



**Assessorato Agricoltura. Ambiente e
Sviluppo Sostenibile**

Direzione Generale Ambiente, Difesa del Suolo e della Costa
Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua
Direzione Generale Agricoltura
Servizio Sviluppo del Sistema Agroalimentare

**ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 91/676/CEE SULLA
PROTEZIONE DELLE ACQUE DALL'INQUINAMENTO
PROVOCATO DA NITRATI PROVENIENTI DA FONTE AGRICOLA**

RELAZIONE DI SINTESI - Parte 1

Individuazione e controllo delle acque inquinate da nitrati da fonte agricola -
Designazione delle zone vulnerabili

Novembre 2002

Via dei Mille, 21 - 40121 BOLOGNA - tel.: 051 6396980- FAX 051 6396874
Viale Silvani, 6 - 40121- tel. : 051 284843 - FAX 051 284524

INDICE

	Pag.
Premessa	3
1 - Individuazione / controllo delle acque inquinate da nitrati da fonte agricola ...	3
1.1 Acque superficiali	3
1.2 Acque sotterranee	9
1.3 Acque di transizione	16
1.4 Acque marino - costiere	19
2. Designazione delle zone vulnerabili	22
I - Le zone del Piano stralcio - Comparto zootecnico	22
II - L'ambito territoriale del bacino Burana - Po di Volano	24

PREMESSA

A seguito della emanazione della direttiva 91/676/CEE - denominata "direttiva nitrati" - la Regione Emilia Romagna, nel 1995, ha ritenuto necessario prevedere un aggiornamento del Piano Territoriale Regionale per la Tutela e Risanamento delle Acque (PTRRA) - Stralcio per il comparto zootecnico, denominato in seguito "Piano stralcio". Con tale aggiornamento si sono individuate le zone del territorio regionale definite vulnerabili in quanto zone che sono in connessione con le acque inquinate o suscettibili di inquinamento da nitrati di origine agricola. Le predette zone sono state inserite fra le aree vulnerabili individuate con il Dlgs 11 maggio 1999 n. 152, di recepimento della direttiva nitrati: *Allegato 7 - Parte A III*, come modificato dal Dlgs 258/00. L'aggiornamento di cui sopra è stato effettuato tenendo presente i seguenti criteri guida :

- **classificazione del territorio regionale in aree a diverso grado di vulnerabilità naturale degli acquiferi sotterranei mediante l'adozione quale parte integrante del "Piano stralcio" della "carta di vulnerabilità regionale degli acquiferi protetti e non protetti";**
- **individuazione delle zone vulnerabili in cui l'utilizzo dei liquami zootecnici è ammesso per un carico animale allevabile corrispondente all'apporto massimo di 170 kg di azoto x ettaro x anno;**
- **individuazione dei comuni della regione definiti "eccedentari" per la presenza di capi suini in base alla stima di accettabilità agronomica ed ambientale contenuta nel documento di Piano;**
- **definizione di una disciplina per l'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento che preveda i casi in cui è necessaria la presentazione del "piano di utilizzazione agronomica" (piano di fertilizzazione);**
- **vincolare l'autorizzazione per gli ampliamenti e/o le ristrutturazioni degli allevamenti zootecnici ubicati nei comuni eccedentari ricadenti nelle zone vulnerabili e quelle per i nuovi insediamenti nelle zone non vulnerabili alla adozione di tecnologie a basso impatto ambientale e di sistemi che comportino sostanziali miglioramenti igienico-sanitari ed ambientali, rispetto alla situazione preesistente.**

Per quanto attiene l'attuazione della direttiva nitrati, in particolare riguardo alle fasi del *controllo delle acque*, della *designazione delle zone vulnerabili* e dell'*applicazione del Programma d'Azione*, di seguito viene indicato sinteticamente il percorso adottato dalla Regione Emilia Romagna. I dati e le informazioni riportate sono di norma riferite al quadriennio 1996 - 1999.

1 - INDIVIDUAZIONE / CONTROLLO DELLE ACQUE INQUINATE DA NITRATI DA FONTE AGRICOLA (art. 3 - § 1)

1.1 Acque dolci superficiali

Ai fini del monitoraggio dei corpi idrici superficiali (naturali e artificiali) in RER è operante dal 1990 una **rete di controllo regionale** nella quale vengono eseguiti campionamenti delle acque con **frequenza mensile** per la ricerca dei principali parametri analitici (parametri di base + microinquinanti): nelle stazioni di misura ubicate in chiusura di bacino la frequenza di controllo é quindicinale.

A fronte di quanto previsto dal Dlgs 152/99 si è provveduto ad adeguare la rete regionale (deliberazione della Giunta regionale n. 1420/2002) per soddisfare le esigenze di monitoraggio dei corsi d'acqua naturali di I° e II° ordine, di quelli artificiali con portata superiore a 3 m³/s nonché dei laghi/invasi con superficie di specchio d'acqua superiore ad 1 km². La rete regionale attualmente

risulta così strutturata: 77 stazioni di tipo A (corpi idrici significativi) e 112 stazioni di tipo B (corpi idrici di interesse), 5 stazioni relative agli invasi per complessive 194 punti di misura.

Il quadro dei controlli eseguiti nel quadriennio '96 - '99, fatti salvi alcuni sporadici superamenti del valore di 25 mg/l in alcuni corsi d'acqua, non evidenzia situazioni di criticità sotto il profilo del rischio di eutrofizzazione: **per questo motivo le acque in questione non sono stata considerate "inquinata" ai sensi dell'art. 3 della direttiva 91/676; di conseguenza non sono state designate le zone vulnerabili ai sensi del comma 2 che scaricano in tali acque, salvo quelle relative al Bacino Burana Po di Volano in Provincia di Ferrara.**

A titolo indicativo di seguito vengono evidenziati gli esiti dei controlli relativi ad alcuni corsi d'acqua naturali significativi: Fiume Panaro - Grafico 1 (Provincia di Modena - Ferrara), Fiume Reno - Grafico 2 (Provincia di Bologna - Ravenna).

Con riferimento all'ambito territoriale del **Bacino Burana Po di Volano** in precedenza richiamato, alcuni corpi idrici superficiali inseriti in quest'area, in particolare la Sacca di Goro presentano a causa del loro specifico equilibrio ecologico una significativa vulnerabilità all'inquinamento da nitrati. La morfologia della Sacca di Goro, infatti, ha una tendenza naturale a formare cordoni sabbiosi che diminuiscono lo scambio delle acque tra laguna e mare determinando sia un progressivo interrimento sia, nel periodo estivo, un accentuarsi dei **fenomeni di eutrofizzazione** con anormali crescite algali e conseguente instaurarsi di condizioni di anossia delle acque e morie di molluschi con riflessi negativi in termini ambientali e danni economici

Per tali acque esistono i presupposti per essere considerate "inquinata" ai sensi dell'art. 3 della direttiva nitrati.

Con riferimento alle **acque dolci superficiali destinate alla potabilizzazione**, di cui alla direttiva 75/440/CEE, la rete di controllo costituita da 29 stazioni di misura corrispondenti alle rispettive opere di presa delle acque da destinare alla potabilizzazione non ha evidenziato rischio di superamento della concentrazione limite di 50 mg/l per il parametro nitrati. Anche per queste acque non esistono i presupposti per essere dichiarate a rischio di inquinamento dai nitrati da fonte agricola. A titolo indicativo si riportano gli esiti dei controlli relativi al Fiume Po- Pontelagoscuro (provincia di Ferrara)

Grafico 1 - Fiume Panaro - Ponte Bondeno (FE)

