



ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

Indici di qualità dei corsi d'acqua significativi della Toscana

(trend 1997-2001)

Firenze, Giugno 2002

**INDICI DI QUALITA' DEI CORSI D'ACQUA
SIGNIFICATIVI DELLA TOSCANA**

TREND 1997-2001



ARPAT

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana

Indici di qualità dei corsi d'acqua significativi della Toscana

(trend 1997-2001)

a cura di:

Susanna Cavalieri e Marco Mazzoni

Firenze, Giugno 2002

**Indici di qualità dei corsi d'acqua significativi della Toscana
(trend 1997- 2001)**

A cura di

Susanna Cavalieri, *Settore tecnico Produzione e Promozione servizi ARPAT*

Marco Mazzoni, *responsabile Settore tecnico Produzione e Promozione servizi ARPAT*

Si ringraziano i responsabili ed i colleghi dei Dipartimenti provinciali ARPAT per la preziosa collaborazione fornita

Redazione: Susanna Cavalieri e Francesco Sbrana ARPAT

Realizzazione editoriale: Centro Stampa 2P, Firenze

Raccolta ed elaborazione dati: Susanna Cavalieri

Elaborazioni cartografiche: Susanna Cavalieri

Finito di stampare nel mese di Giugno 2002

INDICE

1	Introduzione	2
2	Metodologia	4
2.1	Individuazione dei bacini significativi.....	4
2.2	Indici di qualità.....	5
2.3	Metodologia di calcolo.....	6
3	Rappresentazione grafica	8
	ARNO tratto provincia Arezzo.....	10
	ARNO tratto provincia Firenze.....	11
	ARNO tratto provincia Pisa.....	12
	Affluenti Arno: CANALE MAESTRO DELLA CHIANA.....	15
	Affluente Arno: GREVE.....	16
	Affluente Arno: PESA.....	17
	Affluente Arno: ELSA.....	17
	Affluenti Arno: EGOLA.....	18
	Affluente Arno: ERA.....	18
	Affluente Arno: SIEVE.....	21
	Affluente Arno: MUGNONE.....	21
	Affluenti ARNO: BISENZIO.....	22
	Affluente Arno: OMBRONE PISTOIESE.....	23
	Affluente Arno: USCIANA.....	24
	Affluente Usciana: PESCIA DI COLLODI.....	25
	Affluenti Usciana - NIEVOLE.....	25
	Bacino ai sensi L. 183/89 COSTA TOSCANA - BOTRO S. MARTA.....	29
	Bacino ai sensi L. 183/89 COSTA TOSCANA - CECINA.....	30
	Bacino ai sensi L. 183/89 COSTA TOSCANA - CORNIA.....	31
	Bacino ai sensi L. 183/89 COSTA TOSCANA - FINE.....	31
	Bacino ai sensi L. 183/89 COSTA TOSCANA - PAVONE.....	32
	Bacino ai sensi L. 183/89 COSTA TOSCANA - PECORA.....	32
	Bacino ai sensi L. 183/89 COSTA TOSCANA - POSSERA.....	33
	MAGRA.....	36
	Bacino Magra - AULELLA.....	37
	Bacino Magra - TAVERONE.....	37
	Bacino Marecchia - MARECCHIA.....	39
	OMBRONE GROSSETANO - tratto Provincia Siena.....	41
	OMBRONE GROSSETANO - tratto Provincia Grosseto.....	42
	OMBRONE GROSSETANO - tratto Provincia Grosseto.....	43
	Affluente Ombrone Grossetano - ARBIA.....	44
	Affluente Ombrone Grossetano - ORCIA.....	44
	Affluente Ombrone Grossetano - MERSE.....	45
	ALBEGNA.....	48
	BRUNA.....	48
	FIORA.....	49
	Bacino Reno - SENIO.....	50
	Bacino Reno - SANTERNO.....	50
	SERCHIO - tratto Provincia Lucca.....	52
	SERCHIO - tratto Provincia Pisa.....	53
	Bacino Serchio - LIMA.....	54
	TEVERE.....	57
	Bacino Tevere - CERFONE.....	58
	Bacino Tevere - PAGLIA.....	58
	Bacino Tevere - SINGERNA.....	58
	Bacino Tirreno Nord - FRIGIDO.....	60
4	Conclusioni	61
5	Bibliografia	63

Premessa

Questa pubblicazione rappresenta il naturale proseguimento del volume “Rapporto sullo stato delle acque dei principali fiumi in Toscana” presentato in occasione della VI Conferenza sull’ambiente della Regione Toscana; contiene infatti l’aggiornamento al 2001 degli indici di qualità elaborati in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio di tutti i fiumi significativi della Toscana, sia quelli classificati tali per dimensioni sia quelli con caratteristiche naturali particolari.

L’aggiornamento annuale ha una sua logica per quanto riguarda lo studio dello stato ambientale di un corpo idrico, diversamente dagli indici e indicatori di pressione e di risposta che, utilizzando dati ISTAT, hanno tempi di aggiornamento più lunghi.

Da un lato abbiamo dati qualitativi recenti, dall’altro abbiamo recuperato presso i Dipartimenti provinciali di ARPAT, i dati analitici pregressi dal 1997 in poi. Questi, laddove possibile, sono stati elaborati in accordo ai criteri del D.Lgs 152/99 e successivo 258/00.

Osservando i grafici relativi ai corsi d’acqua possiamo, da subito, conoscere il loro stato di qualità (chimico e biologico) e avere già, seppur frammentaria, un’idea relativamente ai tratti di fiume su cui è opportuno investire in interventi di risanamento ambientali, oppure di mantenimento dello stato attuale.

Quest’iniziativa è resa possibile grazie agli accordi e i buoni rapporti di collaborazione tra ARPAT e Regione Toscana, che hanno portato all’approvazione della D.G.R.T. 858/01 (successive modifiche 219/02) in cui sono dettati i principi per la realizzazione del Piano di monitoraggio di tutti i corpi idrici della Toscana, non solo le acque superficiali fluenti.

Alessandro Lippi

Direttore generale ARPAT

1 INTRODUZIONE

Il decreto legislativo 11 maggio 1999 n° 152 e successiva integrazione decreto legislativo 18 agosto 2000 n°258 “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”, definisce “qualità ambientale” la *capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate*.

Dichiara inoltre che, mediante i piani di tutela delle acque (art.44) devono essere adottate misure affinché sia raggiunto l’obiettivo di qualità ambientale entro il 2016, corrispondente allo stato buono, come definito all’allegato 1 del decreto. *Al fine di raggiungere l’obiettivo di qualità ambientale corrispondente allo stato buono, entro il 2008 ogni corso d’acqua superficiale e tratto di esso deve conseguire almeno i requisiti dello stato sufficiente (allegato 1).*

Il citato decreto stabilisce due tipologie di monitoraggio, una fase conoscitiva iniziale con la finalità di classificare lo stato di qualità di ciascun corso d’acqua, utilizzando anche le informazioni pregresse non antecedenti il 1997, e una fase a regime in cui viene effettuato un monitoraggio volto a verificare il raggiungimento e il mantenimento dell’obiettivo di qualità buono.

Gli indicatori di qualità e le analisi da effettuare sono stabilite all’allegato 1 del D.Lgs 152/99, in particolare la tabella 4 riporta l’elenco dei parametri di base e macrodescrittori da analizzare in ogni punto di campionamento ed elaborare in base alla tabella 7, per ottenere il livello di inquinamento da macrodescrittori (LIM). Quest’ultimo, diviso in cinque classi, deve essere correlato con l’indice biotico esteso (IBE) per ottenere lo stato ecologico dei corsi d’acqua (SECA) secondo quanto esplicitato alla tabella 8.

In base a quanto prescritto dal D.Lgs 152/99 e successivo 258/00, le Regioni devono individuare, designare e classificare i corsi d’acqua ai fini della definizione del livello di tutela da garantire, nonché delle relative azioni di risanamento da mettere in atto mediante i piani di tutela.

Considerata l’attività istituzionale di ARPAT e le attività di controllo già intraprese negli anni passati nonché il monitoraggio sui principali corsi d’acqua della regione, con Delibera Giunta Regione Toscana n° 858 del 30 luglio 2001 è stato affidato ad ARPAT il compito di predisporre ed attuare il piano di monitoraggio previsto dal decreto 152. Tale compito coinvolge in primo luogo la sede centrale ed il SIRA (Sistema Informatico Regionale Ambientale) e i Dipartimenti provinciali.

Il monitoraggio delle acque superficiali, messo a punto tenendo conto degli accordi intercorsi con la Regione Toscana e tenendo conto anche delle attività già svolte dai Dipartimenti provinciali, ha portato all’individuazione dei bacini significativi elencati in Tabella 1

Tabella 1 – *Elenco dei corsi d'acqua significativi individuati in Toscana (DGRT 858/01)*

Bacino	corso d'acqua	n° stazioni di monitoraggio
Albegna	Albegna	3
Arno	Arno	10
	Bisenzio	3
	Chiana	2
	Egola	2
	Elsa	3
	Era	2
	Foenna	2
	Greve	1
	Mugnone	1
	Nievole	2
	Ombrone pistoiese	3
	Pesa	2
	Pescia di Collodi	1
	Sieve	4
	Tora	1
Usciana	2	
Bruna	Bruna	3
Costa Toscana	Botro S.Marta	1
	Cecina	3
	Cornia	3
	Fine	1
	Massera	1
	Milia	1
	Pavone	1
	Pecora	2
	Possera	1
	Sterza	1
Fiora	Fiora	3
	Lente	1
Lamone	Lamone	1
Magra	Aulella	2
	Gordana	1
	Magra	3
	Taverone	1
Marecchia	Marecchia	1
Ombrone Grossetano	Arbia	2
	Gretano	1
	Melacce	1
	Merse Farma	3
	Ombrone	7
	Orcia	2
Trasubbie	1	

Bacino	corso d'acqua	n° stazioni di monitoraggio
	Osa	1
Reno	Limentra	1
	Reno	1
	Santerno	2
	Senio	1
Serchio	Lima	3
	Serchio	7
Tevere	Cerfone	1
	Paglia	1
	Singerna	1
	Sovara	1
	Tevere	3
Tirreno Nord	Carriore	2
	Frigido	2
	Serra e Vezza	2
	Versilia	2

La distinzione dei tredici bacini è quella definita dalla L.R. 91/98 in attuazione della L. 183/89 in merito alla costituzione dell'Autorità di Bacino. All'interno dei limiti amministrativi di ciascun bacino, sono elencati i corsi d'acqua definiti significativi e per ognuno di essi il numero delle stazioni di monitoraggio previsto dai recenti accordi tra Regione Toscana e ARPAT (D.G.R. T. 858/01 e 219/02).

