



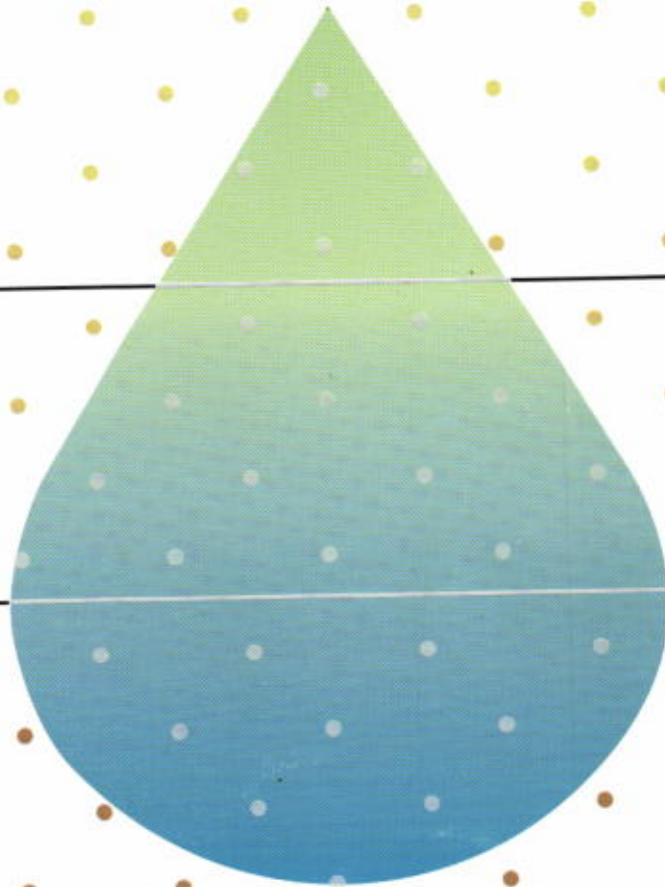
PROVINCIA DI MILANO

COMUNE DI MILANO

AZIENDA CONSORZIO ACQUA POTABILE

AZIENDA USSL - PMIP

MILANO / PARABIAGO / LODI / MONZA



NITRATI IN FALDA

ANNI

1990/95

SISTEMA INFORMATIVO FALDA



QUADERNO N. 1

PROVINCIA DI MILANO

COMUNE DI MILANO

AZIENDA CONSORZIO ACQUA POTABILE

AZIENDA USSL - PMIP

MILANO / PARABIAGO / LODI / MONZA

NITRATI IN FALDA

ANNI

1990/95

NITRATI IN FALDA ANNI 1990-95
Quaderno n.1 - Sistema Informativo Falda

Coordinamento ed organizzazione generale
Guido Rosti

Testo ed elaborazione dati
Cristina Arduini

Idrogeologia dell'area
Andrea Zelioli

Carte tematiche e commento
Giovanni Porto

Consulenza informatica
Alberto Bellani

Copertina
Alberto Longhi

© Copyright Provincia di Milano, gennaio 1997

Stampato su carta ecologica

INDICE

	PREMESSA	PAG. 5
1.	INTRODUZIONE	PAG. 7
2.	CICLO DELL'AZOTO	PAG. 9
3.	FONTI DEI NITRATI	PAG. 13
	3.1 Fonti localizzate	PAG. 13
	3.2 Fonti diffuse	PAG. 14
4.	CENNI SANITARI	PAG. 17
5.	INTERVENTI DI ABBATTIMENTO DEI NITRATI	PAG. 19
6.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E MORFOLOGICO	PAG. 25
7.	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	PAG. 29
8.	VALUTAZIONE DEI DATI	PAG. 31
	8.1 Modalità di elaborazione	PAG. 31
	8.2 Andamento della concentrazione dei nitrati	PAG. 33
	8.2.1 Area sud	PAG. 33
	8.2.2 Area nord, nord est	PAG. 34
	8.2.3 Area nord ovest	PAG. 36
	8.2.4. Milano	PAG. 36
	8.3 STRUMENTI TECNICI PER LA CONOSCENZA	PAG. 40
	8.4 ED IL CONTEROLLO DELLA CONTAMINAZIONE	PAG. 43
	DA NITRATI	
9.	CONCLUSIONI	PAG. 45
	<i>Bibliografia</i>	PAG. 49

ALLEGATI:

GRAFICI DEI POZZI PUBBLICI DIVISI PER COMUNE IN ORDINE ALFABETICO

GRAFICI DELLE CENTRALI E DEI POZZI DI MILANO

CARTE TEMATICHE DELL'AREA DELLA PROVINCIA DI MILANO

PREMESSA

Lo sforzo compiuto dagli Enti che collaborano nel contesto del Sistema Informativo Falda ha fatto sì che tutti i dati prodotti relativi alle conoscenze di carattere idrogeologico venissero raccolti in un contenitore unico, che dopo essere opportunamente catalogati ed omogeneizzati possano correttamente venire analizzati per fornire indicazioni utili fra l'altro sullo stato di salute degli acquiferi utilizzati a scopo potabile.