Andamenti temporali NO3 per gli anni 1996 - 1999

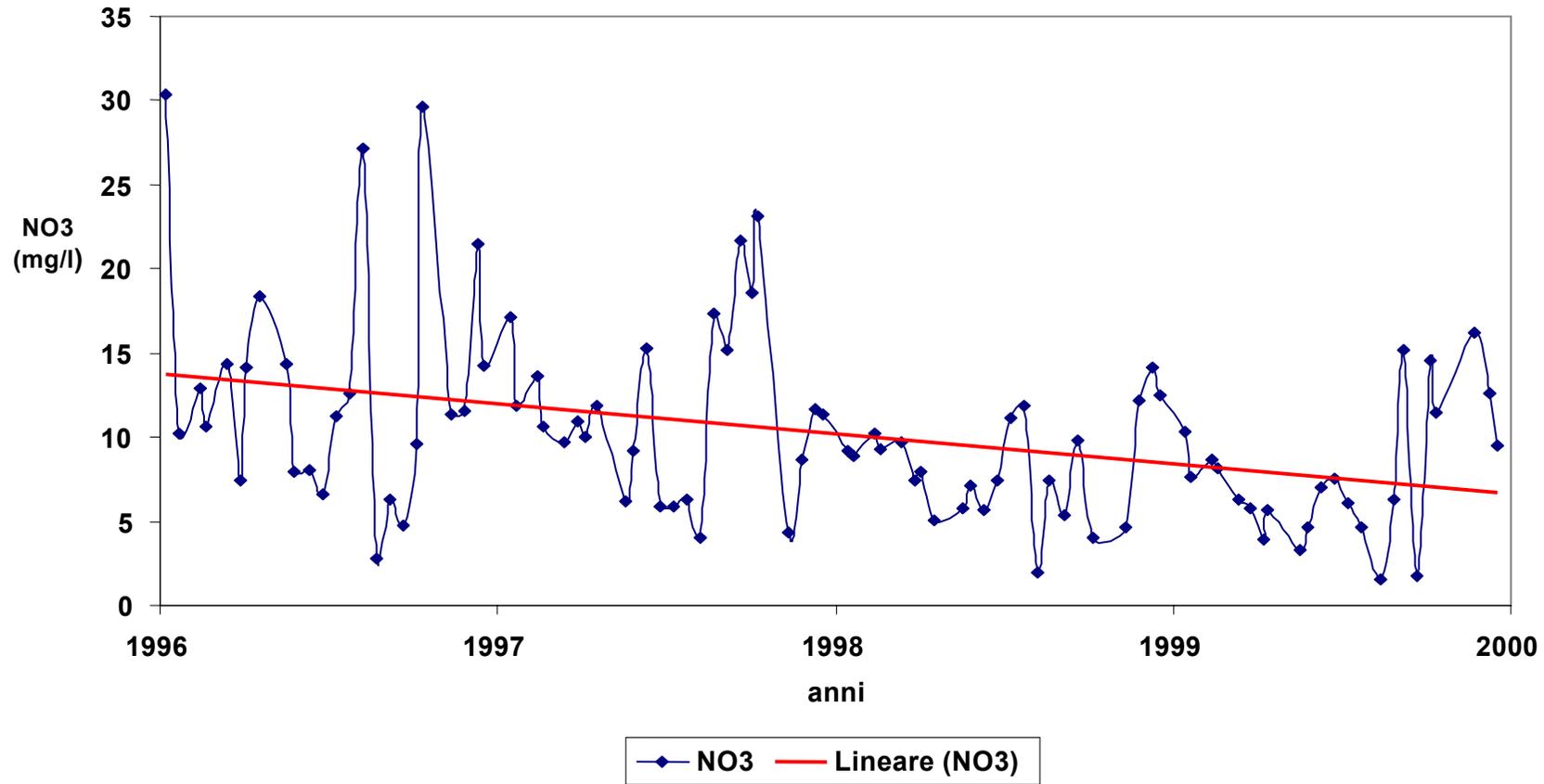
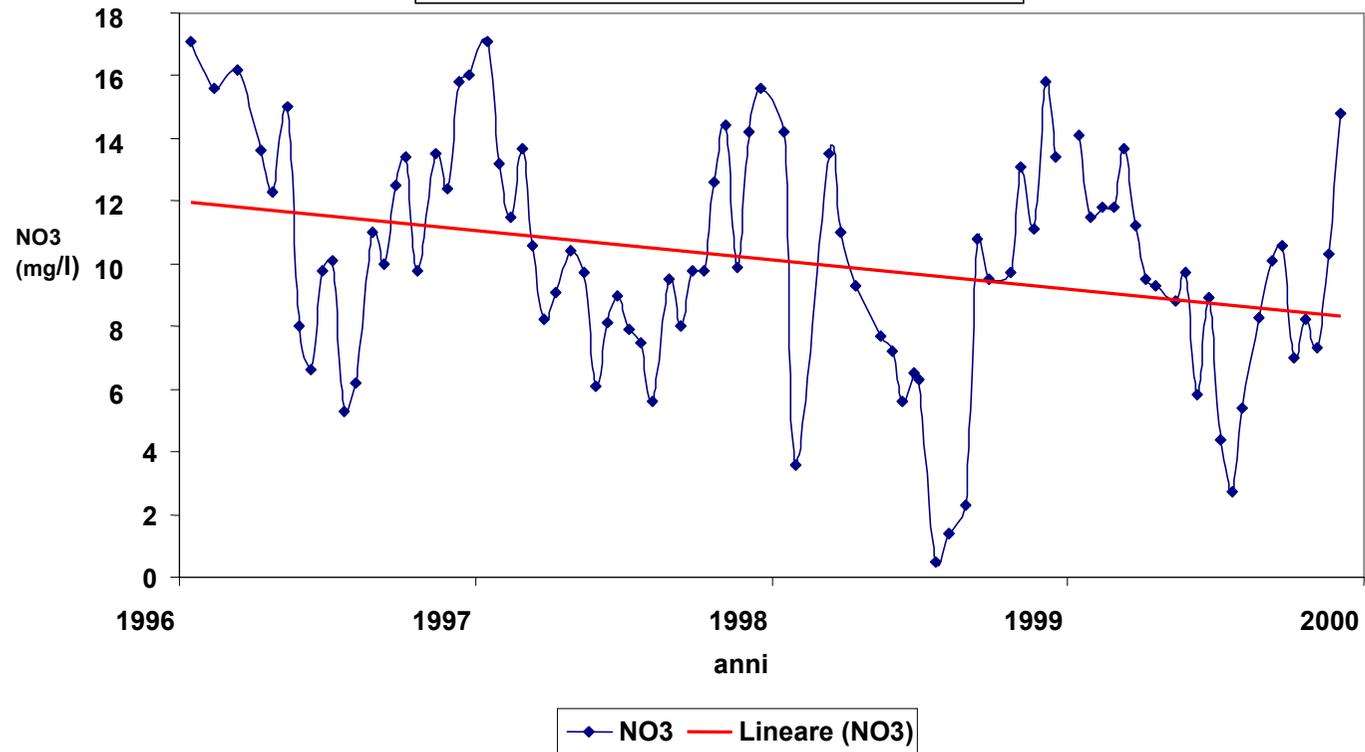


Grafico 3 - Fiume Po - Ponte Lagoscuro
(1016200)

ACQUE DESTINATE ALLA POTABILIZZAZIONE



1.2 Acque sotterranee

Ai fini del monitoraggio delle acque sotterranee nella Regione Emilia Romagna è operante dal **1988** la rete di controllo regionale delle acque sotterranee costituita da 440 pozzi (in buona parte a servizio delle strutture acquedottistiche) utilizzati come stazioni di misura nei quali ad intervalli regolari, oltre alle misure piezometriche, vengono eseguite **due campagne annuali di campionamento ed analisi** (aprile-maggio, ottobre-novembre) per il controllo dei diversi parametri analitici (facies idrochimica, inquinanti classici e microinquinanti).

Attraverso tale rete è sottoposto a controllo il sistema acquifero di interesse regionale compreso ad una profondità di 30/ 40 - 80 / 100 metri di profondità, riconducibile ad un modello acquifero di tipo unitario denominato "multifalda" nel quale le diverse falde acquifere si presentano interconnesse fra loro. In tal modo sono state identificate le zone del territorio regionale caratterizzate per la presenza di **acque sotterranee con concentrazioni di nitrati compresa fra 25 e 50 mg/L e superiore a 50 mg/L.**

A titolo indicativo nella **Figura 1** sono state riportate con diverse colorazioni le curve di iso – concentrazione del parametro "nitrati" relative alle stazioni di misura suddette per l'anno 1999. Detto modello di valutazione seppure di semplice applicazione tende a sovrastimare ed ampliare l'estensione delle aree di eguale concentrazione e quindi può non essere rappresentativo della reale situazione.

Per un miglior inquadramento del quadro conoscitivo sulla qualità delle acque sotterranee nella **Figura 2** è stata evidenziata, per il quadriennio '96 - '99, la distribuzione dei pozzi di controllo che presentano come media delle concentrazioni di nitrati valori compresi nelle seguenti fasce: <25 mg/L; 25 - 50 mg/L; > 50 mg/l..

Per tali acque comunque, a fronte del monitoraggio eseguito, esistono i presupposti per essere individuate come **acque inquinate o suscettibili di inquinamento ai sensi dell'art. 3, comma 1 della direttiva 91/676/CEE.**

Negli ultimi anni le conoscenze disponibili sull'intero territorio della pianura emiliano-romagnola, sia per la superficie che per il sottosuolo, sono notevolmente aumentate grazie alla realizzazione di studi e cartografie specifiche. Si tratta di lavori di carattere geologico e pedologico che per loro natura aumentano le conoscenze sulla vulnerabilità dell'acquifero regionale.

Per quel che riguarda le **nuove conoscenze geologiche**, il pedeappennino e la pianura emiliano-romagnola sono stati oggetto di studi approfonditi che hanno portato all'individuazione di "*tre gruppi acquiferi denominati A, B e C*" come tre unità geologiche ben individuabili in affioramento e separati tra loro nel sottosuolo da barriere di permabilità lateralmente molto continue

Questa suddivisione del bacino idrogeologico regionale in tre unità idrogeologiche, sostituisce la concezione di "acquifero monostrato" sopra richiamato che fungeva da modello di riferimento in tutti gli studi precedenti sull'argomento.

Con i predetti lavori sono state anche individuate le aree di ricarica relative ai tre gruppi acquiferi riconosciuti.

