 4 mois. Dans une exploitation qui produit des porcs sur lisier et du maïs, la durée pendant laquelle l'épandage est possible est de deux mois, dans ce cas-là il y a besoin de 10 mois de stockage en gros. Quatre mois sont obligatoires et les six mois complémentaires sont financés avec une aide au taux de 60% au maximum.

Dans les zones d'action complémentaire, où on a un dépassement pour le paramètre nitrates dans les eaux superficielles destinées à produire de l'eau pour l'alimentation humaine, nous avons obtenu de Bruxelles une autorisation pour une aide nationale à la mise en place de la couverture des sols par implantation de cultures piéges à nitrate. Il s'agit donc d'une aide dégressive, non co-financée par Bruxelles. Dégressive sur 5 ans de 120 euros à 50 euros par hectare et limitée à 30% des surfaces.

Conclusions

Juste quelques éléments de conclusion sur cette Directive Nitrates. Tout d'abord cela a été et c'est encore un énorme travail d'application, parce que nous nous sommes aperçus – nous savions qu'il y avait un problème de qualité des eaux – nous nous sommes aperçus qu'il nous manquait de nombreuses bases techniques pour l'appliquer. C'est-à-dire on avait des études sur les rejets en azote des différentes catégories animales, mais personne ne les connaissait, personne ne les utilisait. Nous avons du élaborer de nombreuses normes techniques. Donc, un gros travail technique, mais également un gros travail administratif. D'où des délais longs pour appliquer et des incompréhensions de la part des Autorités communautaires.

L'attuazione dell'articolo 38 del decreto legislativo 152/99: i reflui zootecnici e oleari in agricoltura

The implementation of Article 38 of the Legislative Decree 152/99: zootechnical and oil effluents in agriculture

Francesco Bongiovanni¹, Giulio Fancello²

Premessa

Lo scopo principale della direttiva 91/676/CEE (direttiva nitrati) è il controllo e la riduzione dell'inquinamento idrico risultante dallo spandimento degli effluenti di allevamento (letame e liquame) e in certa misura dall'uso eccessivo di fertilizzanti. A livello europeo, infatti, i nitrati di origine agricola sono considerati la causa principale dell'inquinamento da fonti diffuse che colpisce le acque dolci superficiali e profonde e le acque marine. Per prevenire questo tipo di inquinamento si è ritenuto necessario prendere dei provvedimenti riguardanti l'uso in agricoltura dei fertilizzanti azotati e talune prassi di gestione del terreno.

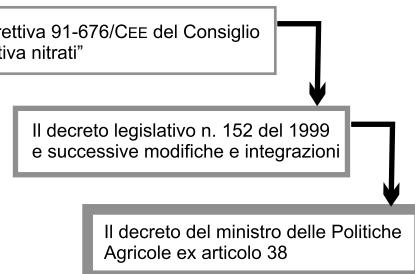
La normativa europea, nazionale e regionale

La direttiva è stata recepita in Italia con il decreto legislativo n. 152 del 1999, modificato dal decreto legislativo n. 258 del 2000; le competenze del Ministero delle Politiche Agricole, ai sensi del DLGS di recepimento, sono la formulazione – e modifica – del Codice di Buona Pratica Agricola (CBPA) nazionale, la valutazione delle modifiche regionali allo stesso e dell'attività regionale di formazione ed informazione sul tema. Il Ministero inoltre è il primo concertante per il decreto, previsto dal-

l'articolo 38, per la definizione delle modalità di utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento e delle acque di vegetazione dei frantoi oleari. Schematicamente le fonti legislative in materia possono essere così schematizzate (schema 1).

Vista la complessità della materia e la sua interdisciplinarietà, è in corso di costituzione da parte del Ministero dell'Ambiente, su proposta del Ministero dell'Agricoltura, il Comitato permanente per l'implementazione della Direttiva nitrati, per rendere più efficace l'azione svolta dai due Ministeri nell'implementazione della direttiva medesima e non incorrere in ritardi, omissioni ed inadempienze, causa, in passato, di una condanna della Corte di Giustizia Europea.

Figura 1 – Riferimenti normativi
Figure 1 – Normative references



¹ Ministero delle Politiche Agricole e Forestali
Dipartimento della Qualità dei Prodotti Agroalimentari
e dei Servizi
Direzione Generale per le Politiche Strutturali e lo Sviluppo
Rurale

Ufficio Posr VII
via XX Settembre, 20 - 00187 Roma (Italy)
tel. +39 06 4817736 f.bongiovanni@politicheagricole.it

² Consulente ENAMA presso il Ministero delle Politiche Agricole e Forestali.

Sommario	Summary
<p>Le competenze del Ministero delle Politiche Agricole (MIPAF) ai sensi del Decreto legislativo di recepimento (DLGS n. 152 del 1999) della direttiva nitrati sono la formulazione – e modifica – del CBPA (Codice di Buona Pratica Agricola) nazionale, la valutazione delle modifiche regionali allo stesso e dell’attività regionale di formazione ed informazione sul tema.</p> <p>Il Ministero è il primo concertante per il regolamento, previsto dall’articolo 38, per la definizione delle modalità di utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento e delle acque di vegetazione dei frantoi oleari, nonché delle acque reflue provenienti dalle piccole aziende agroalimentari.</p> <p>In realtà i servizi tecnici di questo Ministero hanno scelto di emanare due regolamenti, uno concernente i criteri e le norme tecniche generali per l’utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione dei frantoi oleari e l’altro concernente i criteri e le norme tecniche generali per l’utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento e le acque reflue provenienti dalle piccole aziende agroalimentari. Questa apparente complicazione è dovuta principalmente a due motivi: il primo è che le acque di vegetazione dei frantoi oleari sono molto meno pericolose per la salute umana rispetto agli effluenti di allevamento (basti pensare alla carica microbica in termini di coliformi fecali), il secondo motivo è che l’utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione è già disciplinata dalla legge n. 574 dell’11 novembre 1996 recante “Nuove norme in materia di utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e di scarichi dei frantoi oleari”.</p> <p>Per ragioni di tempo e per il maggiore interesse che rivestono in questa occasione, il discorso continuerà sull’analisi del regolamento concernente i criteri e le norme tecniche generali per l’utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento e le acque reflue provenienti dalle piccole aziende agroalimentari.</p> <p>Tale regolamento, ai sensi dell’articolo 38, deve disciplinare in particolare i tempi e le modalità di effettuazione della comunicazione, prevedendo procedure semplificate nonché specifici casi di esonero dall’obbligo di comunicazione per le attività di minor impatto ambientale; l’esclusione di talune categorie di terreni, lo stoccaggio; le norme tecniche di effettuazione delle operazioni di utilizzo agronomico; i criteri e le procedure di controllo.</p>	<p>The competency of the Ministry of Agriculture and Forestry (MIPAF), with regard to the Legislative Decree (DLGS n. 152, 1999) on the nitrates directive is the formulation – and modification of the national Good Farming Code, the evaluation of the regional modifications to this, and training and informing on this subject throughout the region.</p> <p>The Ministry is the most important body responsible for the regulation, laid out in Article 38, for the definition of the modalities of agronomic use of animal sewage effluents and vegetation waters from oil-mills, as well as reffluent waters coming from small agroalimentary business.</p> <p>In reality the technical services of this Ministry have chosen to issue two sets of regulations, one concerning the criteria and the general technical norms for the agronomic use of vegetation waters from oil-mills, and the other concerning the criteria and general technical norms for the agronomic use of reffluent waters coming from small agroalimentary businesses.</p> <p>This apparent complication is mainly due to two reasons. The first is that vegetation waters from oil-mills are much less dangerous to human health than animal sewage effluents (simply consider the amount of faecal coliform microbes). The second reason is that the agronomic use of vegetation waters is already regulated by Law 574 of 11 November 1996, ‘New norms regarding agronomic use of vegetation waters and oil-mill waste-water’.</p> <p>In order to be brief and because of the greater interest they excite on this occasion, we will continue the analysis of the regulations concerning the general technical norms for the agronomic use of animal sewage effluents and reffluent waters coming from small agroalimentary businesses.</p> <p>This set of regulations, according to Article 38 referred to above, must stipulate in particular the times and modalities of the communication (laying down simplified procedures as well as specific cases of exoneration from the obligation of communication for those activities which have a minor environmental impact); the exclusion of certain categories of land; storage; the technical norms for the realization of agronomic activity; the criteria and control procedures .</p>

È comprensibile come per l'elaborazione di tale decreto si sia dovuto fare riferimento al CBPA, in quanto esso diventa obbligatorio nel caso delle zone vulnerabili, mentre per le zone non vulnerabili costituisce comunque un valido compendio di razionali tecniche agricole.

Allo stato attuale il regolamento è in corso di definizione con gli altri ministeri concertanti (ambiente, salute, attività produttive, trasporti).

A complicare il quadro bisogna sottolineare il fatto che fino all'emanazione del regolamento MiPAF, le attività di utilizzazione agronomica sono effettuate secondo le disposizioni regionali vigenti. Alcune Regioni, tra cui la Regione Piemonte, hanno infatti legiferato, pienamente legittimate a farlo, in materia.

I servizi tecnici di questo Ministero stanno cercando quindi di rivedere il testo relativamente ai punti che potrebbero creare maggiori controversie con le organizzazioni professionali o aspetti in netto contrasto con la legislazione regionale vigente.

In particolare sono stati argomento di analisi e rimodulazione:

- 1) i divieti spaziali di utilizzazione dei liquami;
- 2) i divieti temporali di utilizzazione dei liquami;
- 3) il dimensionamento dei contenitori di stoccaggio degli effluenti;
- 4) l'accumulo di letame su terreno agricolo;
- 5) le tecniche di distribuzione in campo degli effluenti;
- 6) l'opportunità di prevedere che ciascuna azienda predisponga Piani di Utilizzazione Agronomica aziendali per una corretta utilizzazione agronomica degli effluenti ed un accurato bilanciamento degli elementi fertilizzanti in funzione soprattutto delle caratteristiche del suolo e delle asportazioni prevedibili, quanto meno nelle zone vulnerabili.

Understandably, the Good Farming Code has had to be referred to in order to elaborate this decree, as the Code is obligatory for vulnerable areas, while in non vulnerable areas it remains however a valid compendium of technical rationales for agriculture.

At present the regulations are in the process of being defined together with the other Ministries concerned (environment, health, productive activities, transport).

To complicate the situation it should be noted that until the MiPAF regulations are issued, agronomic activities are still being carried out in obedience to the regional laws in force. Some Regional governments, one of which is Piemonte, have legislated on the subject, having full competence to do so.

The technical services of this Ministry are trying to review the text concentrating on the points which could cause greatest controversy with professional organisations or the aspects which are in sharp contrast with the regional legislation in force.

The following subjects in particular have been analysed and modified.

- 1) Spatial prohibitions on the use of liquid sewage;
- 2) Time prohibitions on the use of liquid sewage;
- 3) Dimension of effluent storage containers;
- 4) Accumulation of manure on agricultural ground;
- 5) Techniques of distributing effluents in the fields;
- 6) The opportunity to establish that each business have a Business Plan for Agronomic Activity for a correct agronomic use of the effluents and a careful balancing of fertilisers, depending particularly on the characteristics of the soil and the predicted asportation, at least in the vulnerable areas.

Le competenze delle Regioni sono principalmente quelle di individuare (“designare”) nel proprio territorio le zone vulnerabili da nitrati e predisporre dei Piani d’Azione per il recupero di queste aree inquinate o a rischio d'inquinamento. Nelle zone vulnerabili il

quantitativo di azoto presente nel terreno non deve eccedere i 170 kg/ha, in queste aree è prevista l’adozione obbligatoria del Codice di Buona Pratica Agricola (CBPA) emanato con decreto del ministro delle Politiche Agricole del 19 aprile 1999, che comporta una radicale

revisione delle pratiche di fertilizzazione. La graduale designazione di aree vulnerabili sempre più vaste (la revisione è quadriennale) comporta una sempre più estesa applicazione obbligatoria del CBPA sul territorio nazionale e quindi delle tecniche di agricoltura a basso input e a ridotto impatto ambientale.

I contenuti del CBPA sono elencati nell'allegato II della direttiva e sono, in sintesi, disposizioni concernenti:

- 1) i periodi in cui l'applicazione al terreno di fertilizzanti non è opportuna;
- 2) l'applicazione di fertilizzante al terreno in pendenza ripida;
- 3) l'applicazione di fertilizzanti al terreno saturo d'acqua, inondato, gelato o innevato;
- 4) le condizioni per applicare il fertilizzante al terreno adiacente ai corsi d'acqua;
- 5) la capacità e la costruzione dei depositi per effluenti da allevamento;
- 6) procedure di applicazione al terreno, comprese percentuali e uniformità di applicazione, sia di concimi chimici che di effluenti di allevamento in modo da mantenere le dispersioni nutrienti nell'acqua ad un livello accettabile;
- 7) gestione dell'uso del terreno, compreso l'uso dei sistemi di rotazione delle colture e la proporzione di terreno destinata a colture permanenti collegate a colture annuali; mantenimento, durante i periodi (piovolosi), di un quantitativo minimo di copertura vegetale destinata ad assorbire dal terreno l'azoto che altrimenti potrebbe inquinare l'acqua con i nitrati;
- 9) la predisposizione di piani di fertilizzazione, per ciascuna azienda, e la tenuta di registri sulle applicazioni di fertilizzanti;
- 10) prevenzione dell'inquinamento delle acque dovuto allo scorrimento e alla percolazione dell'acqua oltre le radici nei sistemi di irrigazione.