Questo quaderno n.1 della Nuova Collana curata dal Sistema Informativo Falda, che fa seguito alle precedenti monografie sulle stesse tematiche, ci fornisce utilissime informazioni circa la presenza di un particolare inquinante nelle acque di falda, che negli ultimi anni ha provocato un sempre maggiore allarme per un continuo, anche se lento, aumento di concentrazione rilevata.

I nitrati infatti provenienti in parte dalle pratiche agricole, ma anche e soprattutto dai rilasci dei sistemi fognari assumono la caratteristica di inquinanti primari nelle acque di falda, costringendo gli acquedotti pubblici ad interventi che per la natura stessa del composto risultano di difficile approntamento sia sotto il profilo tecnico-impiantistico che sotto quello economico.

Nella speranza di fornire a tutti gli operatori del settore informazioni utili ai fini operativi e a tutti i cittadini interessati un valido strumento di conoscenza, confermiamo insieme a tutti gli Enti partecipanti al Sistema Informativo Falda il nostro impegno per l'ambiente e per porre in essere tutto quanto possibile per la sua migliore tutela.

Il Presidente
Livio Tamberi

1. INTRODUZIONE

Il Sistema Informativo Falda è uno strumento fondamentale per la corretta gestione delle acque sotterranee, in quanto costituisce la base conoscitiva di tutte le informazioni relative alla falda, raccolte in un unico contenitore razionalmente organizzato nel quale confluiscono tutti i dati al momento disponibili presso vari Enti.

Gli Enti costituenti il Sistema Informativo Falda ossia i PMIP di Milano, Parabiago, Monza e Lodi, il Comune di Milano ed il Consorzio Acqua Potabile che gestisce la maggioranza degli acquedotti pubblici del territorio provinciale milanese, hanno creato questo unico punto di riferimento per tutti i dati riguardanti la falda per una facilità di gestione degli stessi sul territorio.

I dati raccolti nel S.I.F. sono infatti utilizzati come base di conoscenza dello stato di contaminazione della falda del territorio provinciale milanese ed è in quest'ottica che si sviluppa il presente lavoro sulla concentrazione dei nitrati nella falda acquifera milanese.

I due precedenti lavori, il primo del 1988 riguardante tutta la provincia ed il secondo del 1993 che, al contrario, era solo una sintesi dei dati riguardanti le analisi contenute nel Sistema Informativo Falda, erano concepiti in maniera totalmente diversa rispetto al presente studio in cui si vuole evidenziare una visione più ampia del problema "nitrati" e della loro presenza nelle acque sotterranee.

Consci che anche il presente studio rappresenta solo un ulteriore gradino verso una conoscenza più approfondita del problema e ben lungi dal chiarirlo in tutta la sua complessità, si ritiene comunque che rappresenti

un momento di riflessione importante sullo stato di contaminazione delle acque di falda del milanese.

La conoscenza infatti, della contaminazione delle acque sotterranee è importante perché tali acque risultano essere uno dei principali punti di approvvigionamento di acqua destinata al consumo umano, la cui potabilità viene stabilita dal D.P.R. 236/88. Si vuole sottolineare a tale proposito che vi è una sostanziale differenza tra le caratteristiche delle acque sotterranee e tra quelle distribuite dagli acquedotti, che sono il prodotto di acque miscelate captate da falde diverse con facies idrochimiche differenti e di trattamenti di potabilizzazione (filtri a carboni attivi, ozonizzazione, ventilazione, ecc.).

Come sopra evidenziato la Provincia con il proprio Sistema Informativo Falda concentra essenzialmente la propria attenzione sulle acque sotterranee, in quanto è importante avere una visione realistica della situazione di contaminazione esistente e di conseguenza si vuole disporre di strumenti utili al corretto sfruttamento della risorsa, ma anche e soprattutto a consentire la predisposizione di interventi atti all'individuazione di fonti di contaminazione e quindi, dove possibile, alla loro rimozione.