Le nuove **conoscenze pedologiche** derivano direttamente dalla recente produzione su tutta la pianura emiliano-romagnola della cartografia pedologica in scala 1:50.000, alla quale è associata una banca dati contenente informazioni specifiche per la valutazione della capacità di ritenzione dei suoli mappati.

Al fine di definire lo "stato ambientale" dei corpi idrici in coerenza con le disposizioni vigenti (Dlgs 152/99 e Direttiva quadro sulle acque - 60/2000/CE), è stata attribuita valenza prioritaria ad alcune parti dell'acquifero e valenza secondaria ad altre parti. Si sono individuati :

- "**corpi idrici prioritari**" : conoidi alluvionali appenninici (maggiori e minori) e depositi fluviali riferibili al fiume Po;

- **"corpi idrici di interesse"** : fascia di transizione conoide - piana alluvionale, settore interconoide e piana alluvionale a bassa vulnerabilità idrogeologica.

Tale situazione è rappresentata sinteticamente nella **Figura 3**.

Sulla base del predetto quadro conoscitivo la Regione Emilia Romagna ha provveduto ad integrare la rete di monitoraggio esistente in funzione del nuovo schema idrogeologico dell'acquifero regionale. La **nuova rete quali - quantitativa di monitoraggio**, riportata in **Figura 4**, costituita complessivamente da 431 stazioni di misura è attiva dall'anno 2002 ed interessa soprattutto le seguenti zone:

- zone a massimo spessore di depositi alluvionali (conoidei);
- zone massimo utilizzo dei prelievi per uso idropotabile;
- zone a maggiore alimentazione e quelle a maggiore gradiente;
- le linee di flusso degli assi drenanti principali.

Al fine di inquadrare al meglio **l'evoluzione della concentrazione dei nitrati nell'acquifero regionale**, oltre alla rappresentazione mediante curve di iso-concentrazione di cui alla Figura 1, per le principali unità idrogeologiche - conoide individuate e riportate nella Figura 3, sono state valutate le variazioni dei nitrati per il periodo 1988 - 2000.

Nel **grafico 4** è stata riportata la distribuzione nel tempo di alcuni valori percentili (25°, 75° e 90°) delle analisi dei nitrati condotte nei diversi anni sui pozzi della rete di monitoraggio. Per una migliore confrontabilità dei dati sono stati eliminati i dati appartenenti a serie storiche incomplete. Nel loro complesso i dati mostrano situazioni stabili e situazioni di criticità con oscillazioni superiori a 50 mg/l (Secchia) e situazioni con significativi aumenti (Marecchia).

Figura 2 - Distribuzione dei pozzi di controllo - Parametro nitrati



CONCENTRAZIONE MEDIA DI NITRATI NELLE ACQUE SOTTERRANEE NEL PERIODO 1996-1999

Scala 1:800.000

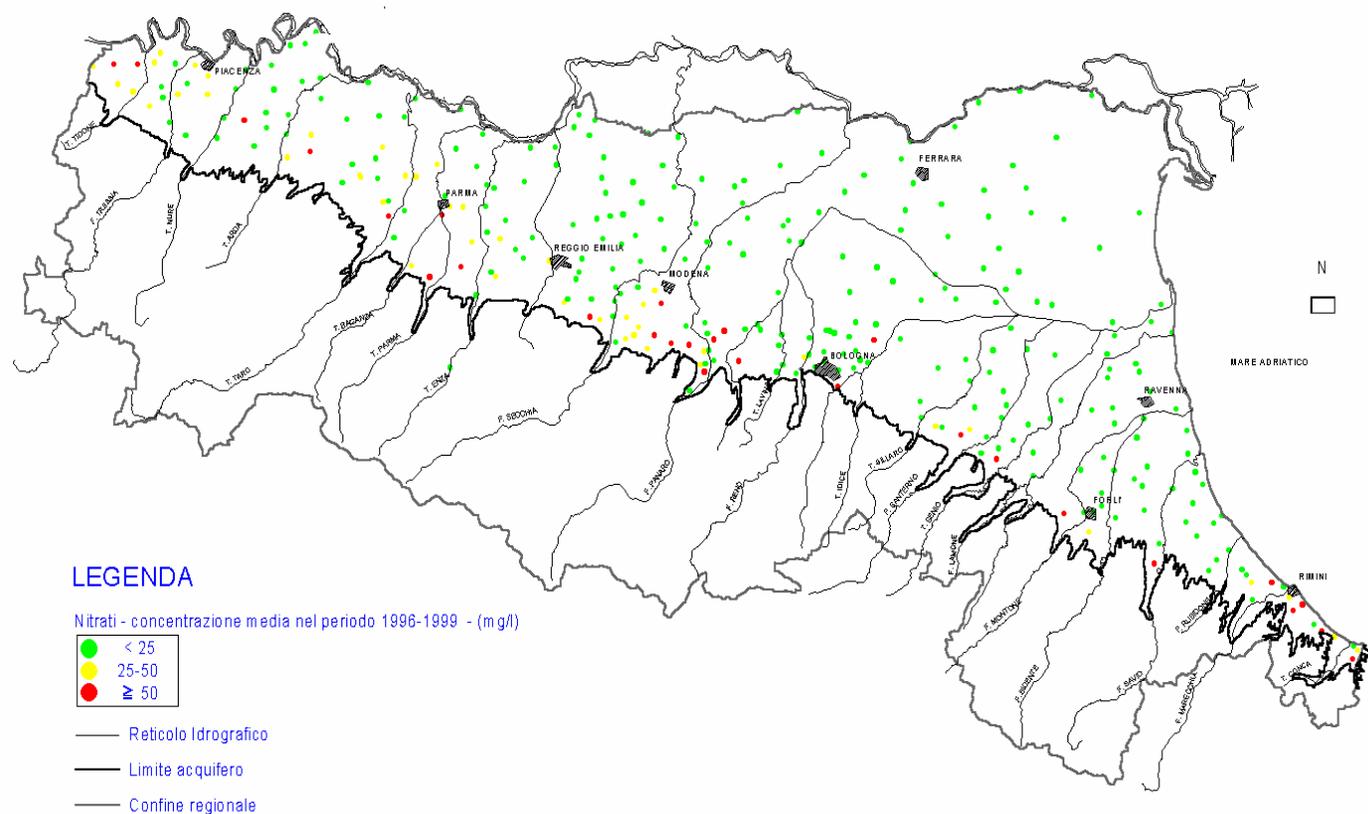


Figura 3 - Acquifero regionale
Unità Idrogeologiche principali

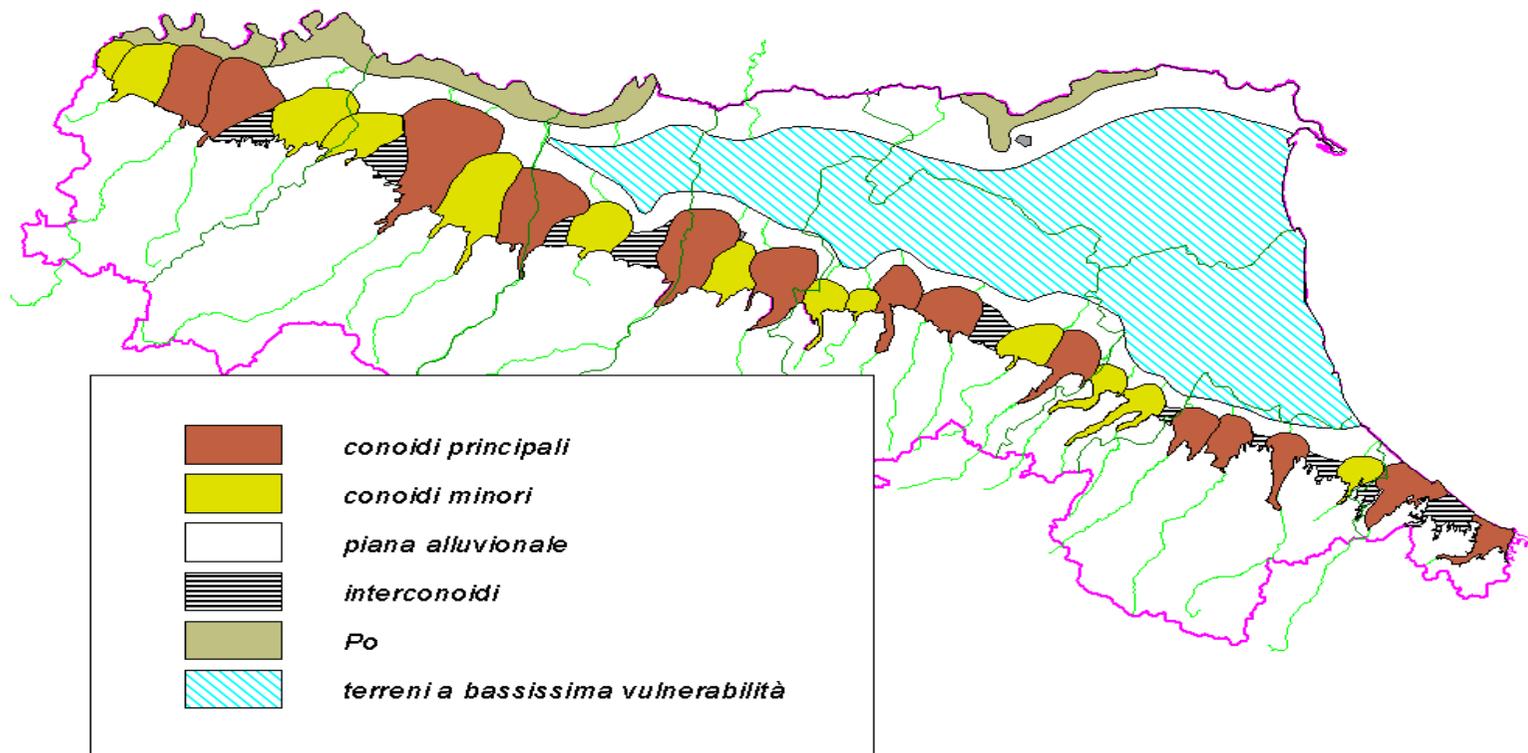


Figura 4 - Acquifero regionale - Rete regionale di monitoraggio acque sotterranee