Per meglio interpretare i risultati del monitoraggio in corso e tenendo conto di quanto espresso al punto 3.1.1 All.1 del D.Lgs 152/99, si è ritenuto opportuno effettuare un recupero dei dati analitici pregressi dal 1997 al 2000 e calcolare, laddove possibile, lo stato di qualità.

In modo specifico questa attività è prevista nella D.G.R.T. 858/01 nell'allegato 4 scheda B "Ricostruzione dello stato di qualità delle acque dei corpi idrici significativi e su loro tratti dal 1997 al 2000 sulla base della metodologie definita dal D.Lgs 152/99".

2 METODOLOGIA

2.1 Individuazione dei bacini significativi

I bacini idrografici di primo ordine (recapitanti direttamente in mare), sono definiti significativi se hanno dimensioni del bacino maggiori di 200 km², quelli di secondo ordine quando hanno dimensioni del bacino maggiori di 400 km². A questi bacini sono da aggiungere tutti quei corsi d'acqua che hanno un rilevante interesse ambientale per valori naturalistici, paesaggistici e per le particolari utilizzazioni delle loro acque; inoltre sono considerati significativi i corsi d'acqua che hanno influenza sullo stato di qualità di altri corsi a causa dell'alto carico inquinante veicolato.

I corsi d'acqua significativi sono stati successivamente suddivisi in tratti per i quali poter definire specifici obiettivi di qualità ambientale, in modo da studiare la diversità delle situazioni ambientali e delle pressioni antropiche, e poter predisporre le attività volte al mantenimento dello stato di qualità laddove sia buono, oppure attività volte al recupero della qualità ambientale laddove questa sia compromessa.

2.2 Indici di qualità

Gli indici di qualità previsti dal D.Lgs 152/99 e D.Lgs 258/00 sono:

- LIM Livello di Inquinamento da Macrodescrittori
- IBE Indice Biotico Esteso
- SECA Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua
- SACA Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua

Il LIM si ottiene sommando i punteggi derivanti dal calcolo del 75° percentile dei sette parametri, analizzati con frequenza mensile, riportati in Tabella 2.

Tabella 2 – Calcolo LIM ai sensi del D.Lgs 152/99

Parametro	Livello	1	2	3	4	5
100-OD (% sat.)		≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD ₅ (O ₂ mg/L)		<2,5	≤4	≤8	≤15	>15
COD (O ₂ mg/L)		<5	≤10	≤15	≤25	>25
NH ₄ (N mg/L)		<0,03	≤0,10	≤0,50	≤1,50	>1,50
NO ₃ (N mg/L)		<0,3	≤1,5	≤5,0	≤10,0	>10,0
Fosforo totale (P mg/L)		<0,07	≤0,15	≤0,30	≤0,60	>0,60
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 mL)		<100	≤1000	≤5000	≤20000	>20000
Punteggio		80	40	20	10	5
LIM		480–560	240–475	120–235	60–115	<60
Giudizio		Ottimo	Buono	Sufficiente	Scarso	Pessimo
Colore attribuito		Blu	Verde	Giallo	Arancio	Rosso

Il LIM esprime quindi lo stato di qualità delle acque dal punto di vista chimico. Questo risultato comunque non deve essere confuso o considerato sostitutivo dello stato chimico definito in base alla presenza di sostanze pericolose elencate in tabella 1 dell'Allegato 1 del decreto 152.

L'IBE rappresenta lo stato di qualità biologica, si basa sull'analisi delle comunità di macroinvertebrati, seguendo le metodologie di raccolta in campo e conferma in laboratorio previste nel "Manuale di applicazione dell'Indice Biotico Esteso: i macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acqua corrente". Provincia Autonoma di Trento e Agenzia Provinciale per la protezione dell'ambiente", 1997 a cura del prof. P.F. Ghetti. (Tabella 3)

Tabella 3 – *Classificazione con IBE in analogia al D.Lgs 152/99*

CLASSI DI QUALITÀ	VALORE DI I.B.E.	GIUDIZIO DI QUALITÀ	COLORE RELATIVO ALLA CLASSE DI QUALITÀ
Classe I	10-11-12-...	Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile	Azzurro
Classe II	8-9	Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione	Verde
Classe III	6-7	Ambiente molto inquinato o comunque alterato	Giallo
Classe IV	4-5	Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato	Arancione
Classe V	0-1-2-3	Ambiente fortemente inquinato e fortemente alterato	Rosso

Dall'incrocio del risultato chimico e di quello biologico (LIM e IBE) e considerando il peggiore dei due, si ottiene il SECA (Stato ecologico del corso d'acqua) (Tabella 4), considerato come espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, della loro natura chimica e fisica nonché delle caratteristiche idrologiche.

Tabella 4 – *Calcolo SECA Stato ecologico del corso d'acqua ai sensi del D.Lgs 152/99*

Classe	1	2	3	4	5
IBE	≥10÷10/9	8/7-8-8/99-9/10	6/5-6-6/7-7/8	4/3-4-4/5-5/6	1-2-3
LIM	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60
SECA	Ottimo	Buono	Sufficiente	Scarso	Pessimo
	3lu	Verde	Giallo	Arancio	Rosso

L'ulteriore *step* è ottenere il SACA, stato ambientale, dall'incrocio dello stato ecologico con i risultati dei parametri previsti in tabella 1 dell'allegato 1 del decreto 152/99. Si tratta delle sostanze pericolose (o sostanze prioritarie come vengono definite nella direttiva quadro europea per le acque 2000/60/CEE), che comprendono gli inquinanti chimici inorganici (metalli pesanti) e organici (aldrin, dieldrin, DDT, ecc.). L'indice SACA non può, per il momento, essere calcolato in quanto i valori soglia per i parametri non sono stati stabiliti; ciò impedisce anche il calcolo con i dati pregressi.

2.3 Metodologia di calcolo

A partire dal 2001, come previsto dalla D.G.R.T. n° 858/01 e successiva 219/02, sono stati analizzati i parametri previsti per il calcolo dello stato ecologico, mentre ha presentato problemi il recupero dei dati pregressi (1997-2000). Risulta abbastanza difficile valutare a posteriori lo stato di qualità secondo le nuove metodologie, a causa della mancanza di parametri, ad esempio *Escherichia Coli* o per disomogeneità nei metodi analitici utilizzati, per cui si hanno limiti di rivelabilità analitica estremamente vari e difformi.

Tenendo conto delle varie difformità sono stati adottati alcuni criteri di approssimazione in modo da ottenere comunque elaborazioni tra loro confrontabili. I criteri adottati sono di seguito elencati:

- calcolo del 75° percentile quando sono disponibili i dati di almeno 9 mesi di campionamento
- sostituzione con la media quando i mesi campionati scendono fino a sei o cinque
- il LIM non è stato considerato elaborabile se la frequenza di campionamento è inferiore a 5 mesi, perché scarsamente significativo e mal confrontabile. Si deroga a questo criterio accorpando i dati di anni diversi a condizione che i mesi analizzati siano diversi in modo da ottenere comunque una copertura annuale.
- se si hanno sette o sei parametri si elabora il LIM attribuendo punteggi diversi:

LIM – punteggi	7 parametri	6 parametri
1	560-480	480-440
2	475-240	420-220
3	235-120	215-110
4	115-60	105-55
5	< 60	< 55

- quando il numero di parametri, per punto di campionamento è inferiore a sei non si calcola il LIM
- analogie tra parametri:
 - fosforo totale equivalente a ortofosfato
 - *Escherichia Coli* equivalente a Coliformi fecali o in ultima scelta Coliformi totali.
- limite di rivelabilità del metodo. Spesso i risultati analitici sono espressi come “*minore di* “ ed i valori sono diversi per lo stesso parametro se analizzato in anni diversi e in laboratori diversi. Presumibilmente questo si verifica in funzione dell’utilizzo di metodi analitici obsoleti e con tempo sostituiti. In questi casi, il dato è stato diminuito “leggermente” (es <0,05 diventa =0,04). Non è stato adottato il criterio di dividere al 50% perché si sarebbe verificata una situazione ancora più disomogenea.
- corrispondenza LIM - IBE. Il prelievo del campione per analisi chimica e biologica dovrebbe essere eseguito nello stesso punto fisico, compatibilmente con le difficoltà oggettive riscontrate sul territorio (il campionamento biologico infatti implica la discesa nel letto del fiume da parte dell’operatore). Laddove questa corrispondenza non si è verificata si è cercato di accorpare i dati più vicini tra loro. Ovviamente con il nuovo Piano di monitoraggio la localizzazione delle stazioni è stata cambiata anche in funzione di tale aspetto.

L’obiettivo finale è quello di classificare in base al SECA tutte le stazioni di monitoraggio previste dal Piano; fino ad oggi i dati sufficienti per realizzare quest’obiettivo sono limitati ad alcune stazioni e nella maggior parte dei punti di controllo vengono eseguite le misure chimiche e non quelle biologiche.

3 RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

E' stata eseguita una rappresentazione cartografica per ogni bacino idrografico individuato ai sensi della L.183/89 recepita come L.R. 91/98; successivamente è stato "stilizzato" ogni tratto di fiume e sull'asta principale sono state indicate le stazioni di monitoraggio in ordine dalla sorgente alla foce del fiume o alla confluenza nel corso di primo ordine. Per ogni stazione è indicato il nome della località con il Comune di ubicazione e la Provincia. Nella tabella in corrispondenza di ogni punto di monitoraggio sono indicate la classe e il punteggio di LIM, la classe e il valore di IBE e la classe di SECA corrispondente, per ciascun anno dal 1997 al 2001.

E' importante sottolineare che laddove manca il valore del LIM, non mancano in assoluto analisi di controllo, ma significa che non sono sufficienti, con i criteri adottati per essere elaborati.

Spesso le stazioni di monitoraggio sono in numero maggiore rispetto a quelle previste dal Piano di monitoraggio ai sensi della D.G.R.T 858/01 e successiva 219/02; in questi casi le "vecchie stazioni di monitoraggio" sono state indicate in corsivo. Con il nuovo Piano, divenuto effettivo a partire da settembre 2001 (e che quindi, oggettivamente, andrà a regime nel corso del 2002), si è cercato di ottimizzare le strategie di controllo eliminando le stazioni di campionamento ridondanti e cambiando la postazione fisica per meglio uniformare il campionamento per analisi chimica con quello dell'indagine biologica.