2. CICLO DELL'AZOTO

Gli innumerevoli elementi chimici esistenti sul pianeta formano caratteristici cicli che vanno dall'ambiente agli esseri viventi e viceversa.

Uno dei cicli fondamentali per gli esseri viventi è quello biogeochimico dell'azoto ed è detto gassoso perché la maggior riserva di azoto molecolare è nell'atmosfera dove circa il 77% dell'aria è composta proprio da N_2 .

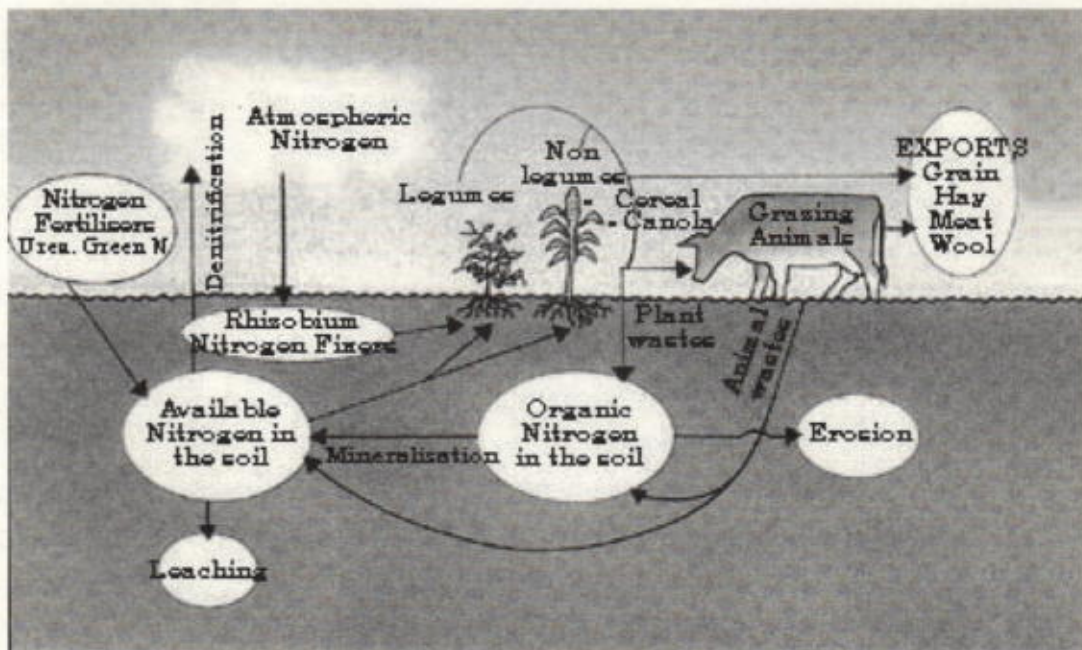
Come tutti i cicli gassosi viene considerato perfetto, in quanto ha efficienti meccanismi di autoregolazione dovuti, appunto, all'enorme riserva presente nell'atmosfera. Questo ciclo, come tutti gli altri esistenti, ha subito però delle profonde alterazioni dovute all'azione dell'uomo con l'introduzione di composti chimici di sintesi di origine antropica e soprattutto l'uomo è intervenuto nel raddoppiare la velocità di entrata dell'azoto molecolare nel ciclo, con conseguente aumento della quantità media di azoto ed i suoi componenti, come gli ossidi, in circolo.

Il ciclo si compone essenzialmente di quattro fasi: tre delle quali sono di fissazione dell'azoto (fissazione azoto, produzione di ammoniaca, nitrificazione) e una di denitrificazione e sono elencati di seguito i passi fondamentali del ciclo dell'azoto:

- **azotofissazione**: la trasformazione da azoto inerte a sostanza utilizzabile da parte degli esseri viventi avviene per il 90% attraverso batteri come *Rhizobium* in simbiosi con le leguminose o come *Azobacter* e *Clostridium* batteri liberi azotofissatori, ed entra nella catena alimentare come elemento indispensabile partecipando alla formazione di molecole fondamentali come acidi nucleici e proteine. Vi

sono anche le alghe azzurre o cianobatteri che sono in grado di fissare l'azoto e trasformarlo in ammoniaca. Il restante 10% di fissazione dell'azoto avviene attraverso radiazioni cosmiche, fulmini, ecc. in cui si combina l'ossigeno con l'azoto nell'atmosfera dando origine a molecole di nitrato, trasportate poi al suolo dalle piogge.