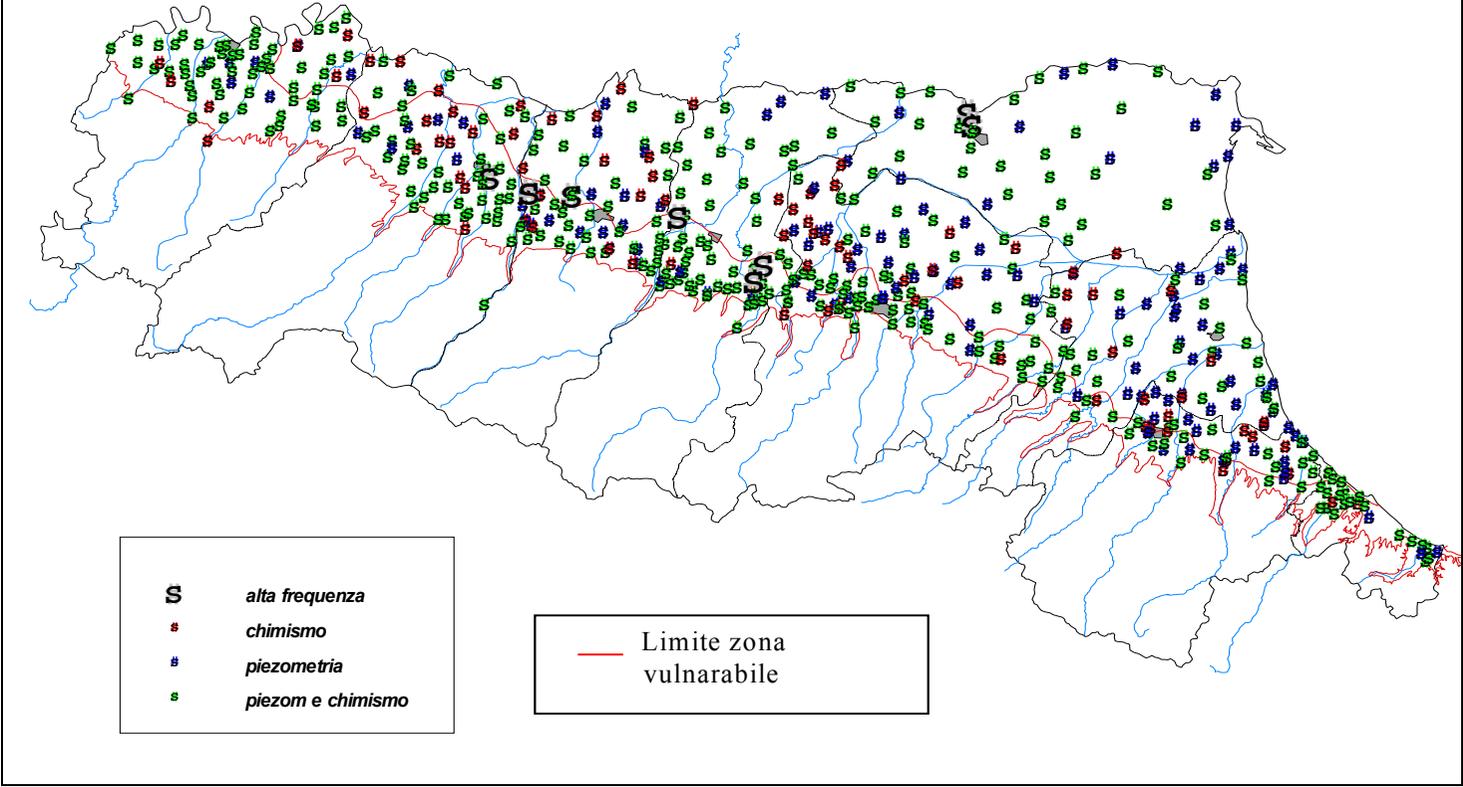
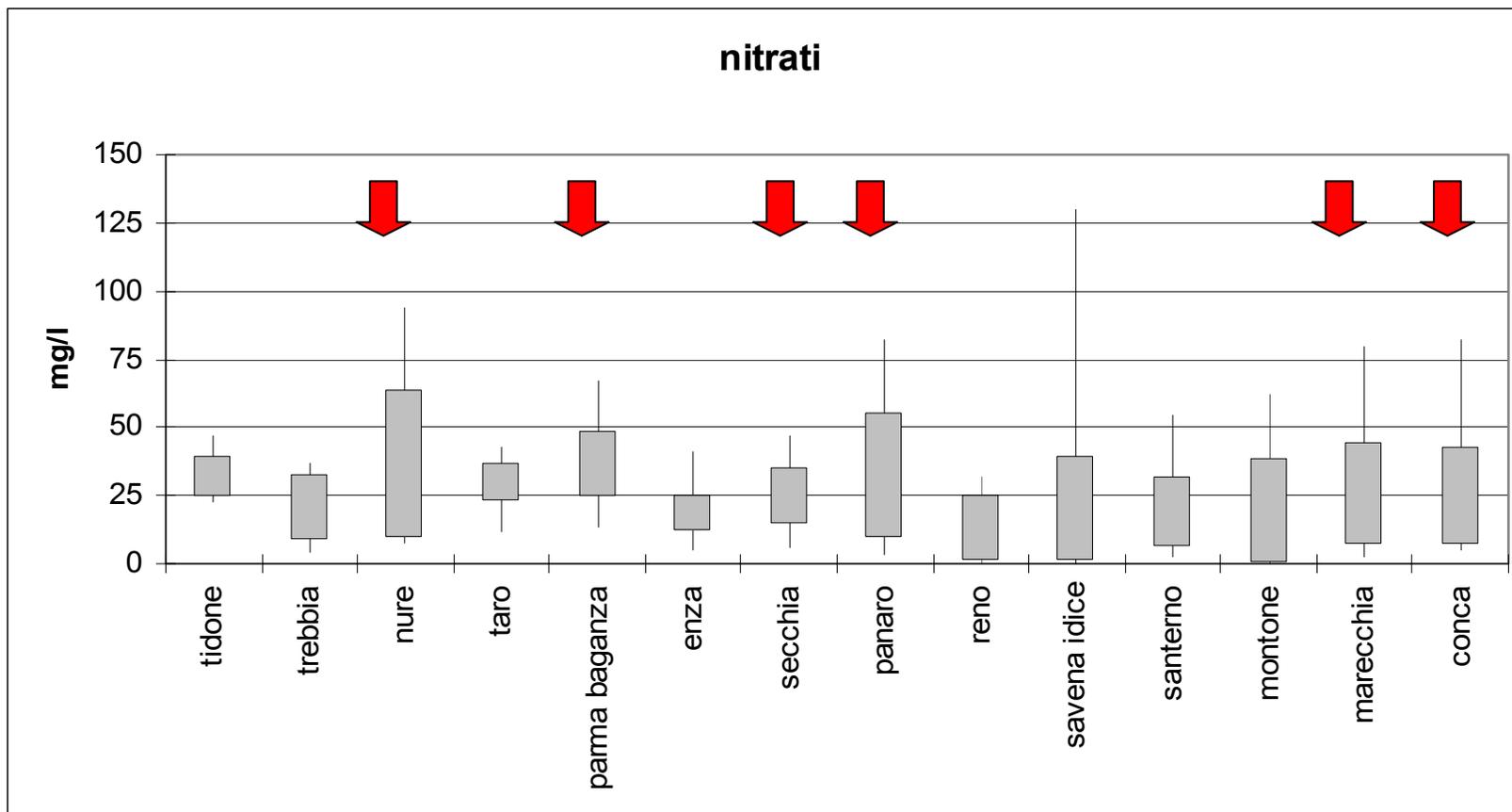


GRAFICO 4 - DISTRIBUZIONE DEI NITRATI NELLE DIVERSE UNITÀ IDROGEOLOGICHE

Con i box sono rappresentati l'intervallo 25-75° percentile, con la linea il campo 10-90° percentile; viene pertanto rappresentato l'intervallo di valori più significativo e più popolato, eliminando le possibili anomalie.