Arno

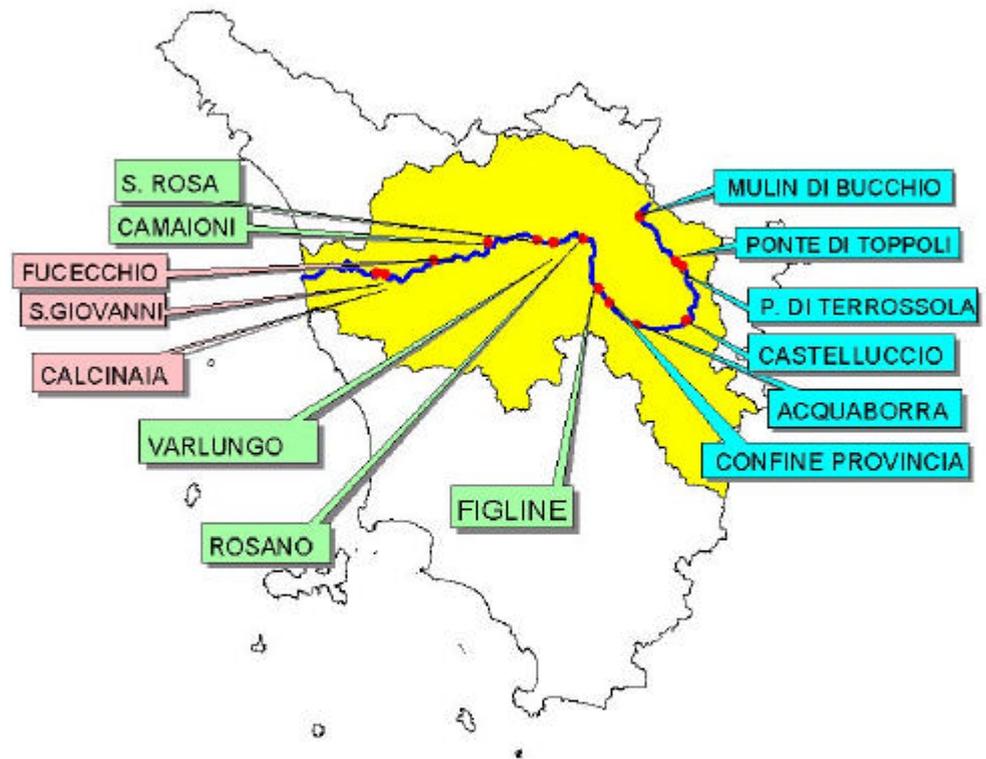


Figura 1_a – Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque dell'Arno

ARNO tratto provincia Arezzo

	97	98	99	2000	2001
LIM	2 340	2 260		2 300	2 340
IBE	I				
SECA	2				



	97	98	99	2000	2001
LIM	2 310	3 225	2 250	2 220	
IBE					
SECA					



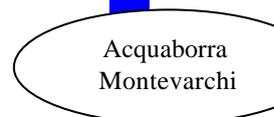
	97	98	99	2000	2001
LIM	2 250	3 205	2 250	2 250	2 220
IBE	II(7,8)				
SECA	2				



	97	98	99	2000	2001
LIM	2 350	2 285	2 300	2 340	2 220
IBE					
SECA					



	97	98	99	2000	2001
LIM	3 200	3 165	3 180	3 110	2 220
IBE	II(9)				
SECA	3				



	97	98	99	2000	2001
LIM	3 235	4 98	3 100	4 90	3 150
IBE	III(7)				
SECA	3				



Figura 1_b

ARNO tratto provincia Firenze

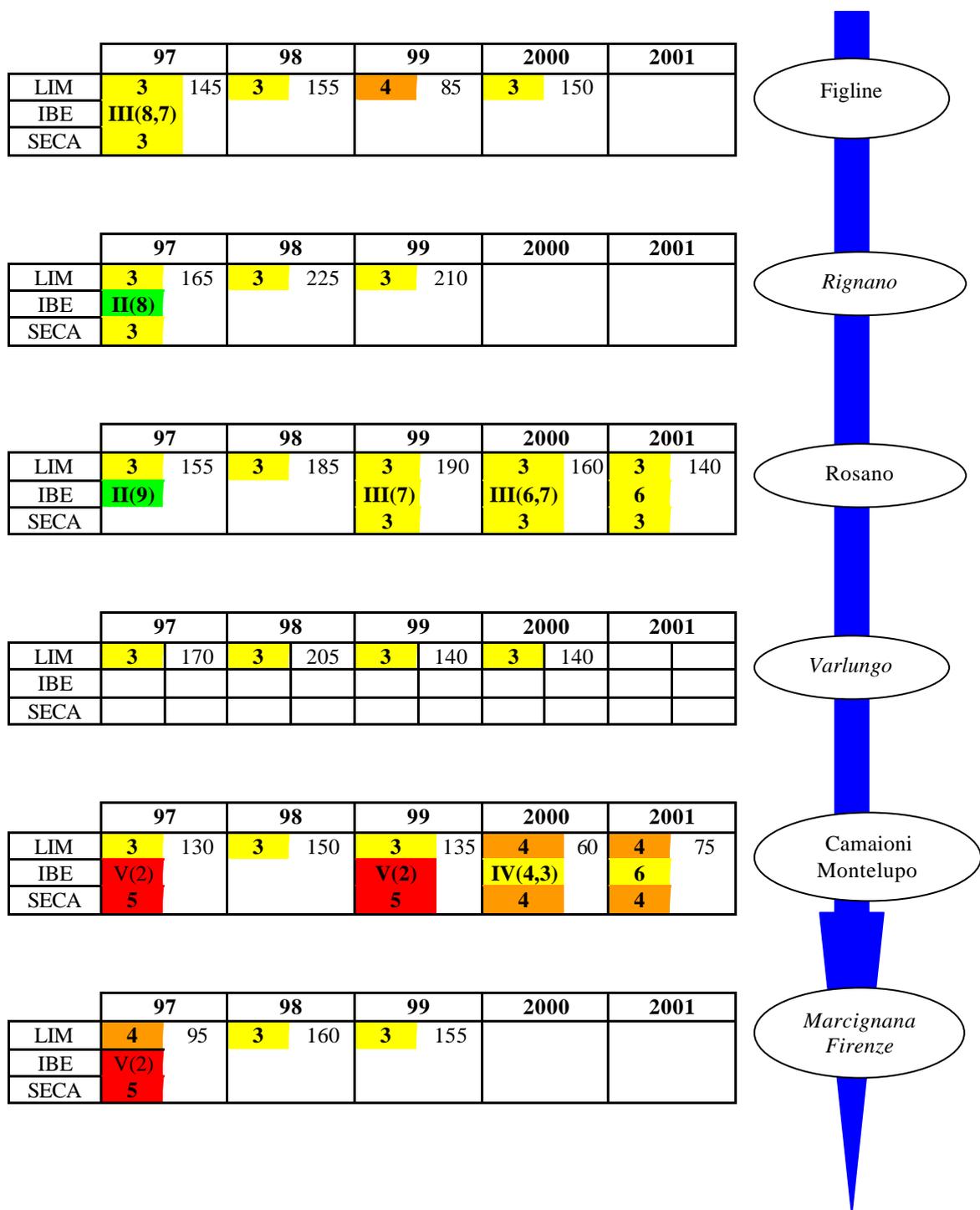


Figura 1_c

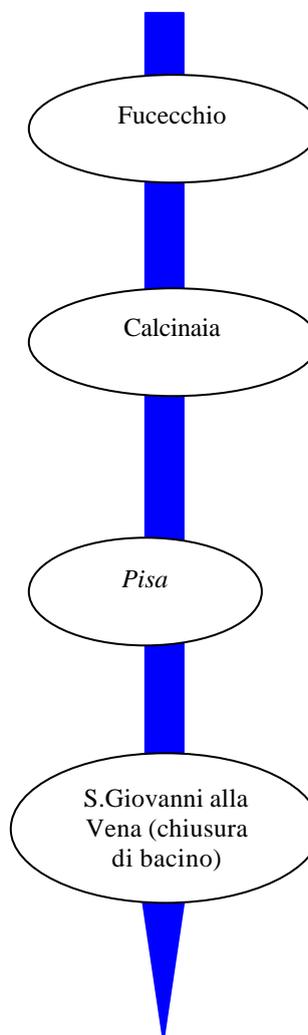
ARNO tratto provincia Pisa

	97		98		99		2000		2001	
LIM	4	90	3	135	4	80	3	160	4	100
IBE	V(4)									
SECA	5									

	97		98		99		2000		2001	
LIM	4	105	3	140	4	80	4	100	4	100
IBE	V(4)									
SECA	5									

	97		98		99		2000		2001	
LIM	4	115	3	135	4	100				
IBE	V									
SECA	4									

	97		98		99		2000		2001	
LIM	4	105	3	140	4	70	4	65	4	100
IBE	IV-V									
SECA	4									



Le stazioni a monte, nel tratto aretino dell'Arno, (Figura 1_a) presentano uno stato di qualità, valutato quasi esclusivamente sull'indice LIM, buono (classe 2), mentre si assiste ad un graduale peggioramento nella stazione di Acquaborra (località Montevarchi) con valori di LIM 3 (sufficiente), che comunque migliora nel 2001 tornando a LIM 2, e ancora di più in località Restone al confine di provincia dove si ha uno stato di qualità scarso (LIM 4) nel 1998 e 2000.

Negli altri punti il trend annuale non mostra sostanziali differenze del valore di LIM nel periodo 1997-2001; fanno eccezione le stazioni di Toppoli e Terrossola che mostrano un peggioramento nel 1997 in classe 3 per poi, comunque ritornare negli anni successivi in classe buona.

E' difficile fare considerazioni sulla qualità biologica in quanto si hanno analisi di IBE solo nel 1997; comunque correlando lo stato chimico e biologico si ottiene un SECA (stato ecologico) nella stessa classe ottenuta con il solo LIM.

Eccezione a questa situazione si ha a Restone dove si assiste all'alternarsi di classe 3 e 4 di LIM contro una classe 3 del SECA calcolabile per il 1997.

Questo ovviamente non ci autorizza ad estrapolare uno stato di qualità 3 negli anni successivi.

Soprattutto in tali situazioni si avverte la necessità ed opportunità di effettuare contemporaneamente le analisi chimiche e biologiche.

Le stazioni in provincia di Firenze (Figura 1_b), da Figline a Varlungo, si mantengono in qualità sufficiente (LIM 3). Anche il trend annuale dal 1997 al 2001 non mostra differenze, ad eccezione di uno stato di qualità scarso nel 1999 a Figline.

Il SECA è calcolabile abbastanza costantemente a Rosano, dove si ha classe 3 dal 1999 al 2001, ed anche alla stazione di Camaione Montelupo, dove si ha SECA in classe 4 (scarso) nel 2000 e 2001 e classe 5 nel 1999; da notare inoltre un SECA 5 (qualità pessima) nel 1997 a Marcignana.

La situazione a Marcignana sembra mostrare un miglioramento passando dal SECA in classe 5 nel 1997 al LIM in classe 3 nel 1998 e 1999. Non si possono comunque azzardare conclusioni soddisfacenti a causa della mancanza di valori di IBE e della mancanza di analisi sufficienti per elaborare il LIM negli anni 2000 e 2001.