Il decreto del MIPAF

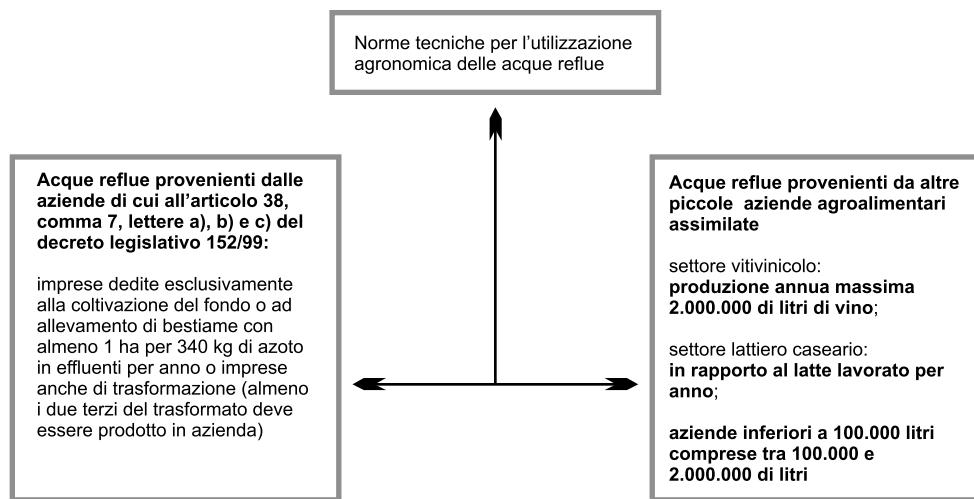
Oltre alle zone vulnerabili designate, il legi-

slatore ha voluto estendere la tutela delle acque a tutto il territorio nazionale potenzialmente a rischio da inquinanti da fonti diffuse di origine agricole, prevedendo l'emanazione da parte del Ministero delle Politiche Agricole di un decreto concernente i criteri e le norme tecniche generali per l'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, delle acque di vegetazione dei frantoi oleari, nonché delle acque refluvi provenienti dalle piccole aziende agroalimentari (art. 38 del DLGS 152 del 1999).

D'altra parte il dettare regole precise nel settore della fertilizzazione organica (ed in parte minerale) è una novità non da poco. Infatti, le pratiche e le modalità di fertilizzazione derivano dall'esperienza condivisa da sempre dagli agricoltori e solo negli ultimi decenni andava modificandosi in seguito alla concentrazione degli allevamenti ed alla specializzazione produttiva delle produzioni vegetali. Inoltre, lo stabilire regole chiare, precise e non lesive dell'ambiente ha reso possibile il concetto stesso di "utilizzazione agronomica" dei liquami e delle acque refluvi che, se non ne fosse consentito l'uso come fertilizzante, dovrebbero essere equiparati alle acque refluvi e destinate dunque alla depurazione. Si sottolinea quindi ancora una volta come i letami, liquami e acque refluvi (provenienti dalle piccole aziende agroalimentari, vedi in proposito lo schema 2) possono essere sparsi in campo esclusivamente per una corretta utilizzazione agronomica, cioè per recuperare gli elementi della fertilità, aumentare la quantità di sostanza organica ecc., ma non per disfarsene in alternativa alla depurazione. Si tratta cioè di una possibilità di gestione che deve essere perseguita in maniera oculata e con finalità ben precise, il fatto che l'utilizzazione agronomica comporti anche un notevole risparmio economico rispetto alla depurazione non deve trarre in inganno sulle finalità di questa pratica.

I servizi tecnici di questo Ministero hanno scelto in realtà di emanare due regolamenti, uno concernente i criteri e le norme tecniche generali

Figura 2 – Norme tecniche per l'utilizzazione agronomica delle acque reflue
 Figure 2 – Technical rules for agricultural use of waste water

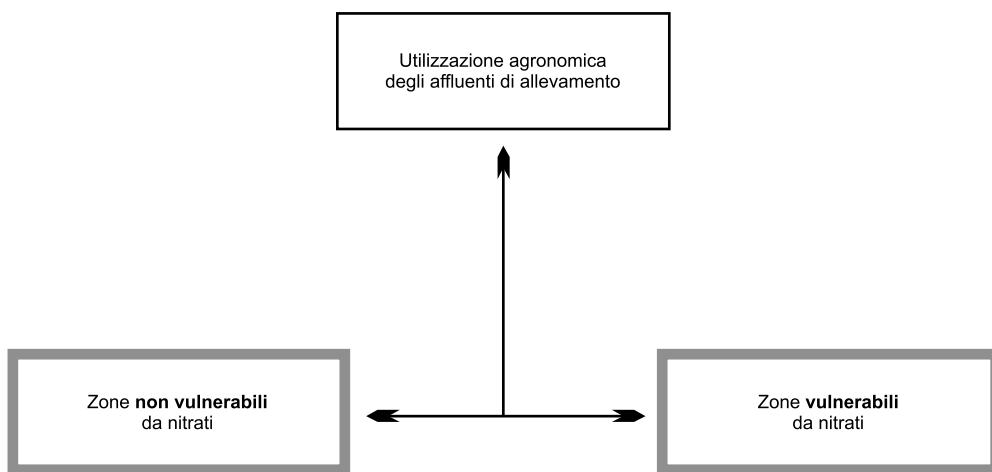


per l'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione dei frantoi oleari e l'altro concernente i criteri e le norme tecniche generali per l'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento e le acque reflue provenienti dalle piccole aziende agroalimentari. Questa apparente complicazione è dovuta principalmente a due motivi: il primo è che le acque di vegetazione dei frantoi oleari sono molto meno pericolose per la salute umana rispetto agli effluenti di allevamento (basti pensare alla carica microbica in termini di coliformi fecali), il secondo motivo è che l'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione è già disciplinata dalla legge n. 574 dell'11 novembre 1996 recante "Nuove norme in materia di utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e di scarichi dei frantoi oleari". Per ragioni di spazio e per il maggiore interesse che rivestono per le finalità del convegno, il testo continuerà nell'analisi del decreto concernente i criteri e le norme tecniche generali per l'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento e le acque reflue provenienti dalle piccole aziende agroalimentari. Tale decreto, ai sensi del citato articolo 38, deve disciplinare in particolare, i tempi e le modalità di effettuazione della co-

municazione, prevedendo procedure semplificate nonché specifici casi di esonero dall'obbligo di comunicazione per le attività di minor impatto ambientale; l'esclusione di talune categorie di terreni, lo stoccaggio; le norme tecniche di effettuazione delle operazioni di utilizzo agronomico; norme sul trasporto, i criteri e le procedure di controllo. È comprensibile come per l'elaborazione di tale decreto si sia dovuto fare riferimento al CBPA, in quanto esso diventa obbligatorio nel caso delle zone vulnerabili, mentre per le zone non vulnerabili costituisce comunque un valido compendio di razionali pratiche agricole.

Allo stato attuale il decreto è in corso di definizione con gli altri ministeri concertanti (ambiente, salute, attività produttive, infrastrutture e trasporti). Su richiesta del Ministero dell'Ambiente la bozza del provvedimento in esame prevede (schema 3) un titolo (il V) che disciplina l'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento e delle acque reflue provenienti dalle piccole aziende agroalimentari nelle zone vulnerabili. Su tale parte del provvedimento si stanno concentrando gli sforzi per trovare un compromesso che concili le diverse posizioni emerse nel corso

Figura 3 – Schema di disciplina dell'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento
 Figure 3 – Scheme for agricultural utilisation of livestock sewage effluents



delle riunioni prima di emanare il decreto. Si precisa infatti che la bozza iniziale del decreto è stata redatta sulla base delle indicazioni fornite da un gruppo di lavoro presieduto da un rappresentante del Ministero delle Politiche Agricole e formato da esperti del settore, rappresentanti delle organizzazioni professionali nonché funzionari regionali esperti della materia. La bozza del decreto è stata quindi sottoposta al vaglio dei Ministeri concertanti (Ministero dell'Ambiente, Ministero della Salute, Ministero delle Attività Produttive) ed è stata sottoposta alla Commissione Europea, **D** Ambiente, per l'acquisizione di un parere informale.

Si ritiene comunque opportuno sottolineare che la tardata emanazione del predetto decreto è dovuta alla difficoltà di conciliare le esigenze ambientali, in particolare per le aree vulnerabili, con una non eccessiva e gravosa applicazione per gli operatori agricoli, sia in termini di adempimenti burocratici che di necessità ulteriori investimenti economici. È infatti senza alcun dubbio necessario adeguarsi alle più rigorose norme comunitarie in materia ambientale, ma d'altro canto si capisce quale portata potrebbero avere alcune novità introdotte da questo decreto, in

particolare modo in termini di costi aggiuntivi per un'azienda agricolo-zootecnica che deve dotarsi di vasconi o lagoni per lo stoccaggio dei liquami zootecnici.

A complicare il quadro bisogna sottolineare il fatto che fino all'emanazione del decreto interministeriale, le attività di utilizzazione agronomica sono effettuate secondo le disposizioni regionali vigenti. Alcune Regioni, tra cui la Regione Piemonte, hanno infatti legiferato, pienamente legittimate a farlo, in materia. I servizi tecnici di questo Ministero stanno cercando quindi di raggiungere un compromesso sul testo relativamente alle zone vulnerabili sui punti che potrebbero creare maggiori controversie con gli operatori agricoli o aspetti in netto contrasto con la legislazione regionale vigente. In particolare sono stati argomento di analisi e rimodulazione:

1. i divieti spaziali di utilizzazione dei letami e liquami (cioè il divieto previsto di utilizzarli a determinate distanze dai corsi d'acqua e in terreni non particolarmente acclivi);
2. i divieti temporali di utilizzazione dei liquami;
3. il dimensionamento dei contenitori di stoccaggio degli effluenti;

4. le tecniche di distribuzione in campo degli effluenti;
5. l'opportunità di prevedere che ciascuna azienda predisponga Piani di Utilizzazione Agronomica, per una corretta utilizzazione agronomica degli effluenti ed un accurato bilanciamento degli elementi fertilizzanti, in funzione soprattutto delle caratteristiche del suolo e delle asportazioni prevedibili, quanto meno nelle zone vulnerabili;
6. il trasporto degli effluenti (cui non si applica decreto "Ronchi" – DLGS 22/97 – sui rifiuti) ed il trasporto delle acque reflue di piccole aziende agroalimentari (che ricadono invece nel campo di applicazione del "Ronchi"); in proposito si può far riferimento alla figura 4.

Figura 4 – Regolamentazione del trasporto di acque reflue
Figure 4 – Regulations for the transport of waste water

Il trasporto degli effluenti zootecnici e delle acque reflue (provenienti dalle aziende di cui all'articolo 28, comma 7, lettere a), b) e c) del decreto legislativo 152/99) destinate all'utilizzazione agronomica non è assoggettato alle disposizioni di cui al decreto Ronchi (decreto legislativo 22/97); il trasporto dello stallatico non è assoggettato al Regolamento Ce 1774/2002.

Il trasporto delle acque reflue provenienti da piccole cantine e caseifici prima descritti è assoggettato alle disposizioni di cui all'articolo 30 del decreto legislativo 22/97 e deve essere accompagnato da una scheda.

Non si applicano le disposizioni di cui al comma 2 al trasporto delle acque reflue effettuato dal titolare o da persona delegata, su terreni in uso della stessa azienda che produce le acque.

agronomica degli effluenti di allevamento e delle acque di vegetazione dei frantoi oleari;

2. una maggiore omogeneità nell'applicazione della direttiva da parte di tutte le regioni (solo una minoranza hanno proceduto alla designazione delle zone vulnerabili) con format uniformi per il monitoraggio acque, programmi d'azione, relazioni quadriennali: tale azione potrà sicuramente ricevere un maggiore impulso dall'attività del C ommitato Direttiva Nitrati in corso di costituzione da parte del Ministero dell'Ambiente;
3. una collaborazione più stretta tra i servizi tecnici della Direzione Generale per le Politiche Strutturali e gli Istituti Sperimentali di Ricerca agraria del MIPAF (ISZ, ISSDS, ISNP *in primis*);
4. un coinvolgimento del ricostituito C ommitato per l'Osservatorio pedologico nel monitoraggio delle attività di competenza del MIPAF svolte dalle Regioni, attraverso i referenti per la pedologia designati dalle Regioni.