Unità idrogeologiche con elementi di criticità significativi per il "parametro nitrati"

1.3 Acque di Transizione

Fino al 2002, in ambito regionale non esisteva una consolidata rete di monitoraggio delle acque di transizione. Nel corso degli ultimi decenni, e soltanto per specifici scopi, in tempi diversi ed in modo discontinuo, sono state ubicate stazioni di controllo che hanno funzionato per periodi più o meno lunghi. E' stata così effettuata un'indagine sullo stato delle conoscenze e delle esperienze di studio maturate negli anni dai diversi Enti, reperendo presso gli stessi tutti i dati e le informazioni in loro possesso. Tale censimento rappresenta una valida base conoscitiva per formulare una razionale proposta per la realizzazione di una rete regionale di monitoraggio delle acque di transizione. Dall'analisi del materiale raccolto, relativo alle aree individuate come acque di transizione, riportate in **Figura 5**, risulta che in anni recenti è stato condotto un periodo di monitoraggio continuo con finalità di raccolta informazioni sulla qualità e sul livello trofico delle acque sulle seguenti aree:

- Sacca di Goro;
- Valli di Comacchio;
- Pialassa della Baiona;
- Pialassa Piombone

A titolo indicativo, in **Figura 6** si riporta la situazione relativa alle Valli di Comacchio.

A fronte delle predette considerazione è stata organizzata a partire dal 2002 la **rete regionale di monitoraggio delle acque di transizione** con le caratteristiche previste dal Dlgs 152/99.

L'obiettivo della rete di monitoraggio è la classificazione delle acque lagunari e degli stagni costieri in base al numero di giorni di anossia/anno, misurata nelle acque di fondo, che interessa oltre il 30% della superficie del corpo idrico

Lo stato di qualità "sufficiente" può essere pregiudicato se sono riscontrate nei sedimenti e negli organismi sostanze tossiche, persistenti o bioaccumulabili in concentrazione statisticamente significativa.

Il monitoraggio delle acque di transizione si propone di rilevare per le matrici acqua e sedimenti gli stessi parametri indicati relativamente alle acque marine costiere (tabelle 13 e 15 dell'Allegato 1 al Dlgs 152/99), in attesa della definizione, a livello nazionale dei descrittori dello stato ecologico.

Per quanto riguarda il biota, dovranno essere eseguite, sui bivalvi [*Mytilus galloprovincialis*], misure di accumulo di metalli e di inquinanti organici (tabella 14 dell'Allegato 1 al Dlgs 152/99).

La frequenza di campionamento, per la matrice acqua, sarà mensile. Nelle zone soggette a situazioni distrofiche (crisi anossiche, fioriture algali abnormi, elevate biomasse di macroalghie) la frequenza sarà quindicinale nel periodo giugno – settembre.

Per il biota la frequenza di campionamento sarà almeno semestrale.

Per i sedimenti è prevista una frequenza di campionamento annuale. Il campionamento dovrà essere effettuato sempre nello stesso periodo dell'anno e corrispondere al periodo di minor influenza degli eventi meteorologici (periodo estivo).

I risultati degli studi suddetti non consentono di caratterizzare pienamente termini di causa effetto l'azione della componente azotata apportata dai corsi d'acqua che si immettono in tali acque, seppure in diverse stazioni di misura la concentrazione dei nitrati risulti superiore a 25 mg/l. Tali acque, pertanto, pur essendo interessate, soprattutto nel periodo estivo, da fenomeni trofici legati a particolari eventi, **non sono state dichiarate vulnerabili all'inquinamento da nitrati da fonte agricola ai sensi della direttiva 91/676/CEE**

I risultati dei controlli derivanti dalla rete di monitoraggio regionale descritta in precedenza consentiranno di inquadrare correttamente detti fenomeni, anche in relazione alla misure di risanamento da intraprendere.

Per le acque in argomento, comunque, restano ferme le esigenze legate al conseguimento degli **"obiettivi di qualità ambientale"** dettate dal Dlgs 152/99: **per questo motivo le stesse sono inserite nei corpi idrici dichiarati sensibili ai sensi della direttiva 91/271/CEE.**

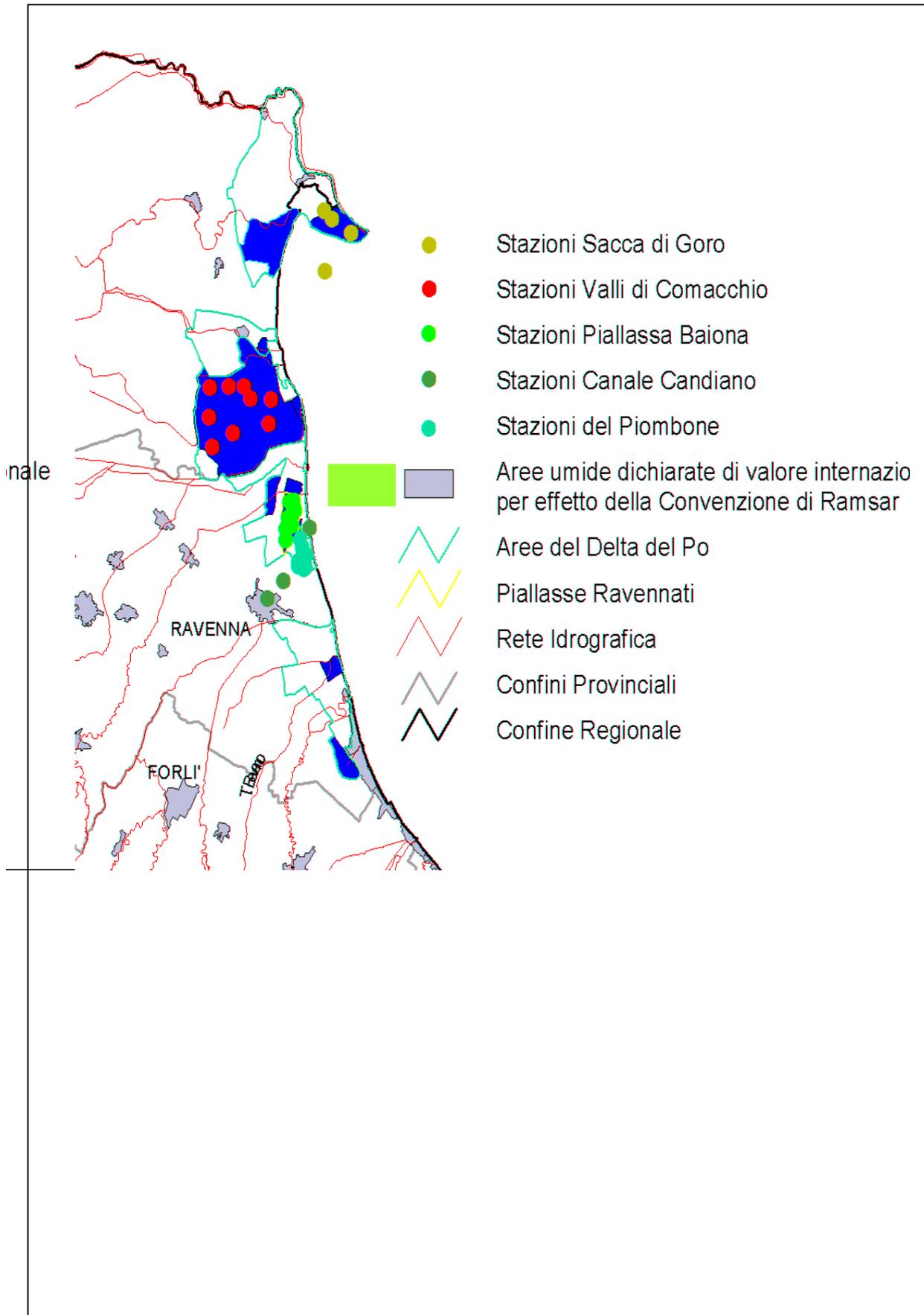
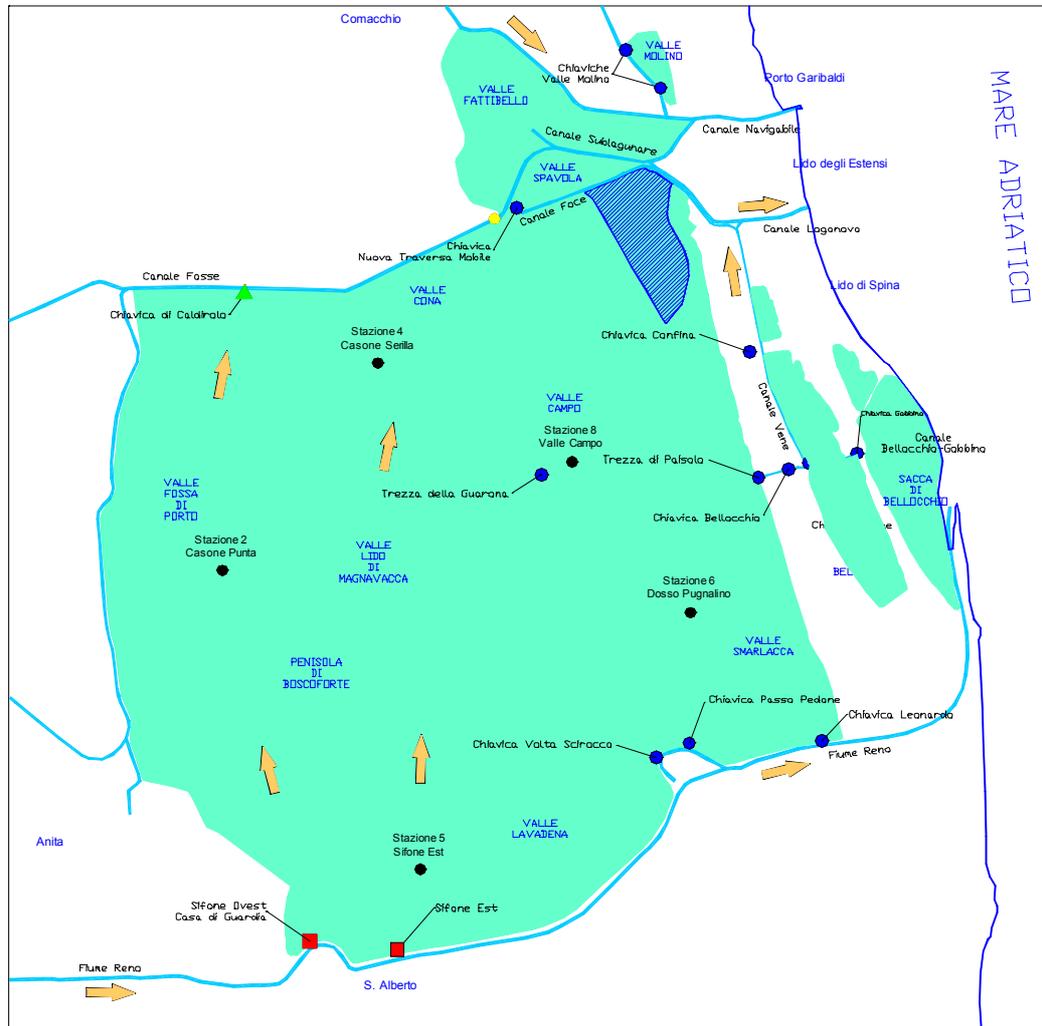