Le quattro stazioni in provincia di Pisa (Figura 1_c) si trovano sistematicamente in classe 4 di LIM (Scarso). Osservando i punteggi attribuiti, dopo aver calcolato il 75° percentile, ai macrodescrittori che compongono il LIM, risulta che i parametri che maggiormente contribuiscono al peggioramento dello stato di qualità sono il COD e lo ione ammonio. Purtroppo anche in questo caso si hanno pochi valori di IBE, relativi soltanto all'anno 1997, che sono, tra l'altro, responsabili dello scadimento dello stato di qualità ecologico in classe 5, pessima, nelle stazioni di Fucecchio e Calcinaia.

In base all'analisi dei valori di LIM possiamo affermare che le stazioni del tratto aretino sono in linea con l'obiettivo finale previsto dal D.Lgs 152/99: raggiungere lo stato buono nel 2016; quindi in questo tratto gli impegni saranno volti nella direzione del mantenimento di tale condizione. Lo stato di qualità nel tratto fiorentino è in linea con l'obiettivo intermedio (stato di qualità sufficiente entro il 2008). Gli impegni saranno tesi al raggiungimento dello stato di qualità buono entro il 2016. Il tratto pisano è lontano da entrambi gli obiettivi del 2008 e del 2016.

La scarsa qualità delle acque dell'Arno nel tratto finale, ovviamente, dipende dal carico inquinante di origine antropica che il fiume riceve attraversando la zona di Firenze a cui si aggiunge il carico civile e industriale dell'area pisana.

Affluenti Arno



Figura 2 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque della Chiana

Affluenti Arno: CANALE MAESTRO DELLA CHIANA

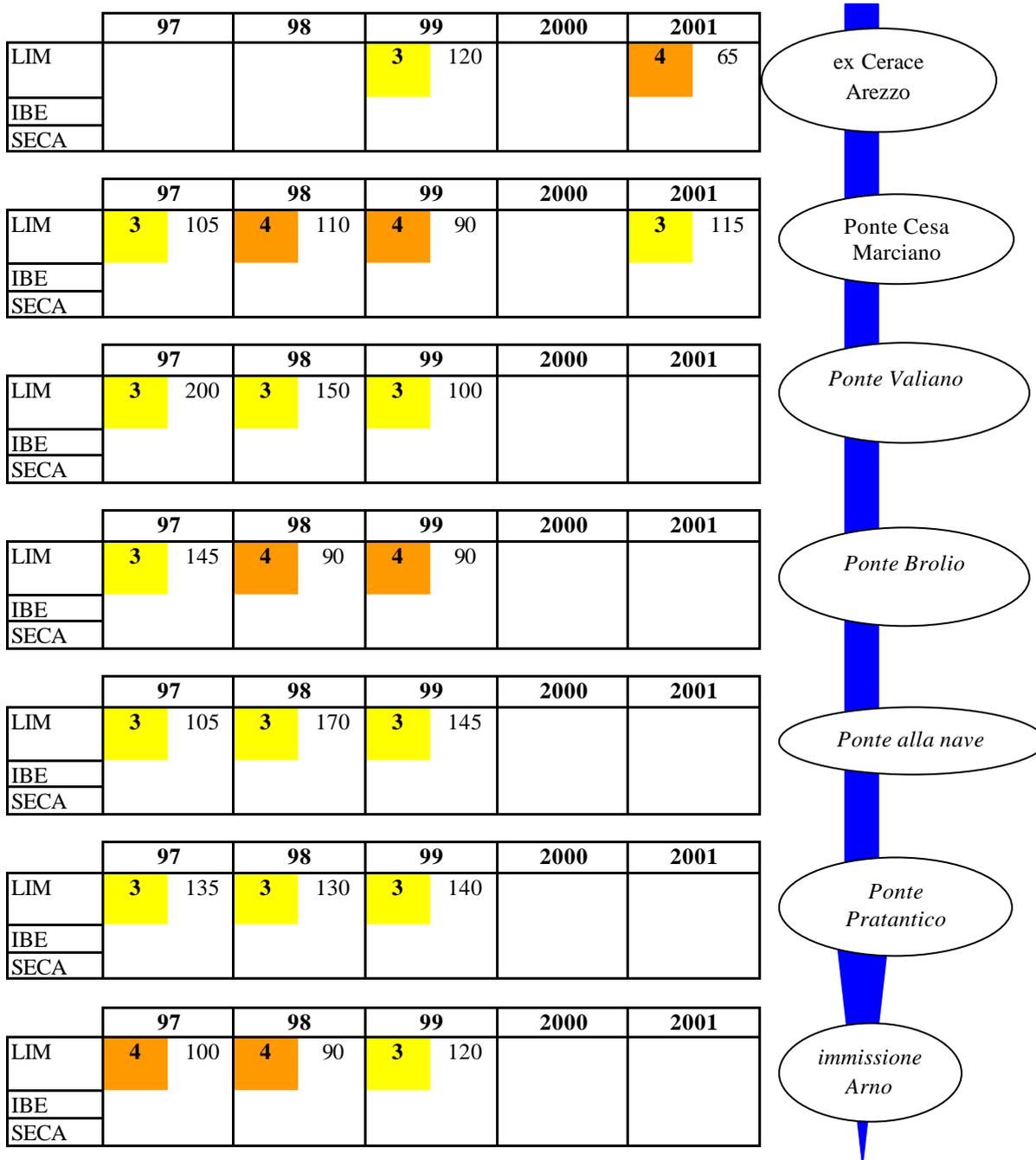


Figura 3 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque della Greve

Affluente Arno: GREVE

	IBE	1999	
<i>Lamole</i>		I(10)	non inquinato
<i>Greve</i>		V(3)	Fortemente inquinato
<i>Falciani</i>		IV (4)	molto inquinato
<i>ponte asse</i>		III (6)	Inquinato