Conclusioni

L'emanazione del decreto sull'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento comporterà sicuramente delle trasformazioni nelle aziende zootecniche. È chiaro che un cambiamento strutturale di questo tipo richiede tempo e comporta anche un discreto investimento finanziario. Pertanto per le aziende esistenti è stato previsto un ragionevole lasso di tempo per l'adeguamento alle nuove disposizioni; tale deroga è stata inserita anche alla luce del disposto dell'articolo 21ter del Regolamento (CE) n. 1783/2003 che modifica il Regolamento (CE) n. 1257/1999 sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del FEOGA (Fondo Europeo d'Orientamento e Garanzia Agricola). Si sottolinea però che tutte le disposizioni, in particolare per le aree vulnerabili, essendo ad oggi ancora al vaglio della C omissione Europea potrebbero subire modifiche.

Altri settori di intervento

Oltre all'emanazione del decreto interministeriale sopra ricordato, le ulteriori azioni poste in essere dal Ministero delle Politiche Agricole per l'attuazione della direttiva nitrati sono:

1. la rapida emanazione dei regolamenti interministeriali attuativi sull'utilizzazione

Regional modelling of Nitrogen fluxes in agricultural systems (Towards an integrated approach)

Modelli regionali dei flussi dell'azoto nei sistemi agricoli (verso un approccio integrato)

Declan Mulligan, Bruna Grizzetti, Lorenzo Galbiati, Fayçal Bouraoui, Arwyn Jones, Giovanni Bidoglio

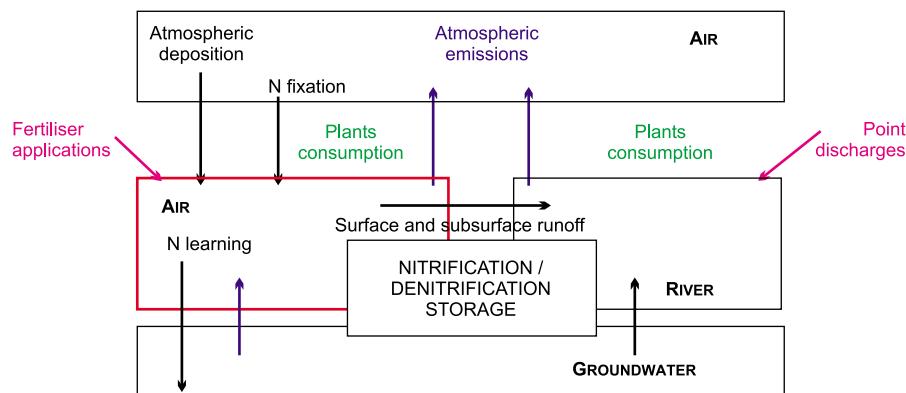
Introduction

The European Commission Joint Research Centre (JRC) is investigating an integrated approach to modelling nitrogen (N) fluxes. Current research activities at the JRC in the flow of nitrogen from agriculture systems include:

- Modelling the fate of applied nitrogen fertiliser, manure and sewage sludge in agro-ecosystems, and utilisation of N by crops.
- Transformation and transport of N in pedological, hydrological, groundwater, atmospheric and biological systems.
- Development of management recommendations to enhance sustainability in crop production while minimising the

environmental impacts of N on soil and water quality and greenhouse gas emissions. The success of any regional modelling estimation of nitrogen flow greatly depends on the availability of suitable data and the ability to validate the results. The European Commission holds many European-wide datasets that could be applied to regional nitrogen modelling exercises. More detailed datasets, such as those gathered via an observational network of European Watersheds (Murray *et al.*, 1999), could be spatially integrated at a later time into the European data framework, and in doing so provide a more comprehensive overview of the nitrogen flow situation (see fig. 1). Such data

Figure 1 – An integrated model of nitrogen fluxes should take into account all sources, processes and pathways
Figura 1 – Un modello integrato dei flussi dell'azoto dovrebbe tenere conto di tutte le fonti, i processi e le produzioni



Sommario	Summary
<p>La modellazione regionale del flusso dell'azoto nei sistemi agricoli beneficierebbe molto di un approccio integrato che tenga conto di tutte le fonti, i processi e le produzioni all'interno del ciclo dell'azoto. Il successo di un approccio integrato del flusso dell'azoto dipende principalmente dalla disponibilità di dati adeguati e dalla capacità di validare i risultati. Il collegamento delle serie di dati su scala europea con serie di dati più dettagliate, come quelle raccolte tramite una rete di osservazione dell'<i>European Watersheds</i>, consentirebbe una visione più globale della situazione del flusso dell'azoto.</p> <p>Tali dati, insieme ad una integrazione degli approcci al modello dell'azoto che al momento sono rivolti ai vari aspetti del flusso dell'azoto, forniranno uno strumento di quantificazione armonizzato che renderebbe possibile l'effettuazione di analisi di scenari (socio-economico, climatico, ambientale) per migliorare la gestione delle risorse e per fornire informazioni utili alla gestione sostenibile del territorio agricolo e di supporto alle politiche dell'Unione Europea. Questo articolo sottolinea tre studi di casi attuali che illustrano approcci diversi al modello dei flussi dell'azoto e che evidenziano la necessità di una più stretta integrazione tra la raccolta di dati, il modello e le strategie di osservazione, se devono essere affrontate le questioni sollevate dalle diverse legislazioni.</p>	<p>The regional modelling of nitrogen flow in agricultural systems would greatly benefit from an integrated approach that accounts for all sources, processes and outputs within the nitrogen cycle. The success of any integrated approach of nitrogen flow depends greatly on the availability of suitable data and the ability to validate the results. Linking European-wide datasets to more detailed datasets, such as those gathered via an observational network of European Watersheds, could provide a more comprehensive overview of the nitrogen flow situation.</p> <p>Such data alongside an integration of nitrogen modelling approaches, which at present address various aspects of nitrogen flow will provide a harmonised quantification tool that would make it possible to undertake scenario analyses (socio-economic, climate, environmental), to improve resource management and provide information that will aid the sustainable management of agricultural land and ultimately support the European Union policy makers. This paper outlines three current case studies that demonstrate different approaches to nitrogen flow modelling and highlights the need for closer integration of data provision, modelling and observational strategies if issues raised by various legislation are to be addressed.</p>

alongside an integration of nitrogen modelling approaches, which at present address various aspects of nitrogen flow will provide a harmonised quantification tool that would make it possible to undertake scenario analyses (socio-economic, climate, environmental), to improve resource management and provide information that will aid the sustainable management of agricultural land and ultimately

support the European Union policy makers within Directorate General (DG) Agriculture and DG Environment on matters such as:

- Environmental Impacts of the Use of Plant Protection Products in Agriculture under Directive 91/414/EEC.
- The Sewage Sludge Directive (86/278/EEC).
- The Nitrate and Water Framework Directive.

- Directives (91/676/EEC and 2000/60/EC).
- Development of agri-environment indicators.
- The Soil Thematic Strategy.

Regional Modelling

This paper will outline three case studies that demonstrate different approaches to nitrogen flow modelling. The first study shows how a harmonised European dataset is used to run a mechanistic bio-geochemical greenhouse gas model. The second how a surface hydrological model is linked with a sub-surface flow model, and the last how a regressional model is developed for an estimation of N loading in rivers.

Nitrous oxide emissions from fertilised agricultural soils

A large amount of spatial data for the European Union that can be used in nitrous oxide emission research is available within the GISCO database (Geographic Information System for the European Commission). This database contains spatial data collected and maintained by EUROSTAT (the body responsible for statistics within the European Commission). Datasets include the CORINE landcover (Bossard *et al.*, 2000), Digital Elevation Model (DEM), Climate, watersheds and soil. In this emissions study the CORINE landcover was used to spatially disaggregate the Eurostat farm structure survey data. EUROSTAT also maintains a macro-economic statistical database that contains over 100 million statistical data covering the living conditions and the economic situation of the EU member states and candidate countries (EUROSTAT AT2003). The data are available at various spatial (NUTs regions - Nomenclature commune des unité territoriales statistiques) and time (monthly, annual, etc) scales, depending on the statistical field covered. The nine major themes are divided into several domains covering a specific statistical sector. For nitrogen modelling the themes of most interest are:

- Theme 5 (Agriculture, forestry and fisheries) that provides data on economic accounts for agriculture and forestry, structure of agricultural holdings, agricultural production, agricultural products and database on orchards
- Theme 8 (Environment and Energy) that provides statistics on the environment such as agricultural data on nitrogen balance including.

Pan European soil data is available from the European Soil Bureau Network (ESB) of the European Commission's Joint Research Centre. The ESB database incorporates the following datasets as described by (Montanarella and Jones, 1999):

1. Soil Geographical Database of Europe (SGBDB).
2. Soil Profile Analytical Database of Europe (SPADEF).
3. Hydraulic Properties of European Soils (HYPRES) database linked to the 1:1,000,000 SGBDB.

This Pedotransfer Rules (PT) database, derived from an expert system for the estimation of several additional parameters needed for environmental interpretations of the soil map.

The SGBDB contains a soil mapping unit polygon map of scale 1:1,000,000 featuring one or more FAO soil types. The ESB database provides an important tool for the EC in the monitoring of soil quality, soil organic matter, degradation, contamination, and for assistance in the formation and evaluation of policies towards sustainable agriculture. Van Ranst and Gelling (1998) produced a list of the soil parameters within the ESB database considered suitable for the input parameters required by many nitrogen flux, organic matter and soil hydraulic models.

A meteorological archive is available from the Monitoring Agriculture and Regional Information Systems (MARS) Unit of the JRC. The MARS meteorological database contains daily meteorological data spatially interpolated on a 50 km x 50 km grid-cell. The majority of

the original observational data originates from around 1,500 meteorological stations across Europe. A crop calendar of crop planting, harvesting, fertiliser and tillage application is also available for the 50 km grid.

Nitrogen deposition data (NH_4^+ ammonium, NO_3^- mg N/l) is available from the Precipitation Chemistry Database of the Co-operative Programme for the Monitoring and Evaluation of the Long-Range Transmission of Air Pollutants in Europe (EMEP) that has been carrying out measurements of air quality in Europe since 1977.

In studying the fate of nitrogen applied to agricultural soils, the gaseous emissions of nitrous oxide (N_2O) emissions must be taken into account. N_2O emissions are a major source of greenhouse gases (195 Mt of C₂ equivalent – 5% of EU total GHG emissions (UNFC, 2000). Member states must compile a greenhouse gas emission inventory, according to the methodology set down in the OEC/IPC/IEA Guidelines. Estimations are made using emission factors (*i.e.* direct N_2O emissions from agricultural soils due to fertilisation is related to 1.25% +/- 1 of total N fertiliser) applied to national statistics.

The methodology identifies the major sources of agricultural N_2O as:

- Direct emissions from soils – N fertilisation, manure, crop residue, N fixing crops.
- Indirect emissions from soils – N deposition, NH_4^+ , min, N leached.
- Direct emissions from animal production systems.

The development and utilisation of process based models to estimate N_2O emissions on a regional scale, was identified in the Phase 1 OEC/IPC/IEA guidelines (IPC, 1995).

The study of nitrous oxide emissions, carried out at the JRC required a process based model that could best utilise the European datasets compiled from the sources detailed previously, satisfy the IPC requirements for direct soil emissions and enable climatic and landuse change scenarios to be undertaken.

The Denitrification and Decomposition (DNDC) model that was selected for this study is a biogeochemical-mechanistic model for agro-ecosystems that simulates soil organic C and N dynamics, plant growth, N leaching, and emissions of trace gases including N_2O , NO, N_2 , NH_3 , C₂H₆ and CO₂. The DNDC model can be used to predict long-term soil fertility variation, C sequestration capacity, and greenhouse gas fluxes under alternative climate change or management scenarios (Li *et al.*, 1992).

An overview of the integration between the geographic datasets and the DNDC model is shown in figure 2.

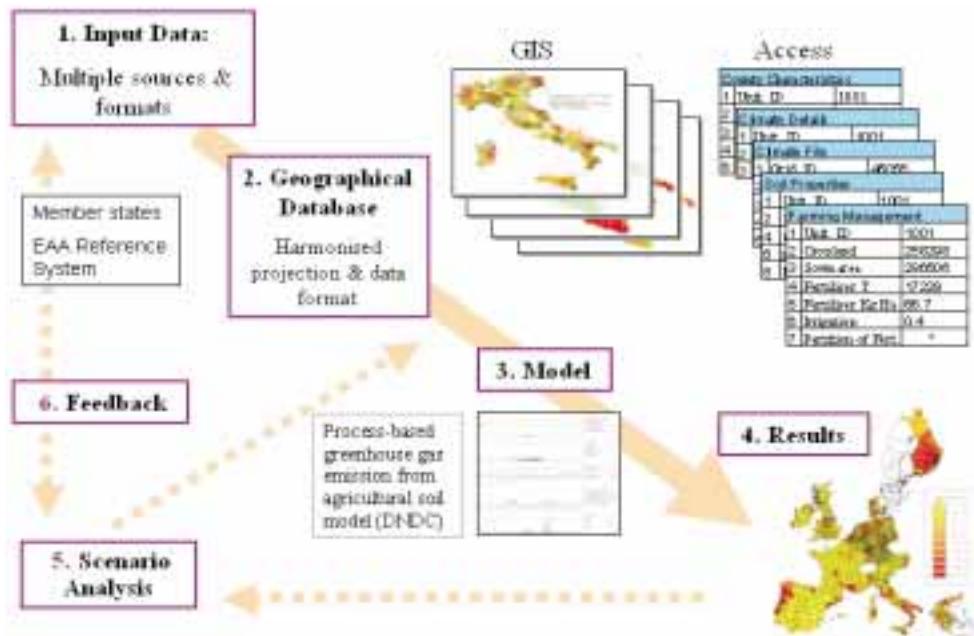
The linking of the harmonised geographical database and the DNDC model enables estimates of N_2O emissions to be made at the NUTS province level on a European scale. Sweden was excluded from this study due to the lack of CORINE landcover data. The use of a geographical database has enabled emission patterns to be both identified and spatially related to the uncertainties in the source data.