Figura. 5 Acque di transizione

Figura. 6 Valli di Comacchio



VALLI DI COMACCHIO

Stazioni di campionamento e informazioni movimentazione acque

LEGENDA

- | | | | |
|---|---------------------------------------|---|--|
|  | Punti di sola entrata delle acque |  | Direzione principale di movimento delle acque |
|  | Punti di entrata e uscita delle acque |  | Salina di Comacchio |
|  | Punti di sola uscita delle acque |  | Punto di attracco della barca utilizzata per il monitoraggio |
|  | Stazioni di monitoraggio | | |

Scala 1:75.000

A cura di M. Roverati

1.4 Acque marino costiere

Con riferimento alle acque marino costiere, la **rete regionale di monitoraggio** operante dal **1980** è quella riportata in **Figura 7**.

Negli anni '80 il mare Adriatico è stato interessato in modo persistente e diffuso, dal fenomeno dell'eutrofizzazione che ha determinato effetti negativi sia sull'ambiente marino della zona, per le modificazioni a livello della fauna bentonica, sia per settori di grande rilievo come il turismo e la pesca.

In particolare una serie di fattori quali la scarsa profondità delle acque, la conformazione della costa, la ridotta idrodinamicità delle acque nel periodo estivo e la quantità e qualità degli apporti provenienti dai bacini fluviali che scaricano nel nord Adriatico, rendono l'arco costiero della Regione Emilia-Romagna particolarmente vulnerabile al fenomeno dell'eutrofizzazione.

Si è così assistito a partire dal 1980, e con una certa regolarità anche per tutti gli anni successivi, ad intense fioriture di microalghe flagellate che hanno portato ad mancanze di ossigeno (anossie) delle acque di fondo accompagnate da morie e spiaggiamenti di pesci ed in particolare di organismi bentonici e ad una conseguente modificazione del loro ecosistema.

I blooms microalgali sono in genere sostenuti prevalentemente da Diatomee e da Dinoflagellate. Le prime, anche se possono provocare fioriture in tutte le stagioni, tendono a prevalere in inverno e autunno; **le flagellate determinano invece blooms soprattutto in estate ed in autunno**.

Questo fenomeno si è presentato con ricorrenza nel periodo fine inverno-inizio primavera, in concomitanza con l'ingresso di acque dolci dal bacino padano e dai bacini costieri, raggiungendo però il massimo sviluppo nel periodo estivo-inizio autunno.

Dal 1988 l'intensità e la persistenza del fenomeno è però diminuita, limitandone i casi alle zone più settentrionali. Dall'analisi complessiva degli indicatori emerge in particolare una riduzione del "fattore limitante" il fosforo, dovuta principalmente ad un sua minore presenza nei prodotti detergenti, al trattamento di defosfatazione delle acque reflue, alla riduzione dei fertilizzanti in agricoltura e a normative più precise in materia di controlli.

Va inoltre ricordato il **fenomeno delle mucillagini** che nel 1988 e negli anni seguenti in forma più o meno appariscente ha interessato il nostro tratto di mare.

A titolo indicativo nei **grafici 5, 6, 7, 8** sono riportati gli andamenti temporali ('84 - '98) di alcuni indicatori significativi quali: "*concentrazione nitrati*", "*concentrazione fosfati*", "*diatomee*" e "*dinoflagellate*" (fonte ARPA); il quadro complessivo del sistema di monitoraggio evidenzia quanto segue:

- **riduzione significativa dei fenomeni eutrofici legati ai blooms da Dinoflagellate e conseguente riduzione dei fenomeni anossici;**
- **sostanziale stabilità nel tempo della componente azotata;**
- **riconferma del fosforo quale "fattore limitante" del fenomeno.**

Fermo restando che le misure poste in essere in questi anni per la lotta all'eutrofizzazione, comprese le norme regolamentari sull'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, dovranno essere consolidate e rafforzate, **per i motivi richiamati in precedenza legati al ruolo del fosforo quale fattore limitante dei fenomeni eutrofici, le acque marino costiere non sono state dichiarate vulnerabili ai sensi della direttiva "nitrati" 91/676/CEE**. Per tali acque, come peraltro previsto dal *Piano stralcio - Eutrofizzazione dall'Autorità di Bacino del fiume Po*, prevalgono le esigenze di tutela attiva dettate dalla direttiva 91/271/CEE sul trattamento delle acque reflue urbane al fine di contenere il carico di fosforo veicolato in Adriatico : le stesse sono inserite nei **corpi idrici dichiarati sensibili** ai sensi della stessa direttiva.