	97		98	99		2000		2001	
LIM	4	65		3	155	3	145	4	80
IBE								V (3)	
SECA								5	



Figura 4 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque della Pesa

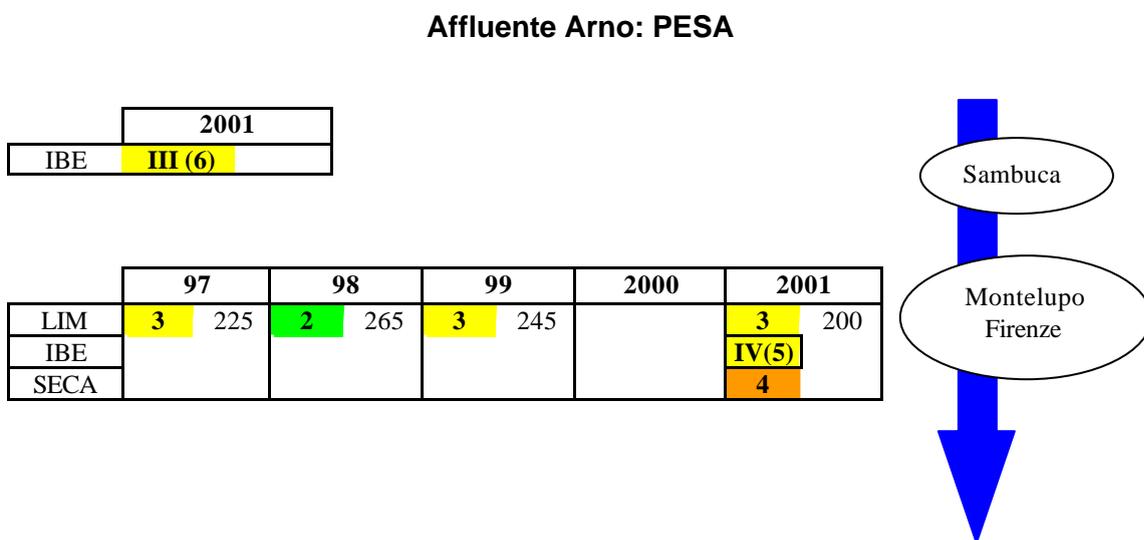


Figura 5 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque dell'Elsa

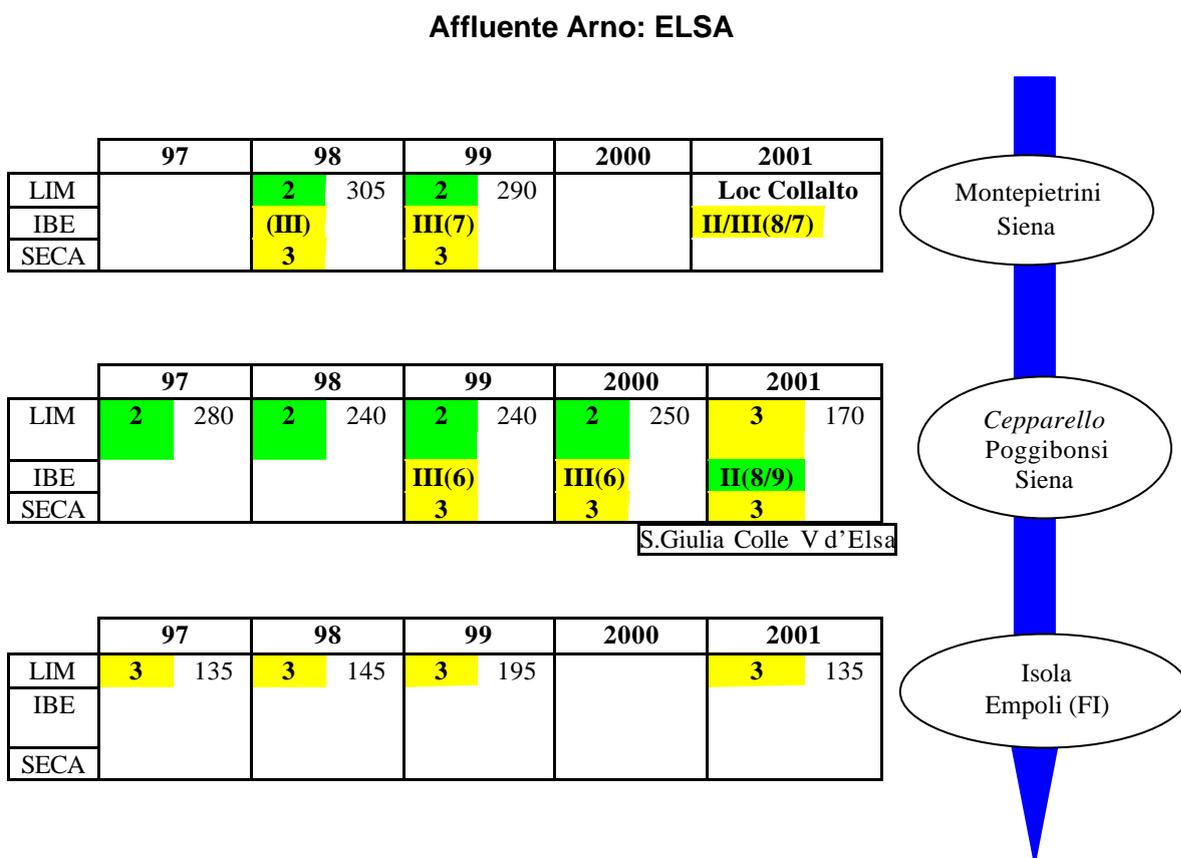


Figura 6 - *Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque dell'Egola*

Affluenti Arno: EGOLA

	97	98	99	2000	2001
LIM		4 75	3 130		4 75
IBE					
SECA					

	97	98	99	2000	2001
LIM		3 120	4 100		
IBE					
SECA					

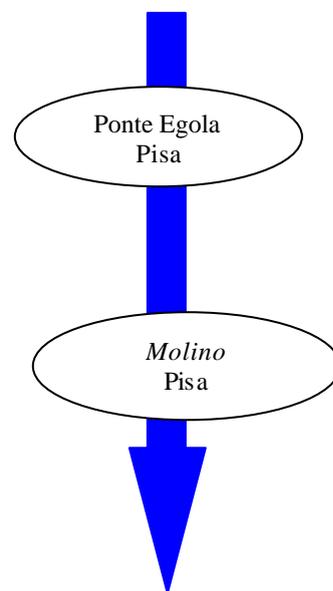
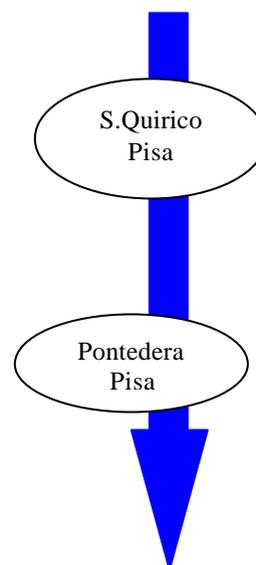


Figura 7 - *Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque dell'Era*

Affluente Arno: ERA

	97	98	99	2000	2001
LIM		4 95			
IBE					
SECA					

	97	98	99	2000	2001
LIM		4 75	4 70		4 100
IBE					
SECA					



Affluenti di sinistra dell'Arno

Sul **CANALE MAESTRO DELLA CHIANA** (Figura 2) nel periodo 1997-2001, sono state monitorate sette stazioni di cui tre (ponte Valiano, ponte alla nave e ponte Pratantico) hanno livelli di LIM sufficiente pari a 3, costantemente nel periodo analizzato, nelle altre stazioni predomina lo stato scarso con LIM pari a 4.

La valutazione dello stato di qualità è limitata all'osservazione dei valori di LIM, mancando sempre riferimenti all'indice biotico esteso.

Il Piano di monitoraggio della D.G.R.T. 858/01 prevede una riduzione dei punti di campionamento a due in località "ex Cerace" nei pressi di Arezzo e ponte Cesa a Marciano, in cui i parametri che contribuiscono ad ottenere un LIM 4 sono il COD, l'azoto ammonio e E. Coli (75° percentile rispettivamente pari a 26 mg/L, 1.51 mg/L N-NH₄, 33.000 UFC/100ml). Pur limitando le osservazioni al livello di inquinamento da macrodescrittori, possiamo affermare di essere lontani dagli obiettivi di qualità stabiliti dal D.Lgs 152/99.

Per quanto riguarda la **GREVE** (Figura 3) si ha non corrispondenza delle stazioni monitorate per il campionamento chimico e biologico. Dai dati relativi all'indice biotico esteso si evidenzia una situazione altamente compromessa nei tre punti di campionamento di Greve, Falciani e Ponte Asse mentre rimane in classe I la località Lamone a monte del fiume; il campionamento chimico alla confluenza rivela uno stato di qualità scarso (LIM 4) nel 2001, peggiorato rispetto al LIM 3 dei due anni precedenti. I parametri che contribuiscono ad abbassare la classe di LIM risultano il COD (75° percentile pari a 19,8) e azoto nitrico (75° percentile pari a 5,47). Dall'incrocio del LIM con IBE alla confluenza nel 2001 si ottiene il SECA in qualità pessima, quindi si verifica una situazione ben lontana dagli obiettivi del D.Lgs 152/99.

La stazione sulla **PESA** a Montelupo (Figura 4) presenta un trend annuale abbastanza omogeneo; si mantiene su valori di LIM pari a 3 con un miglioramento a LIM 2 nel 1998.

Lo stato ecologico nel 2001 alla stazione di confluenza in Arno risulta scarso e il dato penalizzante è il valore 5 dell'IBE. L'indice biologico rilevato in località Sambuca, tratto a monte del fiume, dà un valore 6 quindi stato di qualità biologica sufficiente.

Per quanto riguarda l'**ELSA** (Figura 5) non esiste una perfetta coincidenza dei punti di campionamento eseguiti fino al 2000 e quelli previsti nel 2001; si è cercato comunque di abbinare i risultati laddove le distanze non risultino troppo elevate. Nella stazione di monitoraggio prossima alla confluenza in Arno, in località Isola, si ha una classe di LIM dal 1997 al 2001 pari a 3 (sufficiente). È un tratto del fiume in cui è difficile eseguire l'IBE e di conseguenza non si può calcolare lo stato ecologico. Risalendo il corso del fiume si entra in provincia di Siena (Comune di Poggibonsi) con i punti di campionamento a Cepparello e strada per S. Giulia. A Cepparello si ha LIM in classe 2 dal 1997 al 2000 per poi scadere a LIM 3 nel 2001; da considerare comunque che il dato del 2001 è riferito alla località Strada per S. Giulia. A Cepparello il SECA calcolato dal 1999 al 2001 risulta in classe 3 (sufficiente) quindi in linea con l'obiettivo intermedio del D.Lgs 152/99. È interessante notare come nel 1999 e 2000 sia l'indice

biologico che fa scendere il SECA a classe 3, viceversa a S.Giulia risulta penalizzante il LIM.

Ancora più a monte si hanno dati storici 1998-99 in località Montepietrini in cui si calcola il SECA in classe 3 (sufficiente) dovuto all'incrocio di LIM buono e IBE sufficiente. Nel 2001 è disponibile il valore di IBE (classe II/III) in località Collalto. Complessivamente sono necessari interventi al fine di recuperare entro il 2016 lo stato di qualità buono soprattutto vicino alla confluenza in Arno

Alla stazione di Ponte a **EGOLA** (Figura 6) sull'omonimo fiume, si osserva uno stato di qualità chimica scarso negli anni 1998 e 2001, e sufficiente nell'anno intermedio 1999 (rispettivamente LIM 4 e LIM 3). Il piano di monitoraggio ufficiale, previsto dalla D.G.R.T. 219/2002, prevede un'ulteriore stazione in località Rodilosso nel tratto iniziale del corso d'acqua, sulla quale fino ad oggi non disponiamo di dati analitici. Dati pregressi si riferiscono al punto di campionamento Molino dove si ha stato di qualità (limitato al LIM) oscillante da sufficiente nel 1998 a scarso nel 1999.

Su entrambe le stazioni di monitoraggio localizzate sull'**ERA** (Figura 7) si calcola un LIM pari a 4. Non si può calcolare il SECA per mancanza costante dei valori di IBE. E' comunque una situazione lontana dall'obiettivo intermedio del D.Lgs 152/99. Nella stazione di Pontedera i parametri critici risultano il COD e E. Coli (75° percentile rispettivamente pari a 29,5 mg/L e 29.000 UFC/100ml).

Lo stato di qualità degli affluenti di sinistra dell'Arno si deduce quasi esclusivamente dai valori dei macrodescrittori, dai quali si ricava una situazione alquanto preoccupante. Nessuno degli affluenti in riva sinistra è in stato di qualità (anche solo chimica) buono, il 50% oscilla tra la classe LIM 3 e LIM 4 e l'altro 50% risulta in classe LIM 4.