The tool created in this study gives support to the European Climate Change Programme (ECC) EU reference system to assess and improve the quality of EU GHG inventory data produced by the Monitoring Mechanism. DG Environment implements the UNFCCC and Kyoto protocol GHG emission requirements for the EU through this mechanism. In addition the tool enables scenario analysis of changes in EU agricultural policy and trends (*i.e.* set-aside, biomass crops, fertiliser use) and climate changes (temperature, rainfall, atmospheric C₂ON deposition) to be undertaken.

Modelling of point and diffuse pollution in a Mediterranean watershed

A fast growing economy and a more demanding population in Europe is leading to increasing socio-economic pressures as well as large-scale land use and landscape changes. Increasing pressure is being placed on water resources and conflicts are arising for water distribution

Figure 2 – Integration between a European Geographic database with a bio-geochemical mechanistic model DNDC allowing scenario analysis and policy support
 Figura 2 – Integrazione tra un database Geografico Europeo e un modello meccanico bio-geochimico DNDC che consente uno scenario di analisi e un supporto alle politiche



among different stakeholders. Degradation of water quality is exacerbating the problem. For this reason a generic model was applied to evaluate and predict the surface and subsurface water quality and quantity as affected by anthropogenic activities in the Burano-Po di Volano watershed (Italy). For the integrated flow and pollutant routing component and for the unsaturated flow and pollutant transformation, the physically based model SWAT (Soil and Water Assessment Tool) was used (Arnold and Srinivasan, 1993). The saturated flow and pollutant transformation and transport component was simulated using MODFLOW (Modular 3-D Flow Model) (McDonald and Harbaugh, 1988). In-stream water quality component was evaluated applying the QUAL2 water quality model. This module is a one-dimensional, steady state water quality and eutrophication model.

The modelling effort concentrated on calculating diffuse pollution, mainly nitrogen and phosphorus. The studied watershed is

heavily drained and has a very high density of artificial channels. The area lacks relief with most of the land being below sea level. The Burano-Po di Volano watershed is of particular importance because the watershed drains directly into the Sacca di Goro lagoon that is economically important due to the high density of shellfish farming and that part of the Adriatic Sea is subject to eutrophication because it receives freshwater inputs from the studied watershed, rich in organic and mineral nutrients. The application of SSM (Integrated Surface and Subsurface) model created for this study has been shown to be both useful for the analysis and simulation of water contamination in a medium-big scale watershed and simulate the impact of management practices on water quality in open drains, which are used for both irrigation and drainage purposes.

Estimation of nitrogen pressure in medium and large watersheds

A detailed (5 km grid) dataset provided by a

European Union Research Council funded research project, to assess the impact of existing EU legislation, is available for The Wash (a watershed of 16,112 km² in the South East of England, UK, consisting of four large catchments). This dataset contains most of the relevant data for nitrogen flow modelling and has been used for testing and validating models before application to the larger European scale (Daldorph, 2002). In this study a statistical modelling approach was developed to estimate the contribution of the different nitrogen sources to the total river export and to identify the areas subject to higher nitrogen pressures. This approach allows an understanding of the actual nitrogen pressures and evaluation of the impact of management strategies on water quality at medium and large basin scale. The model consists of a non-linear regression equation where the nitrogen load is related to spatially referenced nitrogen sources and basin characteristics. The region of interest is sub-divided into a number of sub-basins according to the location of the available water quality gauging stations. In each sub-basin the river nitrate load is related to the sum of the different nitrogen sources (artificial fertilizer, manure application, atmospheric deposition, point discharges) reduced by the retention processes occurring in soils and water, which are modelled as a function of three basin characteristics: rainfall, topography and water flow. Thus the model relies on the estimation of only three parameters.

The model was applied to an area of around 9,000 km² within The Wash watershed. The model was calibrated for the period of 1995 to 1999 and validated on the previous five-year period. The results showed that the model adequately represents the nitrate loads measured at the gauging stations. Once calibrated and validated, the model can be used in order to: identify the areas subject to higher pollution pressures, where priority actions should be undertaken; quantify the relative significance of different nitrogen

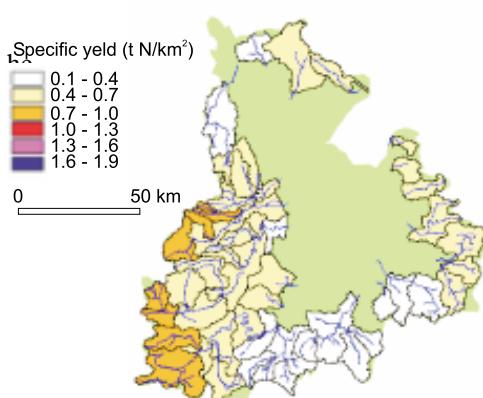
sources (point and diffuse) in the total export; estimate the impact of alternative management strategies. For instance figure 3 shows the spatial distribution of nitrogen loss from land to rivers according to the model predictions for the year 1997.

The most notable feature of the model is its parameter parsimony and low data requirements, essentially nitrogen sources, precipitation, topography and water flow, which are readily available at the European scale, thus allowing large-scale model applicability.

Conclusion

The phase II IPCC GHG inventory guidelines indicated the importance of process-based models in an integrated approach to assist in the improved estimation of direct and indirect emissions of N₂O. However an integrated approach to nitrogen flow within agricultural systems should include not only an integration of models, but also include a harmonised approach to source data provision and quality and for observational data. There must be greater clarity as to what data exists, the spatial and temporal scale of data (i.e. River flow data for Europe), and an increase of observational data in both river loadings and GHG emissions from soils.

Figure 3 – Spatial distribution of nitrogen loss from land to rivers for The Wash 1997
Figura 3 – Distribuzione spaziale della perdita di azoto dai terreni ai fiumi per The Wash 1997



Actions for closer integration should include: setting common goals and the establishment of a common observational network of case study areas that take advantage of already existing initiatives; using watershed case studies to serve as testing grounds for the tools and solution strategies developed; developing closer collaboration between regional and local authorities, with natural resource responsibilities, in transboundary projects, joint monitoring and forecasting in the use of land, soil and water resources.

An integrated approach to modelling nitrogen flow in agricultural systems enables many issues raised by various legislation which are inter-connected such as the common agricultural policy (CAP) and Nitrates directive to be addressed.

Bibliography

- Arnold J.G, Srinivasan R. (1993). *Soil and Water assessment Tool: user manual.* Journal of the American Water Resources Association 34 (1), 73-89.
- Bossard M., Feranec J., Otahel J. (2000). *The revised and supplemented Corine land cover nomenclature.* Copenhagen, European Environment Agency.
- Daldorph, P.W .G. (2002) *Impact of EU legislation on the Wash catchment (UK) model development and application.* IC Consultants.
- EUROSTAT (accessed in 2003). *New Cronos Database – farm structure survey – theme 5.* url <http://www.cc.cec/newcronos>.
- IPCC Climate Change 1995 (1995) *The science of climate change.* Cambridge University Press. Cambridge.
- Li C., Frolking S., Frolking T. (1992) *model of nitrous oxide evolution from soil driven by rainfall events: 1. Model structure and sensitivity.* Journal of Geophysical Research. 97 (D9), 9759-9776.
- McDonald M.G, Harbaugh A.W . (1988) *A modular three-dimensional finite-differences ground-water flow model. Techniques of Water-Resources Investigations.* U.S. Geological Survey: 586 p.
- Montanarella L., Jones R.J.A. (1999). *The European Soil Bureau. Soil resources of Europe.* P. Bullock R.J.A. Jones, L. Montanarella. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities: 202.
- Murray C .N., Bidoglio G., Bouraoui F. (2001). *Development of a scientific observational network on European river basins and coastal zones.* Fresenius Environmental Bulletin. 10 (2): 143-149.
- UNFCCC (accessed in 2003) *Greenhouse Gas Inventory Database (GHG).* url <http://ghg.unfccc.int>.
- Van Ranst E., Gellinck B. (1998). *Inventory of computer models using soil data.* Belgium, European Soil Bureau: 121.

Mitigating non point source pollution from farming activities, framework to select best management practices

Mitigazione della contaminazione diffusa da attività agricole, quadro per la selezione delle migliori pratiche di gestione

Monica Garnier¹, Ramon Laplana¹¹, Nadine Turpin⁷, Philippe Bontems², Gilles Rotillon³, Ilona Bärlund⁴, Minna Kaljonen⁴, Sirkka Tattari⁴, Franz Feichtinger⁵, Peter Strauss⁶, Randel Haverkamp⁶, Antonio Lo Porto¹, Giulia Benigni⁸, Antonio Leone⁸, Maria Nicoletta Ripa⁸, Ole-Martin Eklo⁹, Eirik Romstad¹⁰, Thierry Bioteau⁷, François Birgand⁷, Paul Bordenave⁷, Jean-Marie Lescot¹¹, Laurent Piet¹¹, Frédéric Zahm¹¹

Introduction

Rising concern about agricultural nonpoint water pollution has led to the proposal of many regulatory measures. Agri-environmental programs have been implemented in the different EU Member States according to the first Commission regulation 2078/92 followed up by regulation 1257/1999. Best Management Practices (BMPs), one of the most important tools, have rarely been assessed until now in a fully satisfactory way. This paper deals with the work performed with the project “Systems approach to environmentally acceptable farming (AgriBMPWater)”, funded by the EU within the Vth Framework Programme. During the project period, the Water Framework Directive (2000/60) requested all Member States to undertake a review of the impact of human activities on the status of each river basin, to ensure a programme of measures to prevent or control the input of pollutants and achieve good surface water status at least in 2015. Thus, the framework built during AgriBMPWater project become even more relevant.

The main objective of the project has been to provide planners in charge of the implementation of BMPs to mitigate nonpoint source pollution in water with:

- 1) a guideline allowing the definition of critical areas on which efforts should be placed in priority;
- 2) a selection grid permitting the assessment of BMPs in a three-dimensional space defined by environmental effectiveness, associated economic costs and social acceptability by farmers and land managers.

Scientific approach

The result of AgriBMPWater is a 6 steps framework to compare different BMPs for a given watershed:

step 1: describing the watershed, the general problem (including the objective of different actors) and the main water quality problems;
step 2: describing and modelling the hydrology.