Figura 7 - Rete monitoraggio acque marino costiere

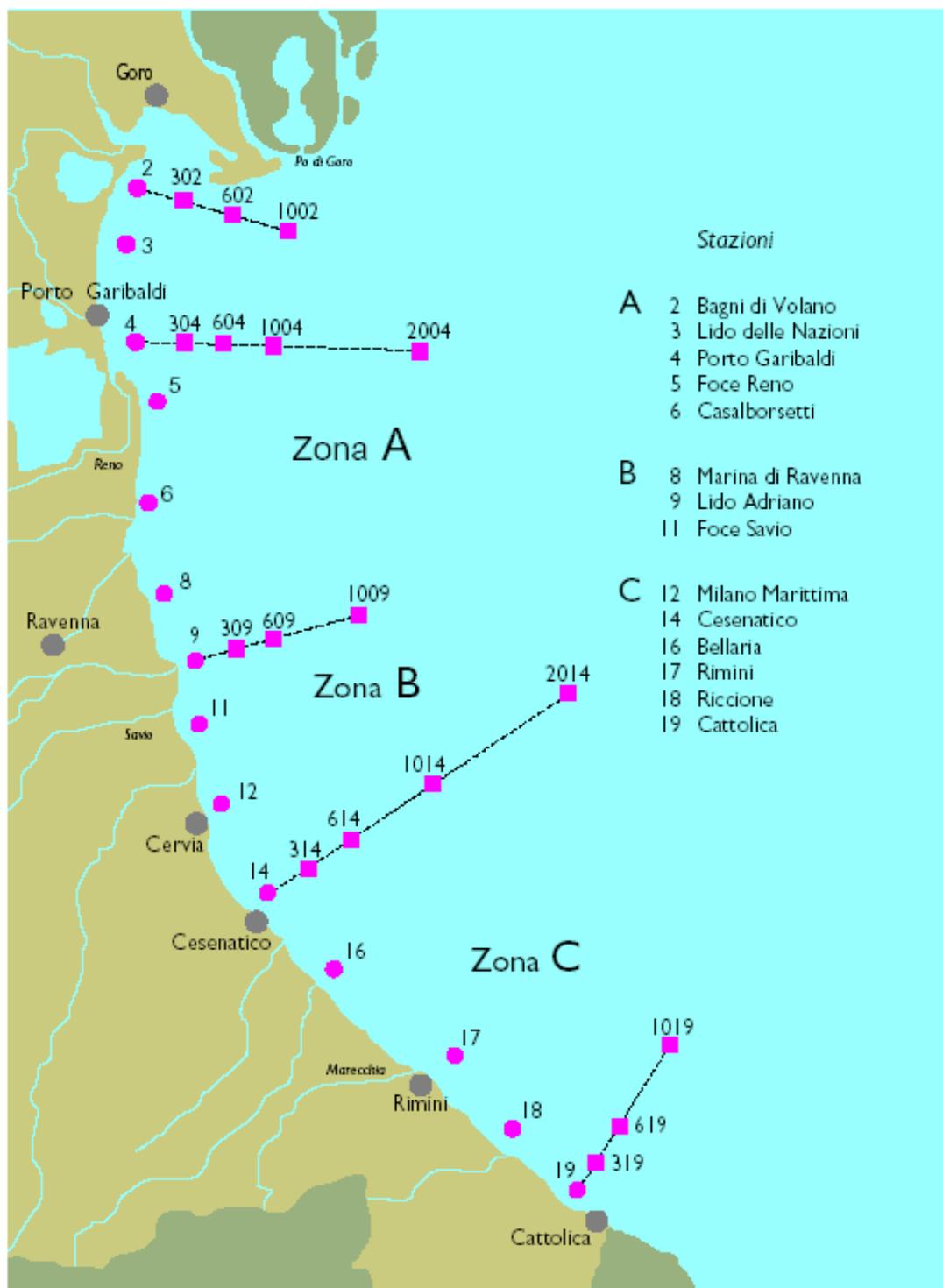


Grafico 5 - Media dei "Fosfati" comparata con la portata del fiume Po

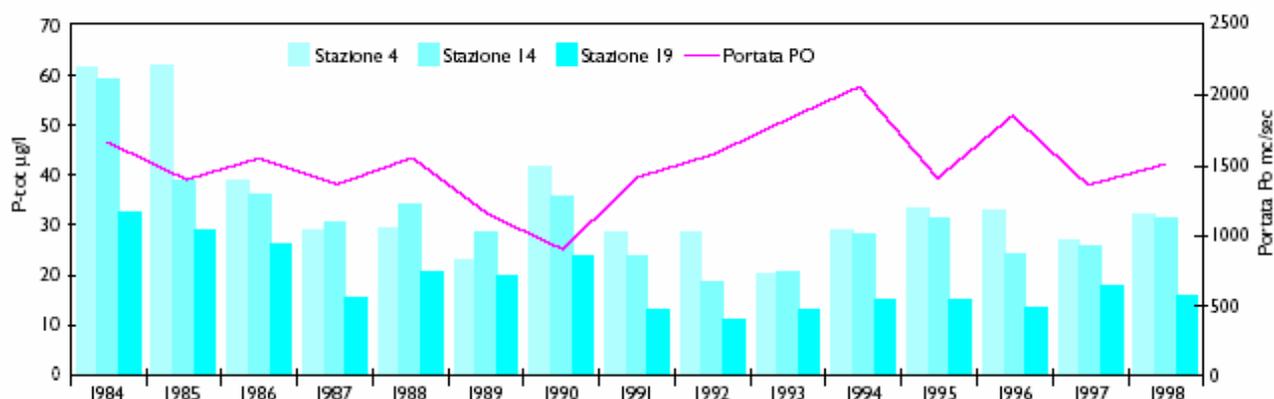


Grafico 6 - Media dei "Nitrati" comparata con la portata del fiume Po

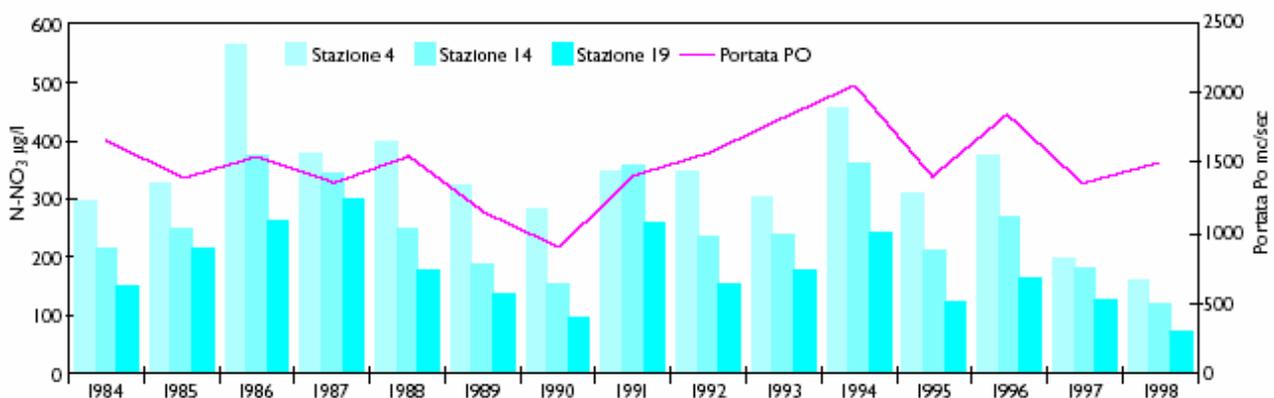


Grafico 7 - Diatomee: medie annuali

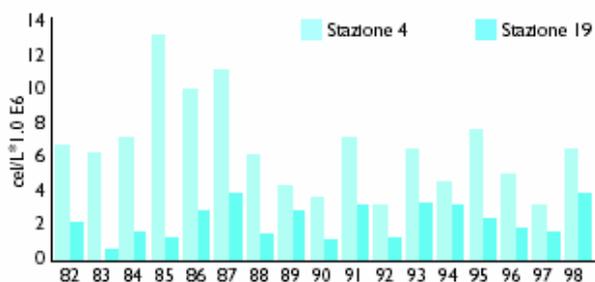
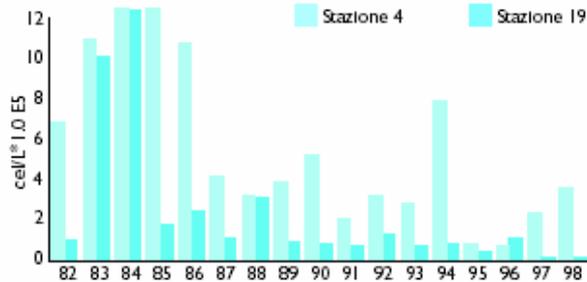


Grafico 8 - Dinoflagellate: medie annuali



2 - DESIGNAZIONE DELLE ZONE VULNERABILI (art. 3 - § 2)

Attraverso il sistema di monitoraggio/controllo delle acque dolci superficiali, delle acque sotterranee e delle acque marino costiere, di cui al precedente punto 1, sono state individuate le acque inquinate da nitrati provenienti da fonte agricola. Sulla base degli esiti dei controlli suddetti, in coerenza con quanto dispone l'art. 3 -§ 2 della direttiva nitrati sono state designate come "zone vulnerabili" le zone note del territorio regionale che scaricano nelle acque suddette e che concorrono al loro inquinamento. Tale designazione comprende :

I. Le zone ricomprese nella carta della vulnerabilità scala 1: 250.000 - Figura 8 adottata nel 1995 con deliberazione del CR n. 2049 ed approvata con deliberazione del Consiglio regionale 11 febbraio 1997 n. 570 “Piano stralcio di settore del Piano Regionale di Risanamento delle Acque – Comparto zootecnico”.

Tali zone comprendono le aree nelle quali per le caratteristiche idrogeologiche degli acquiferi vi è il rischio di inquinamento delle acque sotterranee dovuto all'utilizzazione in agricoltura degli effluenti di allevamento e di altri fertilizzanti azotati.

Al fine di richiamare sinteticamente i criteri metodologici utilizzati per la redazione della carta si evidenziano i seguenti elementi:

A. SCHEMA IDROGEOLOGICO

Le falde profonde nelle aree di conoide (alta pianura) sono collegate alla superficie dove l'acquifero è a pelo libero, mentre si trovano separate dagli orizzonti più superficiali nella zona di medio - bassa pianura dove l'acquifero regionale si trova in condizioni confinate.

Pur essendo presenti falde superficiali a pelo libero nella media - bassa pianura, le stesse, al contrario di quanto accade nelle aree di conoide, risultano sufficientemente separate dall'acquifero più profondo.

A scala regionale, pertanto, assumendo di trascurare le falde superficiali di media - bassa pianura, si può ritenere in buona approssimazione che le numerose falde normalmente si presentano interconnesse in un unico sistema acquifero, detto comunemente “*sistema multifalda*”. Di conseguenza la circolazione idrica si muove dall'alta alla medio-bassa pianura : le acque che si infiltrano nelle zone di conoide con chimismo di tipo bicarbonato-calcico, ricche in solfati ed in diversi casi in nitrati, subiscono un processo di “riduzione chimica” tanto più evidente quanto più si confinano dalla superficie per la presenza di coperture argillose che le mantengono in pressione.