- **Produzione di ammoniaca:** essa avviene come primo gradino di formazione dei composti azotati.
- **Nitrificazione:** i nitrati sono i composti centrali del ciclo dell'azoto e si formano soprattutto ad opera di batteri come Nitrosomonas e Nitrobacter che ossidano l'ammoniaca a nitrito e acqua e quindi da nitrito a nitrato. I nitrati possono essere utilizzati direttamente dai vegetali per produrre sostanza organica.
- **Denitrificazione** è il processo inverso all'azotofissazione, che chiude il ciclo dell'azoto con liberazione di azoto molecolare in atmosfera, sempre tramite batteri specializzati anaerobi facoltativi (Pseudomonas, Spirillum) che possono attingere energia da composti contenenti ossigeno (NO) in ambienti anaerobi.



Esempio di ciclo dell'azoto. (da Pivot Lmt. Australia)

Il passaggio da N_2 , chimicamente inerte, ad altri composti, invece attivi, avviene quindi prevalentemente per via biologica ed è al momento l'unico modo conosciuto per l'utilizzo della riserva di azoto molecolare, altrimenti non disponibile.

Da quanto sopra descritto l'importanza dei nitrati nel ciclo è evidente sia perché sono il prodotto finale della mineralizzazione della sostanza organica, sia perché sono il punto da cui riparte il ciclo per la riutilizzazione e la ritrasformazione in azoto molecolare.

I nitrati hanno quindi un'origine "naturale", sono indispensabili alla vita, molto importanti ai fini della biosfera e sono ubiquitari.

3. FONTI DEI NITRATI

Riferendosi sostanzialmente alle fonti di origine antropica si elencano qui di seguito tutte quelle esistenti, che possono essere divise in due grandi gruppi: **localizzate e diffuse**:

3.1. Fonti localizzate

Le fonti localizzate possono essere individuate soprattutto negli scarichi di reflui di varia origine che si possono dividere:

- scarichi domestici o civili non o parzialmente trattati scaricanti sul terreno o in fosse perdenti o anche in corsi d'acqua superficiali. Nonostante la promulgazione di leggi, come la Merli (L.319/76), la situazione dei fiumi italiani e soprattutto nel bacino del Po è comunque altamente compromessa, a causa di una mancata pianificazione degli scarichi urbani e produttivi ed all'intensa antropizzazione esistente nell'area padana.

Gli scarichi domestici e soprattutto le fosse perdenti tipiche degli anni passati (sia private che comunali), hanno disperso e disperdono nel terreno molti inquinanti, tra cui i nitrati in misura molto rilevante.

Da quanto sopra esposto si evidenzia che gli scarichi in corso d'acqua superficiale sono sempre stati un sistema per allontanare e non trattare i rifiuti prodotti dalla civiltà, confidando nella capacità di autodepurazione dei fiumi; attualmente, considerando la situazione italiana ed in particolare la Pianura Padana, la totalità dei corsi d'acqua

risulta compromessa e la maggioranza in maniera grave. Nella pianura Padana, infatti, dove vive un terzo della popolazione italiana, si ha una delle più elevate concentrazioni europee di insediamenti urbani, industriali e zootecnici con un carico organico (di cui una parte rilevante sono nitrati) equivalente a quella di 138 milioni di abitanti e di cui solo il 22% viene trattato.

- effluenti da allevamenti zootecnici soprattutto quelli intensivi di tipo industriale, che spandono sui terreni circostanti gli allevamenti, i liquami in quantità sovrabbondanti alla capacità di utilizzo e di adsorbimento del terreno.
- effluenti industriali provenienti da industrie essenzialmente alimentari come zuccherifici, cartiere, concerie, industrie per la produzione di birra, di vino, caseifici, mattatoi ed in generale industrie che utilizzano nel ciclo di lavorazione i nitrati.
- discariche di rifiuti soprattutto urbani ed assimilabili. Fino all'inizio degli anni 80 non esisteva una normativa specifica a livello nazionale per lo smaltimento dei rifiuti e quindi la mancata impermeabilizzazione di discariche ha portato e porta tuttora una contaminazione del terreno e della falda sottostante da parte di vari inquinanti, tra cui principalmente i nitrati.

3.2. Fonti diffuse

- piogge: la pioggia che arriva al suolo, soprattutto nelle aree intensamente antropizzate, trasporta le sostanze inquinanti presenti nell'atmosfera al suolo aumentando quindi le possibilità di contaminazione. Nell'atmosfera sono presenti ossidi di azoto derivanti dalla combustione di combustibili fossili, da scarichi di industrie e da scarichi di autoveicoli.