This includes description of the model used, calibration and validation of the model, definition of critical areas and practices that could be modified, assessment of their impact on total fluxes or concentrations, deduction of proposed BMPs, assessment of the ex ante effectiveness of each BMP;

step 3: describing the economics. This includes description of the diversity of farms, choice of the model to represent this diversity, results of model implementation, assessment of the

¹ Istituto di Ricerca sulle Acque (IRSA)
Reparto Sperimentale di Bari - CNR
via De Blasio 5, 70123 Bari (Italy)

tel. + 39 080 5820529 garnier@area.ba.cnr.it

² INRA-IDEI – France

³ Université de Paris X – France

⁴ SYKE – Finland

⁵ IKT – Austria

⁶ Université Joseph Fourier – France

⁷ Cemagref de Rennes – France

⁸ Università della Tuscia – Italy

⁹ Norwegian Crop Research Institute – Norway

¹⁰ Agricultural University of Norway – Norway

¹¹ Cemagref de Bordeaux – France

Sommario	Summary
<p>Dato il ruolo di primo piano riconosciuto alle BMP nella prevenzione dell'inquinamento da fonti diffuse, il principale obiettivo del progetto europeo AgriBMPWater, i più significativi risultati del quale sono illustrati nel presente lavoro, è stato quello di fornire ai pianificatori dell'uso del suolo, responsabili della realizzazione di BMP atte a mitigare gli impatti sui corpi idrici derivanti da fonti diffuse di origine agricola:</p> <ul style="list-style-type: none">- delle linee guida per la individuazione di aree critiche alle quali dare priorità in materia di realizzazione degli interventi per la riduzione degli impatti dell'agricoltura sui corpi idrici;- una griglia di selezione che consentisse una rapida individuazione di quali BMP applicare facendo un bilancio della loro efficacia ambientale, dei costi e dell'accettabilità da parte degli agricoltori. <p>A questo scopo varie BMP reali o simulate sono state confrontate attraverso una valutazione del rapporto costi/efficacia di ciascuna condotta contemporaneamente allo studio della loro accettabilità da parte degli agricoltori.</p> <p>Il confronto in oggetto è stato eseguito in riferimento a otto bacini europei, nell'ambito di uno schema multi disciplinare che ha visto il coinvolgimento di undici gruppi di ricerca.</p> <p>I problemi di qualità delle acque affrontati negli otto bacini oggetto dello studio hanno riguardato: elevati carichi e concentrazioni di nitrati nella sezione di chiusura di due bacini localizzati nella Francia occidentale e interessati dalla presenza di allevamenti di bovini, elevati carichi di fosforo nel lago di Vico, imputabili alla coltivazione intensiva del nocciolo, elevate concentrazioni di nitrati nelle acque sotterranee di due bacini localizzati uno in Austria e l'altro in Italia, elevato carico di sedimento allo</p>	<p>Given the prominent role acknowledged to BMPs in diffuse pollution prevention, the main objectives of the EU project AgriBMPWater, which main results are described in the present paper, has been to provide planners in charge of the implementation of BMPs to mitigate nonpoint source pollution in water with:</p> <ul style="list-style-type: none">- a guideline allowing the definition of critical areas on which efforts should be placed in priority;- a selection grid permitting the assessment of BMPs in a three-dimensional space defined by environmental effectiveness, associated economic costs and social acceptability by farmers and land managers. <p>A comparison between different existing or simulated BMPs has been carried out through a cost/effectiveness assessment along with the study of their acceptability by farmers on eight European watersheds in a multidisciplinary framework involving eleven research teams. Water quality problems encountered and dealt with in this project for all eight watersheds include: high nitrate loads and concentrations at the outlet of the two western French watersheds associated with dairy production, high loads of phosphorus into lake Vico (Italy) associated with hazelnut plantations, high nitrate concentration in groundwater for two watersheds in Austria and Italy, high sediment loads at the outlet of a second Austrian watershed, acid water associated with artificial drainage of moraine soils in Finland, pesticide contamination in Norway. The comparison of different BMPs for a given watershed is built as a 6 steps framework: step 1: describing the watershed, the general problematic (including the objective of the different actors) and of the main water quality problems; step 2: describing and computing the hydrology. Description of the model used,</p>

sbocco di un altro bacino austriaco, acidità delle acque causata dal drenaggio di suoli morenici in Finlandia e contaminazione da pesticidi in Norvegia.

Il paragone delle varie BMP individuate con specifico riferimento a ciascuno dei bacini considerati è stato effettuato seguendo una metodologia costituita da sei stadi: stadio 1: descrizione del bacino, delle sue problematiche generali e dei principali problemi di qualità delle acque; stadio 2 descrizione dell'idrologia, dei modelli di simulazione da impiegare, calibrazione e validazione dei modelli, individuazione delle aree critiche e delle pratiche a rischio, valutazione del loro impatto sui carichi complessivi o sulle concentrazioni nei corpi idrici, deduzione delle BMP più opportune, valutazione mediante simulazioni modellistiche dell'efficacia di ciascuna BMP; stadio 3: descrizione dell'economia e della diversità delle aziende, scelta del modello da impiegare per la rappresentazione di tale diversità, valutazione dei risultati ottenuti impiegando tali modelli, valutazione delle conseguenze dell'introduzione delle BMP e valutazione a priori dei costi di tale introduzione; stadio 4: traduzione dei risultati degli stadi 2 e 3 in un rapporto costi/efficacia in riferimento a ciascuna delle BMP individuate; stadio 5: conduzione di interviste agli agricoltori per valutare l'accettabilità di ciascuna delle BMP proposte; stadio 6: paragone dei rapporti costi/efficacia e dell'accettabilità di ciascuna delle BMP individuate finalizzato alla costruzione di una griglia di selezione. La metodologia proposta presenta tra i numerosi vantaggi quello di essere di utilizzo immediato da parte degli amministratori locali e quello che, essendo stati i modelli impiegati già calibrati e validati in riferimento alle varie aree di studio considerate, non richiedono ulteriori aggiustamenti per un riutilizzo a livello locale.

calibration and validation of the model, definition of critical areas and risky practices, assessment of their impact on total fluxes or concentrations, deduction of proposed BMPs, assessment of the ex ante effectiveness of each BMP; step 3: describing the economics. Description of the diversity of farms, choice of the model to represent this diversity, results of model implementation (does this model provide an acute description of the statu quo situation?), assessment of the consequences on introducing BMPs and ex ante cost of this introduction; step 4: assessing the results of steps 2 and 3 to a cost/efficiency ratio for each BMP; step 5: interviewing the farmers to assess the acceptability for each BMP; step 6: comparison of the cost/efficiency ratio and the acceptability to build a selection grid. The proposed methodology presents a number of advantages, among which the most significant are firstly, that it can be immediately used by local managers and secondly that having the model used already been calibrated and validated with reference to the different study areas considered, the framework can be readily used locally.

consequences on introducing BMPs and ex ante cost of this introduction;

step 4: using the results of steps 2 and 3 to derive a cost/efficiency ratio for each BMP and/or the agri-environmental policy designed to induce the farmers to adopt it;

step 5: interviewing the farmers to assess the acceptability of BMPs and agri-environmental policy;

step 6: comparison of the cost/efficiency ratio and the acceptability to build a selection grid.

This 6 steps framework is described in a brochure “guidelines for preparing negotiative implementation methods about BMPs” and is summarized in figure 1.

Main results

Use of environmental and economic models

A variety of available models has been used to deal with each specific problem (SWAT, BMP1top, HAPSU, EUROSEM, STOTRASIM, GLEAMS, PV-NOR and EIQ). POWER, a planner oriented watershed modelling system, has been

partially developed during this project. This model aims at simulate the integrated flow systems of stream and overland flow, soil water and solute movement in the unsaturated and saturated aquifer zones combined with plant root uptake. Particular effort has been made to improve the representation of BMPs in all these models. Different methods, such as spatial modelling and measurement based expert judgement were used to define critical areas where efforts should be concentrated. The environmental effectiveness of each BMP candidate was determined as the ratio between the initial state and the estimated state after BMP implementation, using one of the environmental models. On each watershed, several model simulations were run; effectiveness values were estimated for applying BMP candidates on various percentages of the total watershed area. For small percentages, BMPs were implemented on the most critical areas and as the percentages increased, land implemented with BMPs became increasingly less critical. If the modelling strategy was based on defining the maximum extent of the critical area through measurements

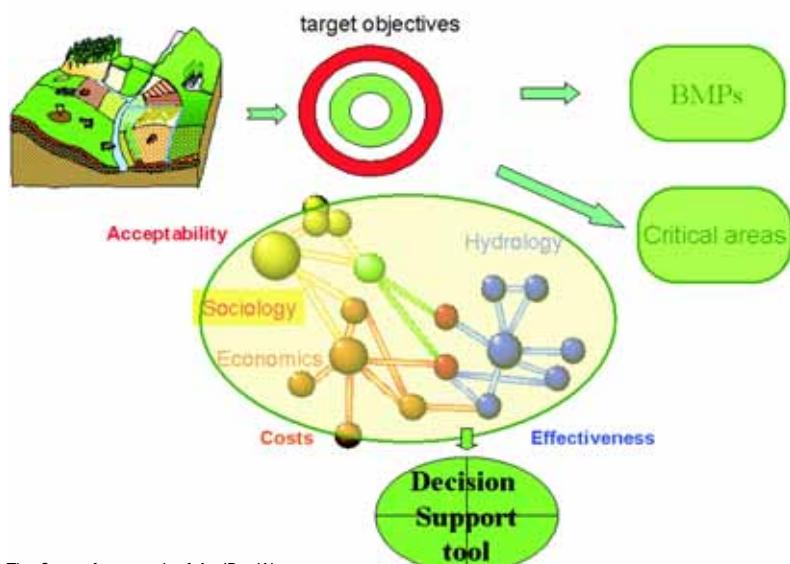


Figure 1 – The 6-step framework of AgriBMPWater, to compare different BMPs
Figura 1 – Lo schema a 6 passaggi del progetto AgriBMPWater per confrontare le differenti BMP

and expert judgement, the analysis was extended to this total critical area, not the whole watershed. There are direct and indirect costs for reducing nonpoint source pollution. Direct costs from BMPs come from potential yield losses when the BMP candidate includes a reduction of the inputs, increasing production costs when a greater amount of less polluting input (such as work) is required, de-polluting costs, the need for increased knowledge on soil and manure and so on. But yield losses or more costly production methods also entail costs for the society. For example, there can be an increase in costs (manpower, equipment) for pollution control, an increase in prices of goods and services in the focus area, which occurs as a result of an environmental program. These costs are determined as "indirect costs" in our framework. Three methods have been designed and initiated for the estimation of the costs: a computable general equilibrium model aimed at estimating indirect costs on large watersheds, a Principal-Agent model aimed at estimating direct costs on large watersheds and linear-programming models aimed at estimating direct costs on small watersheds. The results are presented as a cumulative curve, which depicts the relation, on each watershed and for each BMP, between the costs and the contracted area and/or to the area of application on critical areas.

For each potentially polluting situation on each watershed, the hydrological and economic models were calibrated to depict the initial situation. These models were then run separately, with the BMP candidates introduced in each model to assess their environmental and economical impacts when applied on different percentages of the watershed/critical area total extent. The results of each set of simulation provide the environmental effectiveness and the cost associated with the extension of the application rate of the BMP.

Assessment of the social acceptability of the BMPs

The assessment of social acceptability

analyses the social conditions, which affect the decision making of a BMP contract both at the farm and policy implementation level on a case study bases.

The acceptability approach is divided into two. The first is based on extensive case study in Finland, which concentrates in analyzing the implementation practices of agri-environmental policy and the ways in which policy goals are *translated* into agri-environmental management practices at the farms. Special attention has been put on the arising intermediary mechanisms, which are central in creating linkages between heterogeneous actors and enabling cooperation. The research is based on case study and empirical material is collected by interviews, observation and a farmer survey. Thus, the extensive approach provides a deeper understanding of the institutional setting of the agri-environmental policy implementation, and evaluates negotiative ways to overcome the possible arising conflicts and enhancing the allocation of BMPs to critical areas.

A more simplified approach has been conducted in the other watersheds of the project. The simplified approach has concentrated in elaborating the factors that affect on the "willingness to contract". We have conducted farmer surveys and focus group studies and asked how farmers consider agri-environmental management and policy in general, their willingness to contract a BMP and main barriers for contracting.

The definition of the critical areas

The following criteria for good communication across disciplines were determined within the project:

- "the minimum area where feasible measures can be applied, measures needed to reach the desired quality standard of the considered pollutant at the receptor" (Natural Science theoretical perspective);
- "the sets of areas where feasible measures can be applied, measures needed to reach the desired quality standard of the

- considered pollutant at the receptor" (operational perspective);
- and "the set of areas where feasible measures can be applied to reach the desired quality standard of the considered pollutant at the receptor for the least social cost" (welfare economic perspective).

The spatially distributed hydrologic models, once calibrated and validated (when validation has a sense), allow determination of critical areas depending on pedo-climatic conditions, slopes, distances to ditches and rivers, and agricultural practices. The critical areas have been defined through collective work involving hydrologists, soil scientists, economists and sociologists. Their definition was based on modelling results, measurements and other expert knowledge.

The grid for each BMP evaluation

An integrative assessment of BMPs environmental impacts, economic costs and acceptability has been carried out in each case study area. The case studies share the common principles for analysis, however due to different problems at hand, the outcome differs a bit from region to region.

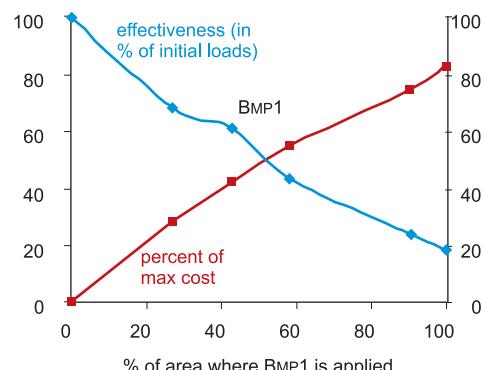
BMP candidates have been discussed and defined with professional representatives, administrations, local advisors, or elected representatives. Moreover, several operations aiming at improving water quality have been or are currently being tested on the watersheds. These BMPs have also been introduced in the modelling as BMP candidates. Last BMP candidates have been designed from the hydrological modelling, measurements and expert knowledge.

The grid for BMP candidate evaluation is built as follows: the abscissa axis depicts the percentage of total area on which the BMP is applied. For zoned BMPs the first percent represent critical areas. The ordinate axis represents the decrease of pollution in percent for the left axis, and the associated cost for the right axis (see figure 2). In some cases,

when the acceptability can be quantified, the grid depicts the acceptability as a range describing the expected area related to the adhesion rate. The diagrams also allow the representation of any target of water quality for the regulator.