Figura 8 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque della Sieve

Affluente Arno: SIEVE

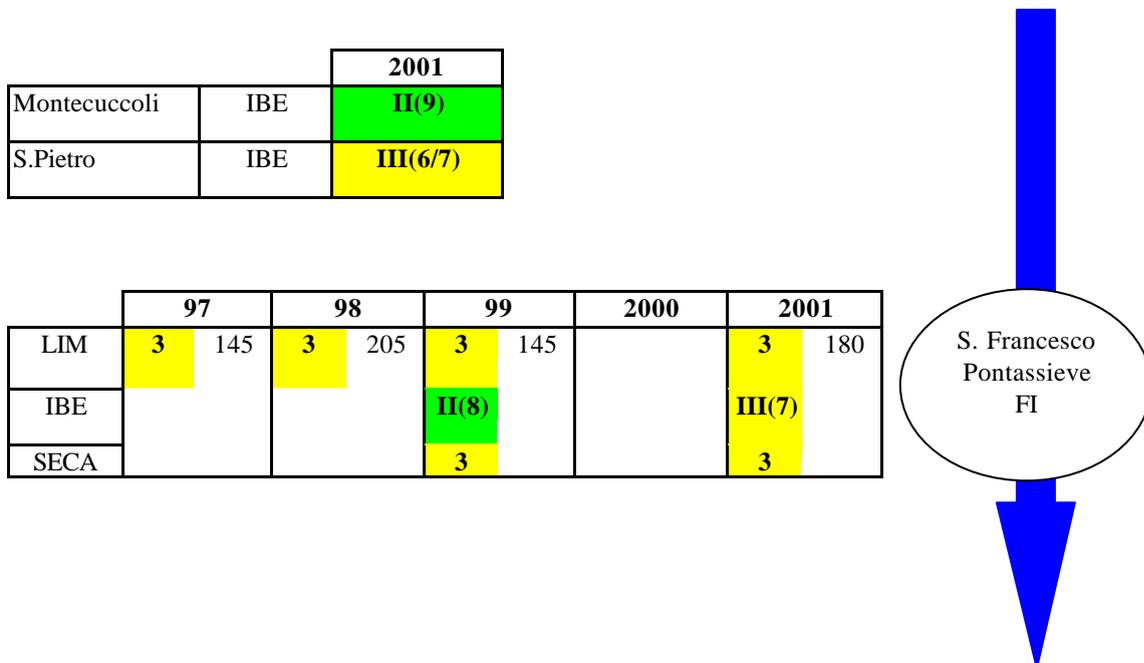


Figura 9 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Mugnone

Affluente Arno: MUGNONE

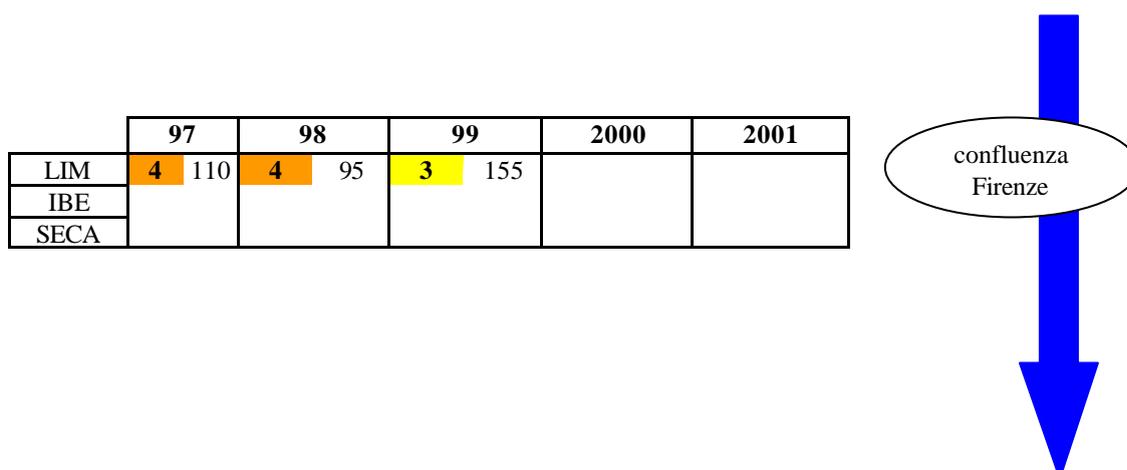


Figura 10 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Bisenzio

Affluenti ARNO: BISENZIO

	97	98	99	2000	2001
LIM					2 320
IBE			II(I)		II(8)
SECA					2



	97	98	99	2000	2001
LIM				3 190	3 175
IBE			III(7)	III(7)	III(6/7)
SECA				3	3



	97	98	99	2000	2001
LIM	4 70		3 155	4 70	4 105
IBE			V(3)		
SECA			5		

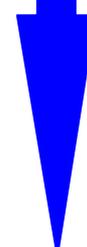
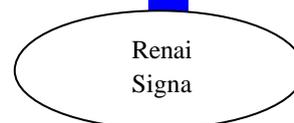


Figura 11 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Ombrone Pistoiese

Affluente Arno: OMBRONE PISTOIESE

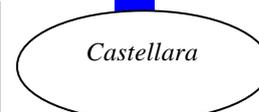
	97	98	99	2000	2001
LIM	2 - 180		2 230	3 200	2 400
IBE	II				
SECA					



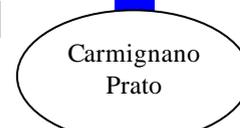
	97	98	99	2000	2001
LIM	3 215	3 220			
IBE		III(6)			
SECA		3			



	97	98	99	2000	2001
LIM	3 215	2 255			
IBE				IV(4)	7
SECA					



	97	98	99	2000	2001
LIM	4 50	4 60	5 55	4 95	4 70
IBE					
SECA					



		99	2000	2001
Ferruccia	IBE		8(II)	
CatenaQuarrata	IBE		3(V);2(V)	
Selvascura	LIM	II 230	II	230

Figura 12 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque dell'Usciana

Affluente Arno: USCIANA

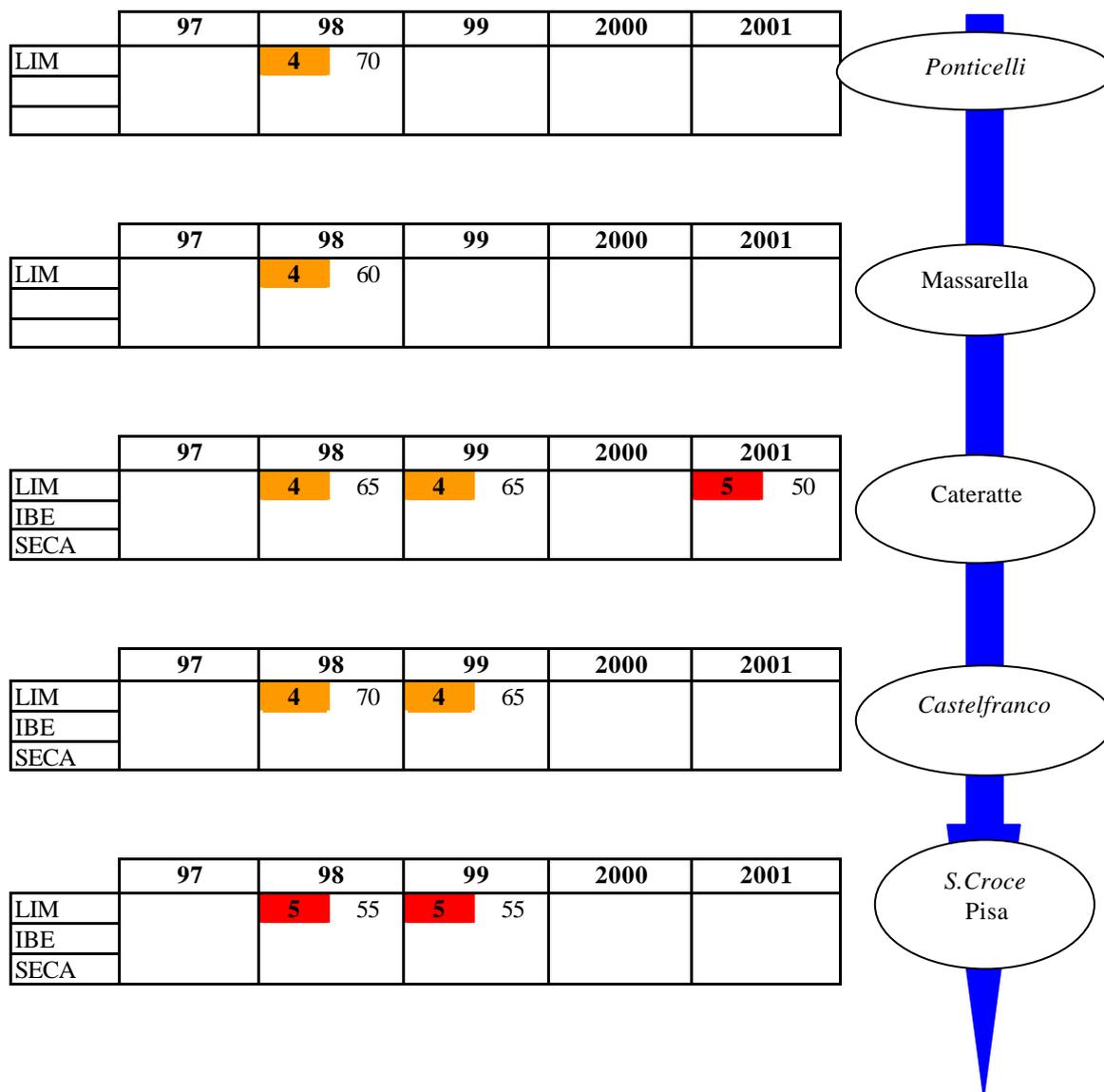


Figura 13 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Pescia di Collodi

Affluente Usciana: PESCIADI COLLODI

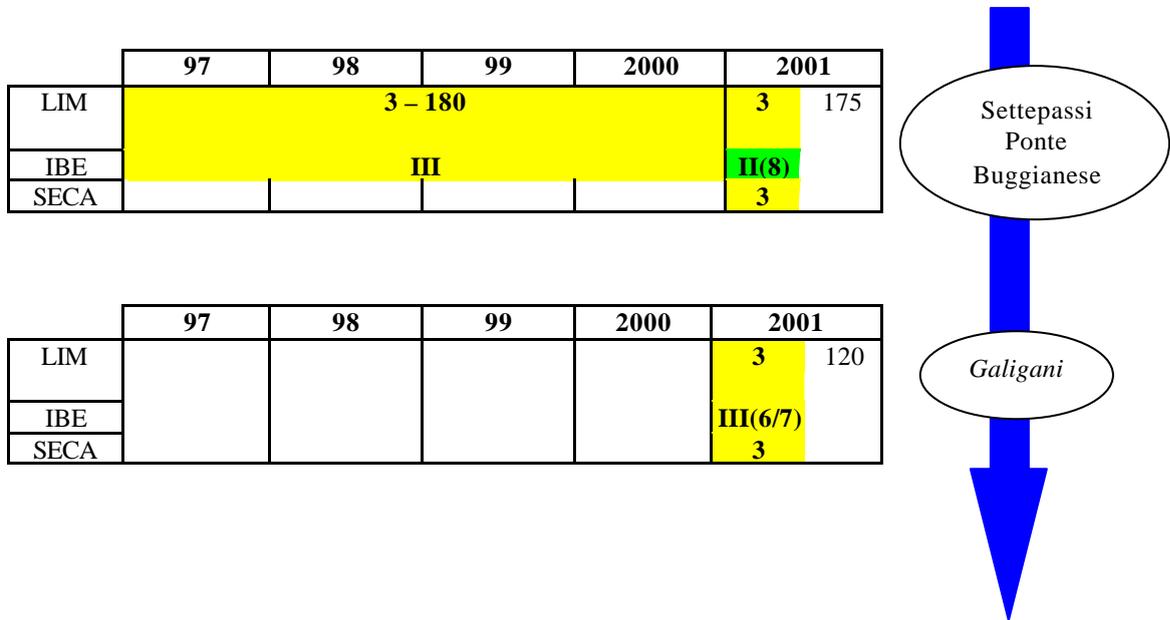
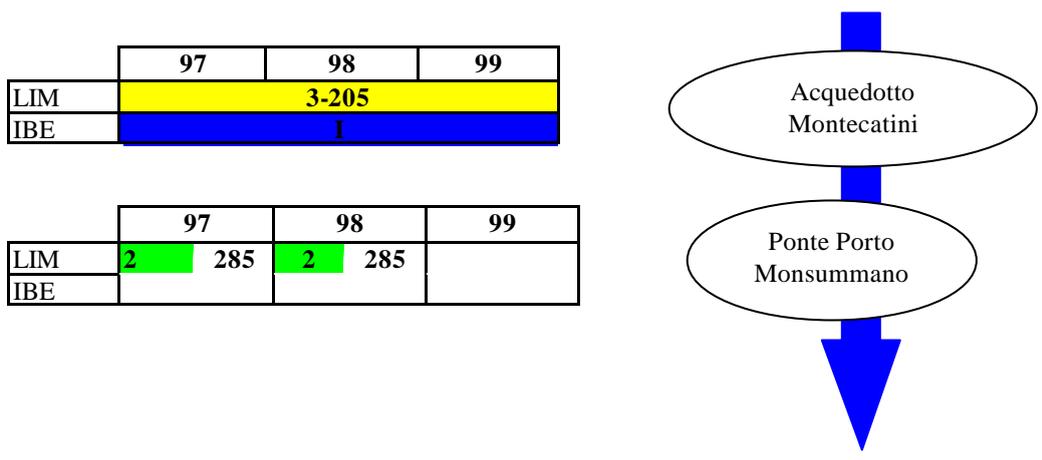


Figura 14 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque della Nievole

Affluenti Usciana - NIEVOLE



Affluenti di destra dell'Arno

Nella stazione di confluenza in Arno sulla **SIEVE** (Figura 8) si ha uno stato ecologico sufficiente (SECA 3). I valori di IBE nella stazione più a monte, in località Montecuccoli denotano qualità buona con valori pari a 9. Dall'incrocio dei parametri biologici e chimici si può dire di essere in linea con l'obiettivo intermedio del D.Lgs 152/99 di stato di qualità sufficiente entro il 2008.