In prima approssimazione in termini puramente qualitativi ciò individua un certo grado di protezione dell'acquifero profondo nelle aree di media - bassa pianura ed una scarsa protezione nelle restanti aree. La non buona qualità degli acquiferi profondi della bassa pianura è legata alle modificazioni di profondità del chimismo delle acque (fenomeni di riduzione) e non a contaminazioni dalla superficie.

B. METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITA' NATURALE

Per la valutazione della vulnerabilità a livello regionale si sono presi a riferimento alcuni dei parametri del metodo DRASTIC (USEPA) ed i criteri di classificazione della vulnerabilità sviluppate a livello italiano nel progetto denominato “VAZAR” messo a punto dal Gruppo Nazionale per la Difesa delle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI) del C.N.R..

Le componenti di base considerate sono state :

- **tipo di acquifero (libero - confinato)**

Per individuare questa zona di transizione che costituisce la prima differenziazione del grado di vulnerabilità dell'acquifero regionale si sono valutate le variazioni quali-quantitative che intervengono nel sistema fisico : facies idrochimica, gradiente idrico della piezometria, la scomparsa delle forme ioniche ossidate a favore di quelle ridotte;

- **Percentuali di sabbia e ghiaia**

Utilizzando la base dati delle stratigrafie delle perforazioni dei pozzi del Catasto regionale sono stati considerati :

- i sedimenti permeabili nei primi 30 metri di profondità;
- i sedimenti permeabili da 30 a 100 metri di profondità.

- **Profondità del livello statico (soggiacenza)**

Si considera la distanza tra il piano di campagna ed il livello di falda. Negli acquiferi liberi tale distanza corrisponde allo spessore del non saturo che l'acqua o un potenziale inquinante deve attraversare per giungere dal piano campagna alla falda. In termini di vulnerabilità maggiore è questa distanza e maggiore sarà la capacità di attenuazione di un inquinante da parte del suolo/sottosuolo prima che giunga in falda: ciò determina un fenomeno di accumulo che può costituire nel tempo un ulteriore rischio per incrementi della concentrazione di nitrati in falda.

A questa scala è stata ritenuta trascurabile per un acquifero di pianura la pendenza del suolo, mentre sono state prese in considerazione le indicazioni disponibili sulla diversa capacità di ricarica e sulla circolazione idrica. Riguardo alle caratteristiche pedologiche ed ai dati di trasmissività si è ritenuto che non fossero estrapolabili a scala regionale; gli stessi sono utilizzabili, di norma, per indagini volte alla costruzione di cartografie di maggiore dettaglio a scala locale.

Dall'incrocio delle componenti di base suddette utilizzando come criteri di valutazione le sei classi di vulnerabilità naturale adottate dal GNDICI, si è prodotta la carta di sintesi della vulnerabilità naturale dell'acquifero regionale, considerando principalmente il **tipo di acquifero** e le **percentuali di sabbia e ghiaia**. Al riguardo sono stati individuati i seguenti gradi di vulnerabilità intrinseca:

- **bassissimo (BB), basso (B) e medio (M)** sono riconducibili a falde in pressione a lenta circolazione con % basse di sabbia nello strato fra 30 e 60 metri, caratteristiche dell'area compresa fra la zona di transizione e la bassa pianura.
- **alto (A), elevato (E) e estremamente elevato (EE)** sono riconducibili a falde a pelo libero a circolazione rapida con % elevate di ghiaia e sabbia nei primi 30/60 metri con alimentazione dalla superficie o direttamente dal corso d'acque con presenza di specie ioniche ossidate, caratteristiche delle zone di alta e media pianura fino alla zona di transizione.

C. STATO DI QUALITA' DELLE ACQUE SOTTERRANEE

Si è fatto riferimento ai risultati delle misure relative alla concentrazione dei nitrati desunti dalla "**rete regionale di monitoraggio delle acque sotterranee**". A questo fine sono state eseguite le seguenti elaborazioni:

- ***Ricostruzione della distribuzione areale dei nitrati per il 1993 (due campagne di misura)***

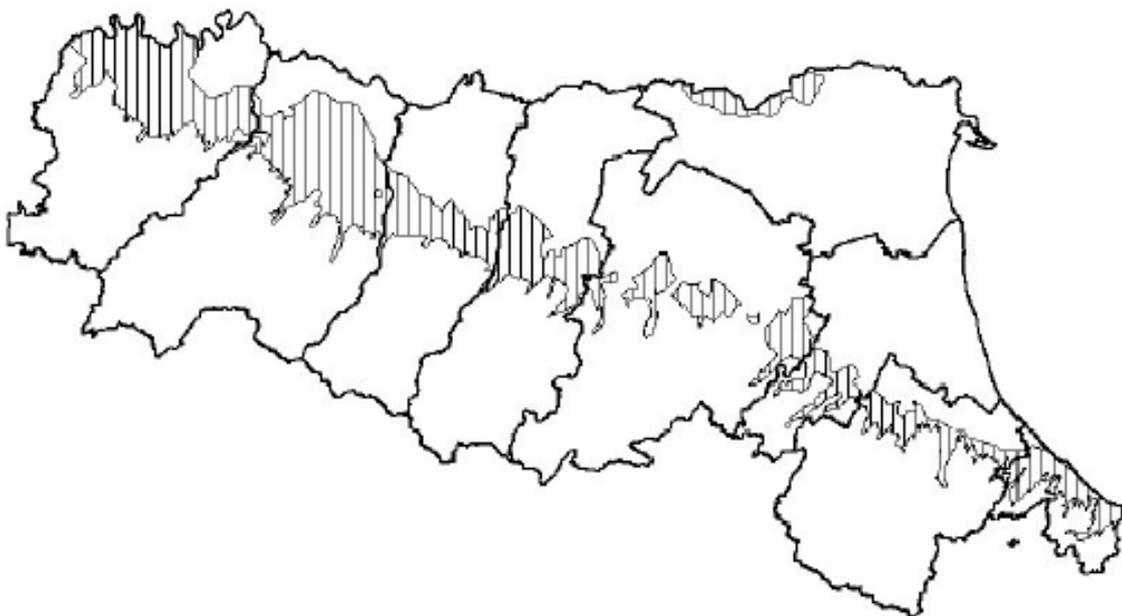
I dati confermavano in linea generale l'esistenza di un problema nitrati nelle zone di alta pianura dove l'acquifero è libero ed un maggior sviluppo areale del fenomeno nell'area emiliana rispetto a quella romagnola.

Una ulteriore conferma riguardava l'azione di diluizione delle dispersioni fluviali, con conseguente diminuzione delle concentrazioni di nitrati, nelle conoidi la cui alimentazione della falda avviene ad opera del fiume.

- *Trend evolutivo come variazione media annua dei nitrati nel periodo 1988 - 1993*
Sono state evidenziate tendenze in aumento in diverse aree, in altre invece sono state riscontrate diminuzioni. In qualche caso sono emerse tendenze antitetiche in aree tra loro limitrofe.
- *Relazione fra il tematismo del trend evolutivo e l'andamento dei nitrati nel 1993*
Ciò ha consentito di individuare dove le tendenze evolutive erano concomitanti, o meno, con le zone a significativa presenza di nitrati.

Le risultanze emerse dalla carta della vulnerabilità naturale sono state confermate dalla distribuzione areale dei principali parametri chimici e delle caratteristiche naturali delle acque: a conferma che le concentrazioni di nitrati più elevate dell'acquifero regionale sono coincidenti con le zone a più elevato grado di vulnerabilità intrinseca dell'alta pianura vi era una sostanziale sovrapposizione fra la "carta dei nitrati" e la "carta della vulnerabilità naturale" (A - E -EE).

Figura 8 - [Carta regionale della vulnerabilità: Deliberazione Consiglio regionale 570/97](#)



II. Ambito territoriale del bacino di Burana Po di Volano della provincia di Ferrara già dichiarata ad elevato rischio di crisi ambientale ai sensi della legge n.305/89.

Tale area si caratterizza per una significativa alterazione degli equilibri ecologici dei corpi idrici, con particolare riferimento alla Sacca di Goro, che per le caratteristiche morfologiche ed idrodinamiche nonché per gli usi produttivi in atto (produzione di molluschi) presenta un delicato equilibrio ecologico ed una spiccata vulnerabilità all'inquinamento che si manifesta con l'accentuarsi nel periodo estivo del **fenomeno dell'eutrofizzazione**.

I corpi idrici di cui sopra si caratterizzano come reticolo artificiale pensile a scolo meccanico che drena un ampio territorio a vocazione prevalentemente agricola ubicato a quota inferiore al livello del mare.

In relazione alla specificità dell'area la Regione Emilia Romagna ha avviato una fase di approfondimento volta a valutare più specificamente la relazione esistente tra i diversi fattori di pressione e le precarie condizioni di equilibrio ecologico dei corpi idrici superficiali con l'obiettivo di rivedere, se necessario, la designazione di tali aree.

.....