Water quality problems encountered and dealt with in this project, for all eight watersheds, include: high nitrate loads and concentrations at the outlet of the two western French watersheds associated with dairy production; high loads of phosphorus into lake Vico (Italy) associated with hazelnut plantations; high nitrate concentration in groundwater for two watersheds in Austria and Italy; high sediment loads at the outlet of a second Austrian watershed; acid water associated with artificial drainage of acid sulphate soils in Finland; pesticide contamination in Norway. In one case (the Don watershed), the different policies tested have been compared using a two-dimensional graph: the first axis represents the cost-efficiency ratio (expressed in Euros per kg of avoided pollutant) and the second axis shows the different acceptability levels associated with each BMP. In some case studies, the results from the acceptability study are used in a qualitative manner to describe the farmers views on BMPs and agri-environmental policy and main barriers for contracting.

Figure 2 – The grid example for BMP candidate evaluation
Figura 2 – Esempio di valutazione grafica di una possibile BMP



Implementation

Main barriers for implementation

On the eight watersheds where the framework has been tested, the grids are immediately usable for *local* land managers. The models are already calibrated and validated, so the framework can be readily used locally. Note that including in the modelling BMPs that have not yet been analysed during the project may require new calibration process. It is important to notice too that we worked on rather small watersheds, that the models request important calibration, and thus the grids are valid only on the watershed they have been built on. Due to heterogeneity in natural conditions, environmental questions, BMP's applied, national economic systems and models applied, the framework cannot be readily used for comparing BMPs on a European wide scale. The methodological approach can be utilised to describe the problem at hand and cast light on the management options available in each watershed. Since the resulting efficiency measure is restricted to the watershed where it was derived the usability of the BMP selection grid includes considerable uncertainty on national or European levels.

The main difficulty for a general implementation of this framework is the availability of data to calibrate the models, including the needed time for site-specific model calibration. An additional difficulty, not specific to our approach, is the building of scenarios for comparing different measures. There is still a high need for a Decision Support System as an applied tool for land managers and water directors.

Last, in the results gained from the Don watershed, local managers seemed reluctant to implement differentiated policies to mitigate nonpoint source pollution for particular watershed. The modelling suggests that this kind of policy would allow higher rates of agricultural production for the same level of

pollution than non differentiated policies because the effort of mitigation is better allocated among the farmers. But such differentiated policies are rare, and hence unfamiliar, for water protection and agricultural policies. This may explain some, if not all, of this reluctance.

Practical value for current policy activities

Agri-environmental policies usually encompass environmental as well as economic and social aspects. Their implementation is therefore strongly intersectional. This multidimensionality creates specific conditions for policy implementation. Furthermore, the issue of scale is crucial in allocating BMPs both in terms of physical conditions and collective action. Therefore, AgriBMPWater aims at improving the implementation of several EU policies agricultural practices and the Common Agricultural Policy. According to reform of CAP, direct subsidy allowance will be conditioned for the implementation of environmental friendly practice. The project will provide a comparison between economical benefits for BMPs potentially implemented in the participant Member States. For example, to combat diffuse pollution in the EU (instruction 91/676/CEE) it will aim at reducing water pollution from agricultural nitrate. Member States have to develop recommended practices that should be implemented by farmers and there have been very few assessment experiences of these policies. One important indication is the identification of the reasons which explain why farmers do not apply BMPs as would be desirable. Concerning the promotion of a sustainable economic development, the decision n. 2179/98 of the European Parliament and Council recommends the implementation of economic assessment techniques of the environmental issues. This project will fulfil this goal by evaluating the costs associated with the implementation of

some BMPs and developing participatory approaches to overcome the possible arising conflicts and enhance the allocation of BMPs to critical areas. As soon as the first results of cost/effectiveness of the implementation of BMPs are available, the project contributes to promote the most efficient, highest returns on investments practices, and thus actively contribute to community social objective on environmental and natural resources.

Bibliography

- Bärlund I., Tattari T., Åström M., Yli-Halla M. (2002). *Assessment of best management practices to reduce acidity and aluminium and iron concentrations in runoff waters from acid sulphate soils in western Finland*. In Schmitz, G.H. (ed.). Water Resources and Environment Research (ICWRER), vol. II, pp. 149-152.
- Bontems P., Rotillon G. et Turpin N. (2003). *Acceptability constraints and self-selecting agri-environmental policies*. 12th annual conference of the European Association of Environmental and Resource Economist, bilbao, June 2003, 45 p.
- Garnier M. (2001). *Il Progetto AgriBMPWater*. Genio Rurale n. 5, May, pp. 53-59.
- Haverkamp R. (2002). *POWER: Planner-Oriented Watershed model for Environmental Responses*. 3rd International Conference on Water Resources and Environment Research (ICWRER), Dresden, Germany (22-26 July 2002).
- Kaljonen M. (2002). *Maatalouden ympäristöpolitiikan paikallisia sovellutuksia. Lappajärven valuma-alueen viljelijöiden näkemyksiä maatalouden vesien suojelusta ja ympäristöpolitiikasta*. (Local Dimensions of Agri-environmental Policy. Case study from the watershed of Lake Lappajärvi). Regional Environment Publications 285. Finnish Environment Institute, West Finland Regional Environment Centre, Lappajärvi Life. Edita Prima Ltd. In Finnish [<http://www.ymparisto.fi/palvelut/julkaisu/lisu/ay285.htm>].
- Piet L. (2002). *Assessing locally defined environmental policies in the agricultural sector: a multiregional CGE modelling approach*. Paper presented at the International Conference on Policy Modeling (EcoMod 2002), Brussels, July 4-6 2002, 17 p.
- Ripa M., Benigni G., Lo Porto A., Leone A. (2002). *Best management practices for phosphorus control in the Lake Vico basin (Central Italy): spatial allocation and effectiveness evaluation*. September 29th - October 3rd, Bolsena (Viterbo - Italy).
- Romstad E. (2003). *Nonpoint Source Pollution Contracts. Emission Based Regulations through Models*. The Norwegian research conference in Economics.
- Strauss P., Peinsitt A. (2002). *Die erosiven Niederschläge des März 2002 und ihre Folgen in zwei landwirtschaftlich genutzten Kleineinzugsgebieten*. Tagungsband Alva, 259-261.
- Turpin N., Bontems P., Rotillon G., Barlund I., Kaljonen M., Tattari S., Feichtinger F., Strauss P., Haverkamp R., Garnier M., Lo Porto A., Benigni G., Leone A., Ripa M.N., Eklo O.M., Romstad E., Bordenave P., Bioteau T., Birgand F., Laplana R., Piet L. and Lescot J.M. (2003). *AgriBMPWater: systems approach to environmentally acceptable farming*. Accepted to Environmental Modelling and Software, 20 p.
- Vatn A., Bakken L., Skjelvåg A.O., Fykse H., Morken J., Lundekvam H., Romstad E., Rørstad P.K., Bleken M.A., Baadshaug O.H., Sogn T., Haugen L.E. and Vagstad N. (2002). *ECECMOD (2.0): An Interdisciplinary Research Tool for Analysing Policies to Reduce Emissions from Agriculture*. Agricultural University of Norway, Report no 3/2002.

Metodi per la valutazione dell'impatto delle attività agricole sulla qualità delle acque sotterranee

Methods to assess the impact of agricultural activity on groundwater quality

Marco Trevisan, Laura Padovani, Ettore Capri

Introduzione

La qualità delle acque potabili, compresa la possibile contaminazione da nitrati, è regolamentato da due decreti legislativi, il 152/1999 e il 258/2000 che corregge, modifica ed integra il precedente. In particolare, l'Allegato 7, parte A, dà delle indicazioni per quanto riguarda l'individuazione di zone vulnerabili da nitrati. Tale decreto, in recepimento della direttiva nitrati (676/91), prevede che l'individuazione sul territorio delle zone vulnerabili venga effettuata tenendo conto dei carichi inquinanti potenziali di azoto (specie animali allevate, intensità degli allevamenti e loro tipologia, tipologia dei reflui che ne derivano e modalità di applicazione al terreno, coltivazioni e fertilizzazioni in uso) e dei fattori ambientali che "possono concorrere a determinare uno stato di contaminazione". Tali fattori dipendono ovviamente da una vulnerabilità intrinseca degli acquiferi, dalla capacità di attenuazione del suolo, dalle condizioni climatiche e idrologiche, dalle pratiche agronomiche. Come si può vedere qui di seguito, emerge come il rischio di contaminazione sia dato da due componenti: una componente che è la pericolosità, quindi il carico di nitrati che viene apportato sul territorio, e un'altra componente che è la vulnerabilità intrinseca degli acquiferi, quindi una proprietà intrinseca posseduta dal

territorio e che concorre, attenuando o incrementando il pericolo, al rischio di contaminazione delle acque. La combinazione, meglio la sovrapposizione delle due componenti ci dà questo rischio. È chiaro che in una prima indagine di riconoscimento, l'obiettivo non è tanto fornire delle stime assolute e quantitative della concentrazione dei nitrati, quanto quello di ottenere delle valutazioni comparative sulle porzioni di territorio a differente rischio di contaminazione.

Il calcolo del pericolo può essere fatto in diversi modi, utilizzando modelli matematici complessi, modelli di *leaching* in questo caso, oppure si possono utilizzare indicatori matematici semplici o anche indicatori parametrici. Negli ultimi anni sono stati eseguiti numerosi studi sui modelli idrogeologici per la simulazione del trasporto di nitrati nell'acquifero (Frissel *et al.*, 1981; Nielsen *et al.*, 1982; Willigen & Neetesom, 1985; Vanclooster *et al.*, 1993; Liu *et al.*, 1997; Lafolie *et al.*, 1997; Ling Ge, El Kadri, 1998). La maggior parte di questi modelli sono applicabili solamente a scala di campo, mentre la gestione territoriale e le strategie di intervento per la tutela del patrimonio idrico avvengono normalmente a scala di bacino. L'impiego dei modelli consente di analizzare in modo quantitativo e dinamico gli effetti delle variazioni dei parametri ambientali

Sommario

Nel presente studio viene illustrata una metodologia per la valutazione del pericolo di inquinamento delle acque sotterranee da nitrati di origine agricola a scala provinciale e regionale. Il metodo sviluppato tiene conto sia del carico di azoto proveniente da ciascuna tipologia di attività agricola (esprimibile come quantità di azoto che viene ad essere disponibile sul suolo e potenzialmente trasportabile verso le acque sotterranee) sia di indicatori sintetici relativi ai fattori ambientali. Tale procedura di tipo parametrico, denominata IPNOA (Indici di Pericolosità da Nitrati di Origine Agricola) prevede l'individuazione dei fattori di pericolo (che rappresentano tutte le attività agricole che generano o possono generare inquinamento da nitrati) e dei fattori di controllo che modificano il pericolo in funzione delle caratteristiche del sito. I risultati ottenuti dalla valutazione mediante gli IPNOA sono stati rappresentati graficamente facendo uso di un sistema informativo geografico, al fine di ottenerne una distribuzione cartografica dei carichi di nitrati potenzialmente gravanti sulle acque sotterranee nel territorio studiato.

Vogliamo ricordare che questa prima valutazione, volta all'adempimento dell'indagine preliminare di riconoscimento delle aree vulnerabili prevista dalla normativa, non tiene conto delle caratteristiche del suolo e delle strutture idrogeologiche del sottosuolo e non fornisce quindi elementi sul rischio reale delle situazioni di contaminazione. A tale scopo, la rappresentazione cartografica degli IPNOA è stata successivamente sovrapposta a una mappa di vulnerabilità intrinseca degli acquefieri delle medesime aree per dare il rischio di contaminazione.

Summary

This study illustrates a method to evaluate the danger of groundwater contamination by nitrates of agricultural origin on a provincial and regional scale. The method developed takes into account both the amount of sulphur coming from each type of agricultural activity (which can be expressed as the amount of sulphur which is destined to be present on the ground and is potentially transportable to the groundwater), and synthetic indicators related to environmental factors. This parametric procedure, named IPNOA (indices of the danger represented by nitrates of agricultural origin) identifies the danger factors (which encompasses all agricultural activity generating or capable of generating nitrate contamination) and control factors which modify the danger in relation to the characteristics of the site.

The results obtained from the IPNOA evaluation are represented graphically using a geographical information system, in order to obtain a cartographic distribution of the amounts of nitrates potentially affecting the groundwater in the area under study.