Sui punti di monitoraggio del **MUGNONE** (Figura 9), si hanno dati sufficienti per elaborare il LIM negli anni 1997-98-99, dai quali si osserva uno stato di qualità scarso nel 1997 e 1998 e sufficiente nel 1999. Mancano valori di IBE per ottenere lo stato ecologico. Nel 2001 sono disponibili i dati di tre mesi e quindi non sufficienti per elaborare lo stato di qualità.

Per quanto riguarda il **BISENZIO** si osserva un peggioramento proseguendo lungo le tre stazioni di monitoraggio, passando da stato di qualità buona in località Terrigoli, a sufficiente in località Mezzana e a scarso ai Renai nel Comune di Signa (Figura 10), alla confluenza in Arno. In quest'ultima stazione si calcola SECA pari a 5 nel 1999; negli altri anni si può calcolare solo il LIM in classe 4. I parametri critici risultano Ossigeno, Ammonio ed *Escherichia Coli* (75° percentile rispettivamente di 52% di saturazione di ossigeno, 5,06 mg/L di N-NH₄ e 49.000 UFC/100ml.

Lungo il corso dell'**OMBRONE PISTOIESE** (Figura 11) scorrendo dalla stazione di Prombiolla a quella di Caserana e Carmignano si passa da qualità buona a sufficiente a scarsa. Giudizio quest'ultimo basato sul solo dato chimico, in quanto le analisi di IBE sono state eseguite in località non corrispondenti ai punti di campionamento chimico.

Lo stato di qualità chimico (LIM) calcolato, quando possibile, sul corso dell'**USCIANA**, (Figura 12) risulta alquanto preoccupante, in quanto in zone come Cateratte e S. Croce si arriva a valori di LIM pari a 5 che corrispondono a qualità pessima. I dati storici del 1998 e 99 danno LIM pari a 4 nelle altre località.

Per quanto riguarda il **PESCIA DI COLLODI** (Figura 13) si ha stato ecologico sufficiente (SECA 3) nel 2001. Relativamente agli anni precedenti è stato elaborato un valore di LIM in classe 3 sufficiente, accorpando i prelievi di tre anni complessivi. Si tratta di un valore del tutto indicativo ottenuto con un'approssimazione abbastanza grossolana.

Lo stesso dicasi per quanto riguarda l'indice elaborato sul torrente **NIEVOLE**, alla stazione nei pressi dell'acquedotto di Montecatini (Figura 14) ottenuto dall'accorpamento dei prelievi di tre anni diversi. Si ottiene un LIM in classe 3 e un valore di IBE in classe I utilizzando l'archivio storico perché non disponibili dati recenti. Si ha invece stato di qualità buono, basato sul LIM, nella stazione in Comune di Monsummano.

Lo stato di qualità degli affluenti di destra dell'Arno desta preoccupazioni, nessuno di essi risulta in qualità buona, ad eccezione di alcuni tratti montani del Bisenzio e Ombrone pistoiese e della Sieve (valutazione di quest'ultima in base

all'IBE), si assiste comunque ad un progressivo scadimento della qualità verso la confluenza in Arno.

Fiumi quali l'Usciana presentano un livello di inquinamento da macrodescrittori oscillante da scarso a pessimo. Per la maggior parte si tratta di corsi d'acqua che necessitano di interventi di risanamento di notevoli dimensioni.