We would like to clarify that this first evaluation, aimed at carrying out preliminary research on the areas declared vulnerable according a national decree, does not take into account the characteristics of the soil and the underground hydrogeological structures and therefore does not provide sufficient information to assess the real risk of contamination. In order to do this, a map showing the intrinsic vulnerability of the aquifers of the same areas was successively superimposed on the IPNOA map to give the risk of contamination.

come l'uso del suolo, l'applicazione dei fertilizzanti ed il clima sulla percolazione dei nitrati a livello di tutto il bacino. Generalmente

questi modelli utilizzano un approccio complesso meccanicistico, integrando tutti i processi coinvolti nel dilavamento dei nitrati me-

diane equazioni matematiche. Questo tipo di modelli, se applicati a scala di bacino, richiedono una ingente mole di dati, per cui la valutazione del rischio risulta molto laboriosa. Per questo motivo negli ultimi anni vengono presi sempre più in considerazione gli indicatori di tipo parametrico. Contrariamente ai modelli matematici, che utilizzano parametri di tipo fisico ed idrologico difficilmente monitorati, questi indici sono caratterizzati da un numero di input limitato e facilmente reperibili. Il vantaggio di questa metodologia risiede nella facilità di analizzare gli effetti sinergici delle incertezze dei parametri considerati, anche se non può dare previsioni quantitative sulle concentrazioni di nitrati nei vari compatti ambientali. Scopo del nostro lavoro è stato infatti lo sviluppo di un metodo che fornisca una indicazione qualitativa del pericolo di contaminazione da nitrati di origine agricola, in una data area; pericolosità che, se sovrapposta alla valutazione della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi, porta alla individuazione di un rischio potenziale di contaminazione delle acque sotterranee.

Un indicatore parametrico ha la caratteristica di comprendere tutte le diverse variabili che influenzano la misura della quale si vuole la stima; a ciascuna variabile viene attribuito un punteggio, che poi può essere corretto con dei pesi moltiplicatori o divisorì, e infine dalla somma dei diversi punteggi di ciascuna variabile si ottiene un numero, che viene trasformato in un giudizio di merito. L'utilizzo di questi indicatori parametrici ha alcuni vantaggi:

- facilità d'uso, molto utile per una pianificazione territoriale;
- non necessità di misure estremamente accurate degli input;
- attenuazione dell'effetto dell'incertezza associata alle misure degli input, con i pesi e con la parametrizzazione;
- facilità di applicazione ed implementazione nei sistemi geografici informativi.

Lo svantaggio ovviamente è che non permette di fare previsioni di tipo quantitativo, es-

sendo un indicatore di tipo parametrico, ovviamente dà solo indicazioni di tipo qualitativo. Però, per una pianificazione territoriale questo è il sistema più semplice, in quanto necessita di parametri che sono facilmente disponibili all'utilizzatore; mentre modelli più complessi che descrivono ad esempio i processi che avvengono a carico dell'azoto nel terreno necessitano di informazioni che probabilmente sono conosciute a livello di campo ma difficilmente sono note a livello ampio regionale o di bacino, per cui ne limitano al momento la potenzialità d'uso. Il calcolo della vulnerabilità, può essere fatto in diversi modi, tutti illustrati nell'ambito del CNR-GNDC, come il metodo della zonazione uniforme e il metodo *SINTACS* sviluppato dal professor Caviglia (Caviglia e De Maio, 2000) che è quello che al momento è adottato in Italia nella maggior parte dei casi.

L'indice IPNOA (Indice di Pericolosità da Nitrati di Origine Agricola)

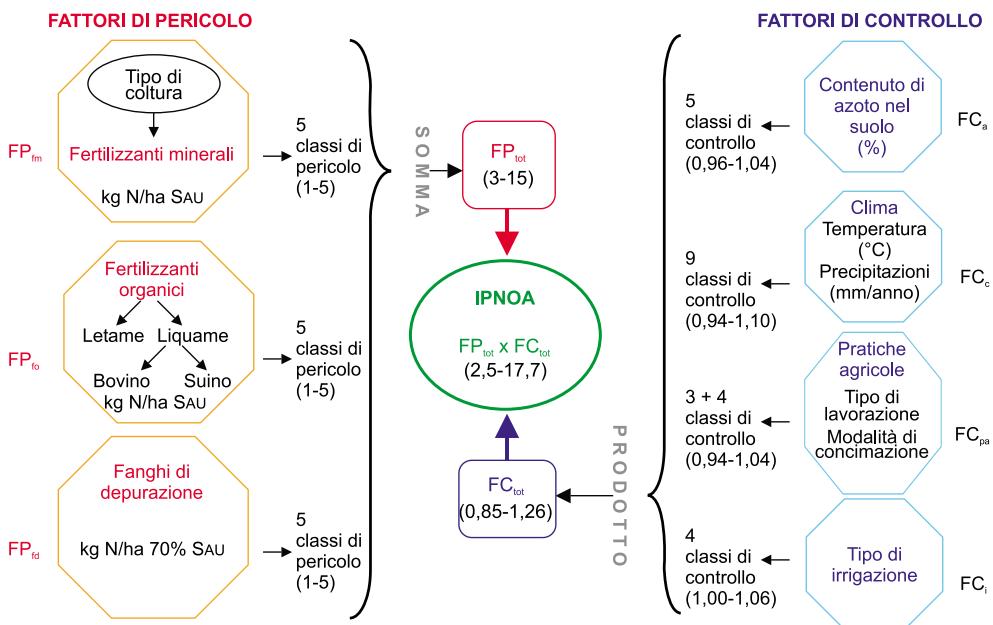
Gli IPNOA utilizzano un approccio di tipo parametrico che consiste principalmente di due fasi:

- 1) vengono individuate le categorie di fattori che concorrono alla valutazione del pericolo potenziale di contaminazione delle acque sotterranee;
- 2) a ciascun fattore viene attribuito un punteggio in funzione dell'importanza che esso assume nella valutazione complessiva finale.

Tutte le attività agricole che generano o possono generare un impatto sulle acque sotterranee vengono considerate *fattori di pericolo* (FP), mentre quei fattori che modificano il pericolo in funzione delle caratteristiche del sito e delle pratiche agricole in esso adottate sono identificabili come *fattori di controllo* (FC) (fig. 1).

Come fattori di pericolo, IPNOA considera i fertilizzanti organici ed inorganici e i fanghi di depurazione, quindi tutte le possibili vie di apporto di azoto al terreno che noi siamo ri-

Figura 1 – Schema dell'indicatore IPNOA
Figure 1 – Scheme of the IPNOA indices



sciti ad individuare; mentre come fattori ambientali, le pratiche agronomiche, l'irrigazione, il clima. Ciascun fattore di pericolo è stato classificato in un intervallo da 1 a 5, ovviamente 1 minimo carico, 5 massimo carico. I fattori di controllo individuati sono il contenuto preesistente di azoto nel terreno, il clima, le pratiche agronomiche e il tipo di irrigazione, scelti perché informazioni abbastanza facilmente reperibili e nello stesso tempo fattori che influenzano, aumentando o diminuendo, il pericolo dato dal carico di azoto apportato. È importante precisare che il calcolo dell'incidenza complessiva dei fattori di controllo viene effettuato moltiplicando i singoli fattori, limitando in tal modo il peso di tali parametri rispetto al reale impatto del carico di azoto valutato tramite i fattori di pericolo. I fattori di controllo vengono tra loro moltiplicati e variano tra 0,9 e 1,1, ovviamente se non influenzano assumono valore 1. La sovrapposizione delle due tipologie di fattore porta al valore di IPNOA che viene calcolato,

dalla somma dei primi moltiplicati per il prodotto dei secondi, come indicato nella formula:

$$IPNOAg = (FP_{fm} + FP_{to} + FP_{fd}) \times (FC_a \times FC_c \times FC_{pa} \times FC_i)$$

dove:

FP_{fm} = fattore di pericolo determinato dai fertilizzanti minerali

FP_{to} = fattore di pericolo determinato dai fertilizzanti organici

FP_{fd} = fattore di pericolo determinato dai fanghi di depurazione

FC_a = fattore di controllo rappresentato dal contenuto di azoto

FC_c = fattore di controllo rappresentato dal clima

FC_{pa} = fattore di controllo rappresentato dalle pratiche agronomiche

FC_i = fattore di controllo rappresentato dall'irrigazione

Infine, i valori grezzi dell'Indice (IPNOA_g) vengono suddivisi, sulla base dei percentili

delle 135.125 possibili combinazioni, in una scala da 1 a 6 in modo da discriminare in modo apprezzabile i diversi punteggi (tab. 1).

Tabella 1 – Indici di Pericolosità da Nitrati di Origine Agricola e relativi giudizi
Table 1 – Indices of danger from nitrates of agricultural origin and relative judgements

Valore IPNOA _a	Classe	Pericolo potenziale
2,54 - 3,18	1	Improbabile
3,19 - 5,88	2	Molto basso
5,89 - 7,42	3	Basso
7,43 - 9,31	4	Moderato
9,32 - 11,10	5	Alto
11,11 - 17,66	6	Elevato

Ad ogni classe viene assegnato un giudizio del grado di pericolo ed una colorazione per la rappresentazione cartografica. Valori di indici di pericolosità (IPNOA) maggiori indicano ovviamente maggiore pericolo potenziale nel dato contesto geografico, mentre valori inferiori significano che il pericolo di contaminazione da nitrati di origine agricola è poco rilevante o assente.

Ovviamente questo comporta il fatto che non si possa fare un confronto numerico fra i diversi valori assunti da IPNOA, ma qualsiasi valore che cade, per esempio, fra 7,43 e 9,31 assume lo stesso significato, cioè moderato pericolo potenziale. Questo è abbastanza importante perché molte volte si è portati ad utilizzare i valori ottenuti da IPNOA e non l'appartenenza alla classe per effettuare confronti. Il rischio potenziale è poi dato dalla sovrapposizione della mappa del pericolo calcolata in questo modo e della mappa della vulnerabilità calcolata col metodo SINT AC. Anche in questo caso facciamo un prodotto fra i due valori e si ottiene un rischio che abbiamo classificato, secondo la procedura del CNR, da molto basso a estremamente elevato, come riportato in tabella 2.

Anche in questo caso sempre con un intervallo, in modo tale di tener conto comunque del grado di incertezza legato ai calcoli effettuati in precedenza.

Tabella 2 – Intervalli/gradi di rischio potenziale di contaminazione delle acque sotterranee da nitrati di origine agricola. Tabella modificata rispetto all'originale, in classi su base percentile

Table 2 – Intervals/degrees of potential risk of contamination of groundwater by nitrates of agricultural origin. Table modified with respect to the original, in percentage-based classes

Classe di rischio	Punteggio di rischio ($R_{pot} = I_p \times I_v$)	Grado di rischio
1	1-2	Molto basso
2	3-6	Basso
3	7-10	Moderato
4	11-15	Alto
5	16-20	Elevato
6	21-36	Estremamente elevato

I_p = classi di pericolo calcolati con gli IPNOA
(classes of risk calculated with the IPNOA);

I_v = classi di vulnerabilità intrinseca dell'acquifero
(classes of intrinsic vulnerability of the aquifer)

Caso studio

L'indice IPNOA e conseguente valutazione di rischio sono stati applicati nella zona della Abbadia di Fiastra, nelle Marche, vicino a Macerata, in uno studio che è stato realizzato in collaborazione con l'Università di Ancona, con l'ASSAM e con il CERMIS.

La Riserva Naturale Abbadia di Fiastra (1.808 ha) è situata nella fascia collinare della provincia di Macerata, a cavallo tra la valle del fiume Chienti e quella del suo maggior affluente: il Fiastra. Sotto il profilo amministrativo, essa ricade nel territorio dei comuni di Urbisaglia e Tolentino.

Ufficialmente istituita il 18 giugno 1984 con una convenzione stipulata fra la Regione Marche e la Fondazione Giustiniani-Bandini, proprietaria dell'area, essa è stata successivamente riconosciuta, con Decreto del Ministero Agricoltura e Foreste del 10 dicembre 1985 anche quale Riserva Naturale dello Stato" e quindi inserita nel sistema delle "Riserve Naturali Regionali", ai sensi della Deliberazione Amministrativa del Consiglio Regionale n. 197 del 3 novembre 1999.

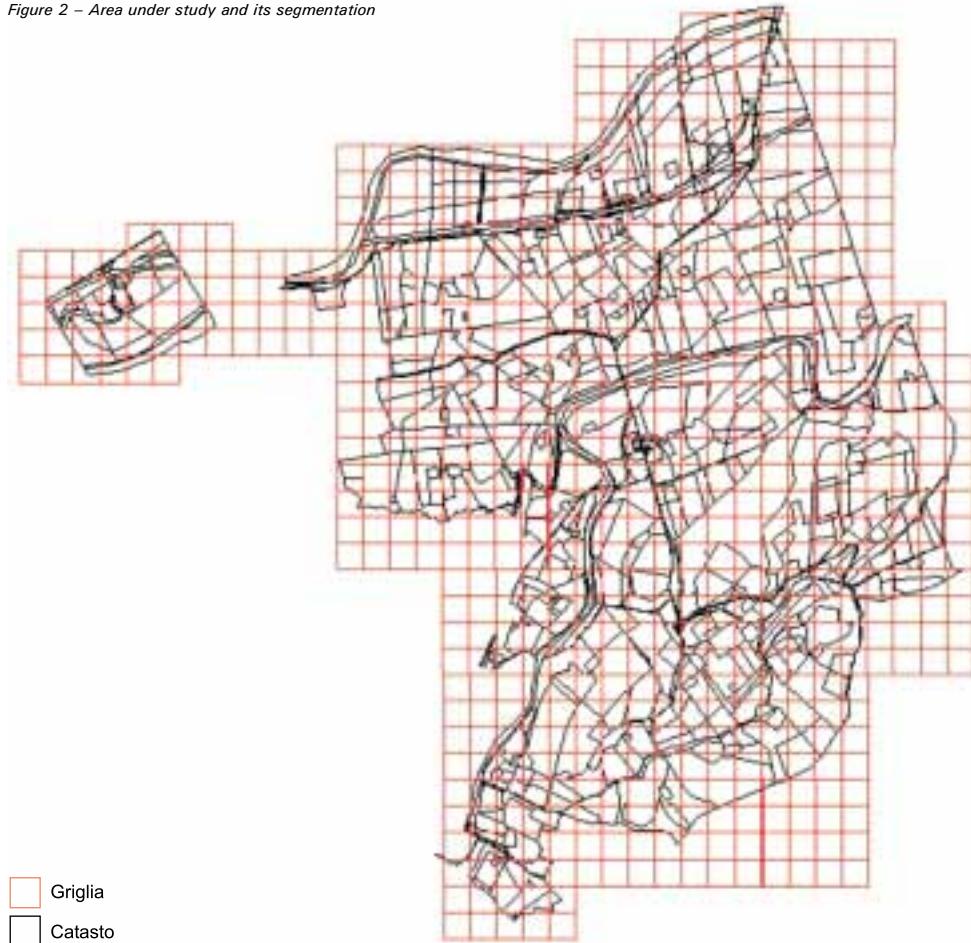
In questo caso siamo partiti dalla cartografia di base di uso del terreno come riportato in figura 2, in cui l'area di circa 1.700 ettari è stata suddivisa in 724 celle.

Per ciascuna di queste celle abbiamo calcolato sia SINT AC che IPNOA.

Abbiamo individuato i diversi fattori di pericolo in funzione delle pratiche agricole che erano adottate dagli agricoltori che insistevano sulla zona e che noi conoscevano perfettamente, perché tutto questo era schedato in modo molto preciso e puntuale dal CERMIS. Quindi il lavoro è stato piuttosto ben realizzato e chiaramente con dei vantaggi che quando si passa poi a scale più ampie, risulta non facile avere.

Il calcolo dei carichi di azoto da fertilizzanti minerali (FP_{fm}) sui suoli della Riserva Naturale di Abbadia di Fiastra è stato eseguito sulla base di opportuni incroci tra la carta di base catastale, i dati PAC aggiornati al 1999 e la mappa di uso del suolo. Il calcolo dei carichi di azoto dovuto all'utilizzo dei reflui zootecnici in agricoltura FP_{fo} è stato effettuato sulla base dei dati relativi agli allevamenti zootecnici presenti nella Riserva. Nella procedura di calcolo degli FP_{fo} è stato assunto che la quantità di reflui prodotta da ogni singolo allevamento venga distribuita su tutta la SAU in possesso al proprietario dell'allevamento. Dato che sui suoli agricoli della Riserva Na-

Figura 2 – Area oggetto di studio e sua discretizzazione
Figure 2 – Area under study and its segmentation



turale di Abbadia di Fiastra non vengono smaltiti fanghi di depurazione, tutto il territorio ricade nella 1^a classe di pericolo per quanto riguarda gli FP_{fd}.

Il calcolo del fattore di controllo “contenuto di azoto” è stato effettuato, avvalendosi dei dati forniti dal CERMIS. Poiché il contenuto di azoto è risultato sempre superiore a 0,5%, il fattore di controllo FC_a è sempre 1,04. Il calcolo del fattore di controllo “clima” è stato eseguito in base alla serie di dati climatici giornalieri riferiti al periodo 1989-1999 registrati alla stazione meteorologica di Macerata. Poiché i valori medi di temperatura annua e di precipitazioni totali annue presentavano dei valori intermedi tra quelli che definiscono la regione climatica “Peninsulare Ionica” con FC_c = 0,98 e quelli della regione climatica “Peninsulare adriatica” con FC_c = 0,96 all’area studio è stato assegnato un valore di 0,97. Le dettagliate informazioni riguardanti il tipo di lavorazione e le modalità di concimazione, ha portato a considerare che in tutto il territorio si pratichi una lavorazione di tipo tradizionale e che i concimi di origine bovina vengano distribuiti su tutta la superficie agricola interessata (FC_{pa} = 1,00), mentre per quelli di origine suina venga effettuata una fertirrigazione (FC_{pa} = 1,04). In tal modo alle particelle catastali appartenenti ai proprietari di allevamenti zootecnici viene attribuito un valore di FC_{pa} diverso a seconda del tipo di allevamento e, nel resto dell’area studio, l’influenza di tale fattore è pari a 1. Il fattore di controllo “irrigazione” è stato calcolato tenendo presente che la modalità di irrigazione principale praticata nella zona è l’irrigazione per aspersione, perciò alle particelle catastali nelle quali è presente una coltura irrigua (mais, barbabietola, piante orticole, etc.) è stato assegnato il fattore di pericolo FC = 1,02.

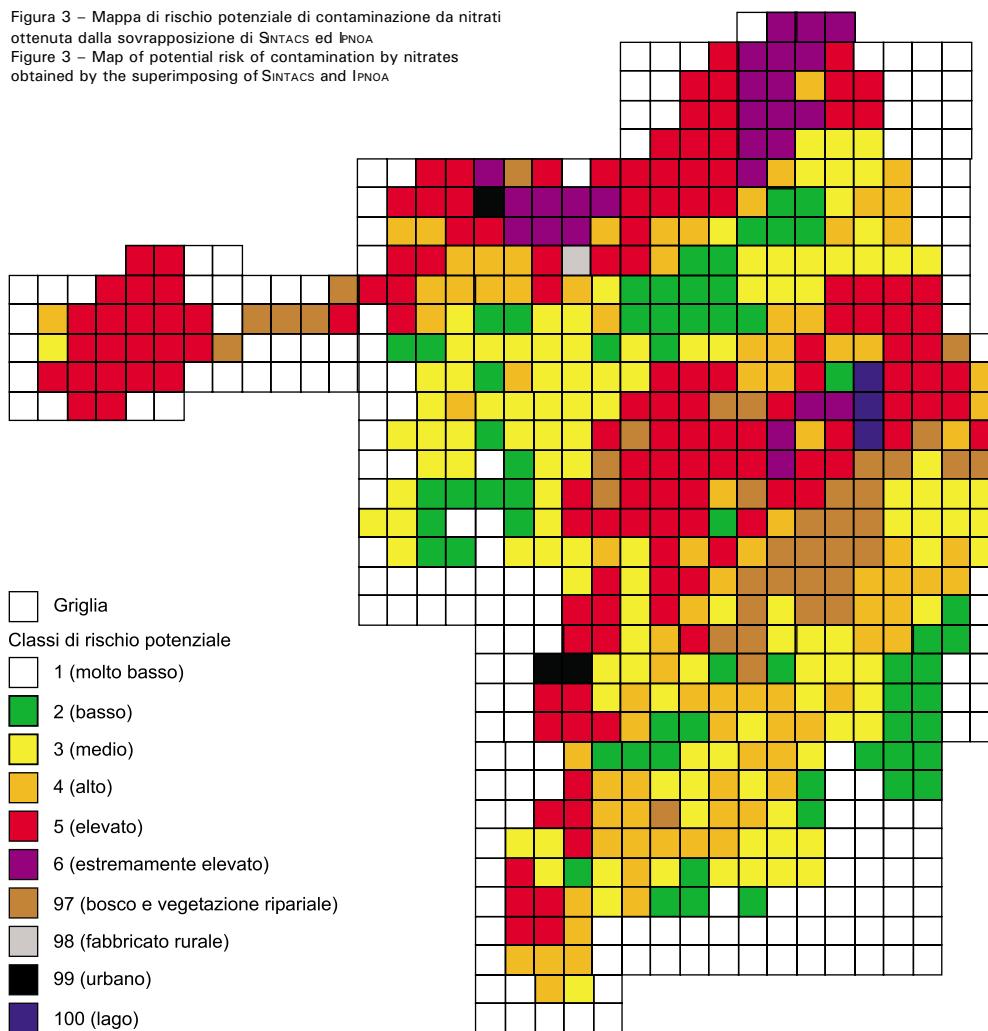
Quindi si è passati al calcolo del pericolo potenziale, i risultati ottenuti dimostrano che più di tre quarti del territorio (94%) ricadono nelle prime tre classi di pericolo (*improbabile, molto basso e basso*), di cui circa il 50% è rappresentata dalla terza classe. Nella parte settentrionale del territorio si concentrano aree dove il pericolo stimato è *moderato* (6%). Nessuna porzione dell’area studio ricade nelle classi di pericolo *alto* od *elevato* indicando che il pericolo potenziale è pressoché trascurabile.

L’elaborazione delle cartografie numeriche ed il calcolo del rischio potenziale di contaminazione delle acque sotterranee da nitrati di origine agricola con la procedura proposta nel presente studio hanno fornito i risultati rappresentati nella C arta di rischio di figura 3. Le classi di rischio vengono distinte in base al punteggio normalizzato riportato in tabella 2.

In sintesi, possiamo affermare che:

- i valori numerici degli indici di rischio relativi alle diverse celle sono compresi fra 2 e 24;
- sulla base della suddivisione proposta dal metodo qui riportato sono state individuate aree ricadenti in tutte e 6 le classi di rischio previste;
- la maggior parte dell’area (28%) risulta caratterizzata da un grado di rischio *elevato* (classe di rischio 5) e risulta dalla combinazione di un *basso* carico di azoto sui suoli agricoli con una vulnerabilità intrinseca delle acque sotterranee *elevata, estremamente elevata o alta*;
- le aree che ricadono nella classe di rischio più elevata (*estremamente elevato*) sono distribuite nell’area più settentrionale della Riserva, in vicinanza al Fiume Chienti, e ricadono in quelle porzioni del territorio dove il punteggio IPNOA maggiore (classe 4) è associato ad una vulnerabilità *elevata o estremamente elevata*;
- di superficie limitata (4%) sono le aree a rischio potenziale di contaminazione *moltissimo basso*. Si tratta, chiaramente, delle zone a *bassa* vulnerabilità (classe 2) e pericolo di contaminazione *improbabile* (classe 1);
- il 23% del territorio viene giudicato a rischio potenziale *medio* derivante, nella maggior parte dei casi, da un *basso* per-

Figura 3 – Mappa di rischio potenziale di contaminazione da nitrati ottenuta dalla sovrapposizione di SINTACS ed IPNOA
 Figure 3 – Map of potential risk of contamination by nitrates obtained by the superimposing of SINTACS and IPNOA



colo dovuto agli apporti azotati ed una vulnerabilità *media* delle falde acquifere. La realizzazione di una mappa di rischio di contaminazione da nitrati di questa area era dovuta al fatto che nella zona insistono diversi pozzi studiati per molti anni, nei quali i livelli di nitrati erano piuttosto elevati e raggiungevano anche valori superiori a 100 mg/litro. Chiaramente, situazioni abbastanza pericolose. Con la procedura adottata è stato possibile individuare dove fossero le zone a maggior rischio di contaminazione da nitrati e dove sarebbe necessario apportare modifi-

che alle pratiche agricole normalmente utilizzate. Per finire il nostro lavoro, abbiamo effettuato una convalida parziale della procedura confrontando la mappa di figura 2 con i risultati delle analisi dei pozzi siti nell'area. Premesso che i dati erano abbastanza a *spot*, cioè non erano puntuali, non esistevano delle serie storiche molto lunghe, perché la caratterizzazione dei pozzi era appena iniziata, i risultati ottenuti sono piuttosto incoraggianti. Infatti, i pozzi con la maggiore contaminazione dei nitrati cadono nelle aree a maggior rischio di

contaminazione, ad eccezione di un pozzo, sito in area a rischio moderato.

Tenendo comunque presente di avere eseguito una “validazione statica”, bisognosa di ulteriori confronti con dati analitici sperimentali, possiamo affermare che la procedura da noi elaborata consente in primo luogo di fornire un utile strumento di facile utilizzo agli amministratori provinciali e regionali per l'applicazione della normativa riguardante la contaminazione degli acquiferi da nitrati di origine agricola. La ricerca inoltre fornisce utili indicazioni circa le operazioni di raccolta, elaborazione, archiviazione e diffusione dei dati, la formazione e l'aggiornamento delle carte tematiche del territorio. Infine, dai risultati ottenibili dall'applicazione degli IPNOA è possibile proporre ed organizzare reti di

monitoraggio per consentire il rilievo sistematico e le elaborazioni relative ai deflussi sotterranei, e per avviare una concreta collaborazione con le Regioni, gli Enti competenti e le Amministrazioni locali nella tutela delle acque dall'inquinamento.

Bibliografia

Tutto il materiale di questo articolo è tratto dal libro: Padovani L. e Torevian M. (2002) *I nitrati di origine agricola nelle acque sotterranee. Un indice parametrico per l'individuazione di aree vulnerabili*. Quaderni di Tecniche di Protezione Ambientale a cura di Adriano Zavattini. 75. Protezione delle Acque Sotterranee. Pitagora Editrice, Bologna, 103 pp.