BACINO COSTA TOSCANA

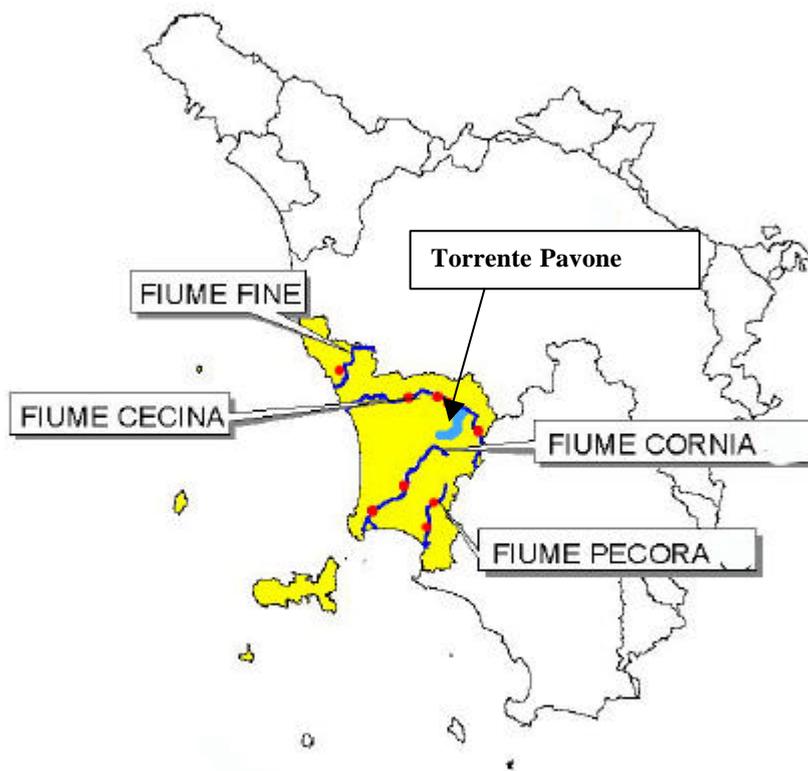


Figura 15 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Botro S. Marta

Bacino ai sensi L. 183/89 COSTA TOSCANA - BOTRO S. MARTA

	97	98	99	2000	2001
LIM		3 185			
IBE					
SECA					

	97	98	99	2000	2001
LIM		2 245			
IBE					
SECA					

	97	98	99	2000	2001
LIM		4 85			4 65
IBE					
SECA					

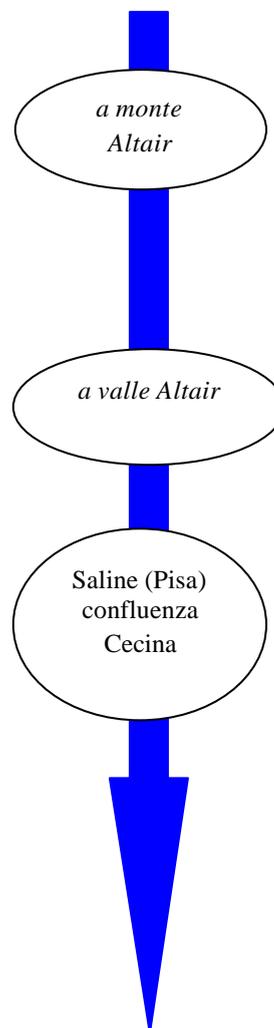


Figura 16 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Cecina

Bacino ai sensi L. 183/89 COSTA TOSCANA - CECINA

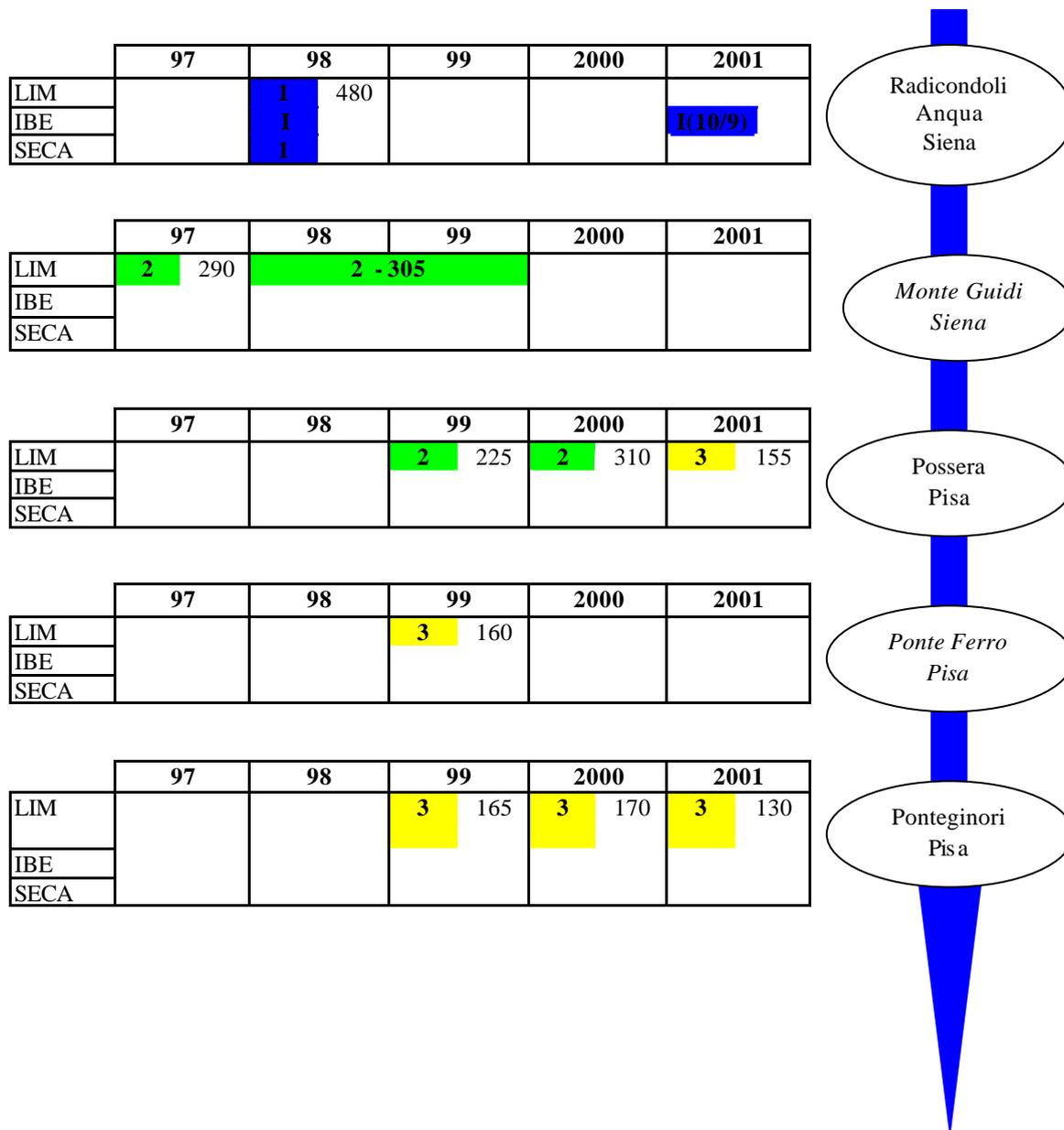


Figura 17 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Cornia

Bacino ai sensi L. 183/89 COSTA TOSCANA - CORNIA

	97	98	99	2000		2001	
LIM				2	240	2	440
IBE		II(8)	II-I	II(8)		III(7)	
SECA				2		3	

Strada statale
398
IBE Vivalda

	97	98	99	2000		2001	
LIM				3	210	2	340
IBE		II(9)	II	II(8)		III(7)	
SECA				3		3	

Rampa
Merciai

Figura 18 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Fine

Bacino ai sensi L. 183/89 COSTA TOSCANA - FINE

	97	98	99	2000		2001	
LIM						2	330
IBE						II/III (8/7)	
SECA						2	

guado polveroni
Livorno

Figura 19 - - *Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Pavone*

Bacino ai sensi L. 183/89 COSTA TOSCANA - PAVONE

	97	98	99	2000	2001
LIM	2 290	3 200			3 210
IBE					
SECA					



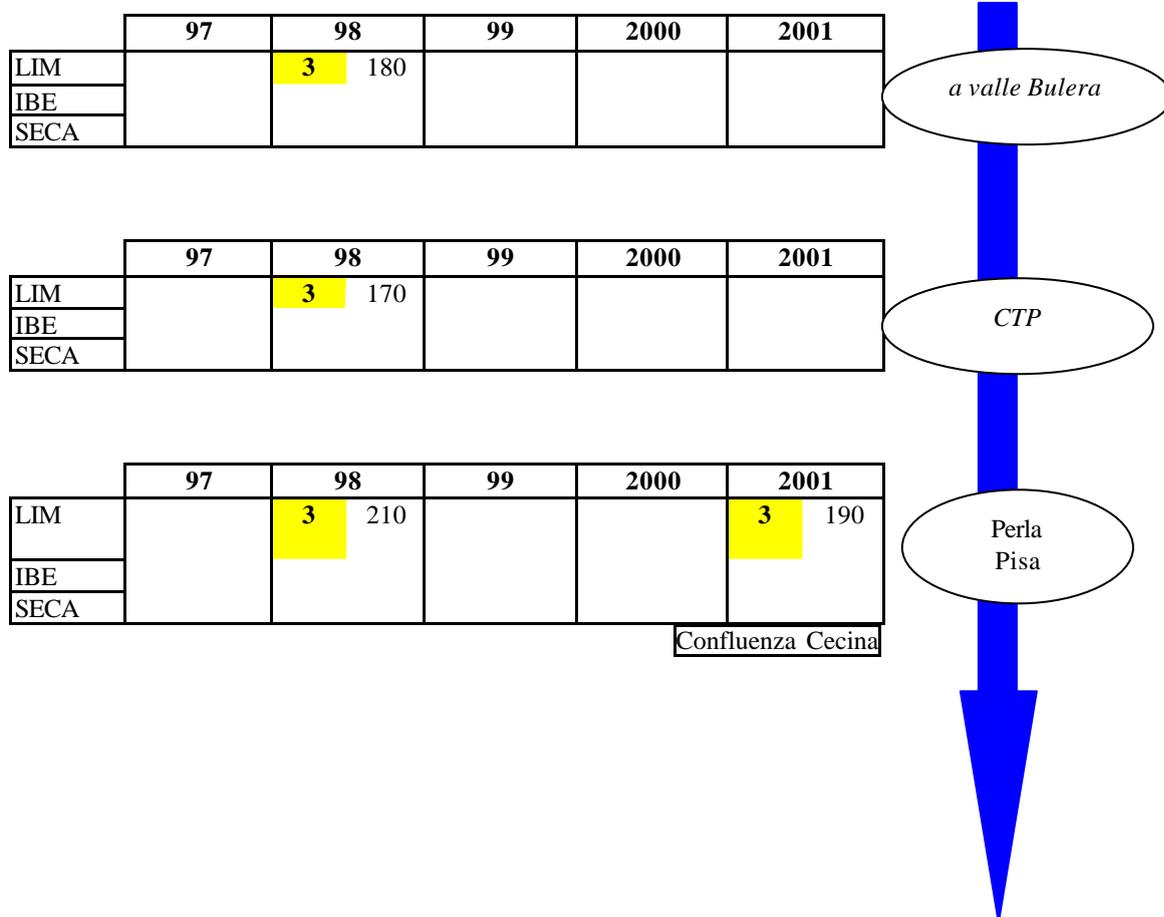
Figura 20 - *Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Pecora*

Bacino ai sensi L. 183/89 COSTA TOSCANA - PECORA

		1998	2001
Cura Nuova	IBE	II(8)	II
loc Scarlino	IBE	II(9)	III

Figura 21 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Possera

Bacino ai sensi L. 183/89 COSTA TOSCANA - POSSERA



Corsi d'acqua localizzati all'interno della delimitazione amministrativa del Bacino Costa Toscana

BOTRO S.MARTA (Figura 15) presenta un progressivo peggioramento dello stato di qualità chimica scorrendo nei punti di campionamento, passando da LIM 3 (stato sufficiente) a LIM 4 (stato qualitativo scarso). Delle tre stazioni, soltanto quella in località Saline è prevista nel nuovo piano di monitoraggio secondo la DGRT 219/02; lo stato di qualità di quest'ultima risulta scarso anche nel 2001. Non sono disponibili valori di IBE. Confrontando con i dati pregressi si nota un progressivo peggioramento, valutato solo con i livelli di macrodescrittori, negli anni.

Sul fiume **CECINA** (Figura 16), lo stato di qualità chimica (macrodescrittori) è in linea con l'obiettivo intermedio del D.Lgs 152/99 (stato sufficiente). Risalta lo stato di qualità ottimo (SECA 1) nella stazione di Radicondoli, provincia senese, sia nel 1998 che nel 2001. Nelle stazioni successive si hanno soltanto valori di LIM e questo indice in località Monteguidi e Possera risulta in qualità buona, segue poi un decremento alle stazioni Ponte Ferro e Pontegironi dove si calcola un LIM in classe sufficiente. Non è possibile calcolare lo stato ecologico non essendo disponibili valori di IBE.

Lungo il fiume **CORNIA** (Figura 17) si ha uno stato di qualità sufficiente (SECA 3) nei due punti di campionamento lungo la strada statale 398 e in località Rampa Merciai nel 2000 e nel 2001. In entrambe le stazioni negli anni precedenti lo stato di qualità, valutato con l'indice biologico, indica stato buono.

Sul **FINE** (Figura 18) i dati sufficienti per elaborare il SECA sono quelli del 2001 alla stazione Guado Polveroni, dove si ha stato di qualità buono (SECA 2). Non è disponibile un numero sufficiente di dati pregressi per elaborare l'indice chimico.

Alla stazione di S. Dalmazio sul fiume **PAVONE** (Figura 19) si ha un graduale passaggio dello stato di qualità chimico da buono (LIM 2) nel 1997 a sufficiente (LIM 3) nel 2001. Non sono disponibili dati sull'indice biologico.

Per quanto riguarda il corso d'acqua **PECORA** (Figura 20) valutazioni sul valore di IBE alle stazioni di Scarlino e Cure Nuove, danno stato di qualità buono (IBE in classe II). Non essendo disponibili sufficienti dati chimici per elaborare il LIM non si può valutare lo stato ecologico.

Sul **POSSERA** (Figura 21) lo stato di qualità chimico nel 1998 è sufficiente nelle tre stazioni monitorate (LIM 3) e persiste anche nel 2001 nel punto di confluenza nel Cecina. Non essendo disponibili dati biologici non è calcolabile lo stato ecologico.

Magra - Aulella - Taverone

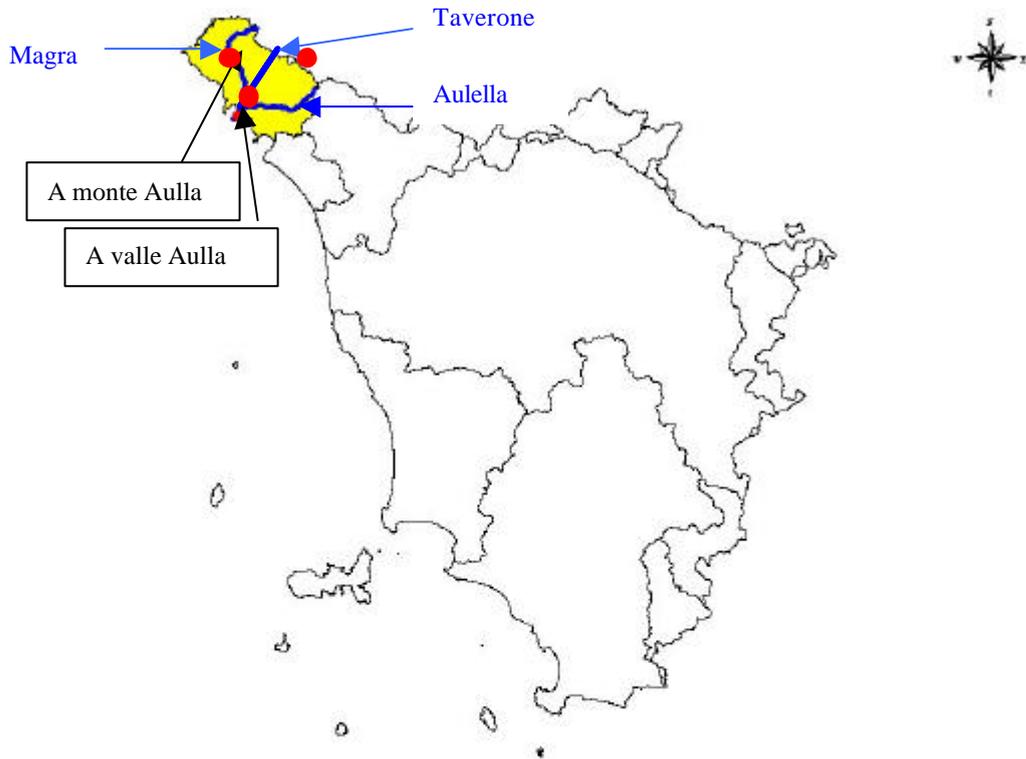


Figura 22 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Magra

MAGRA

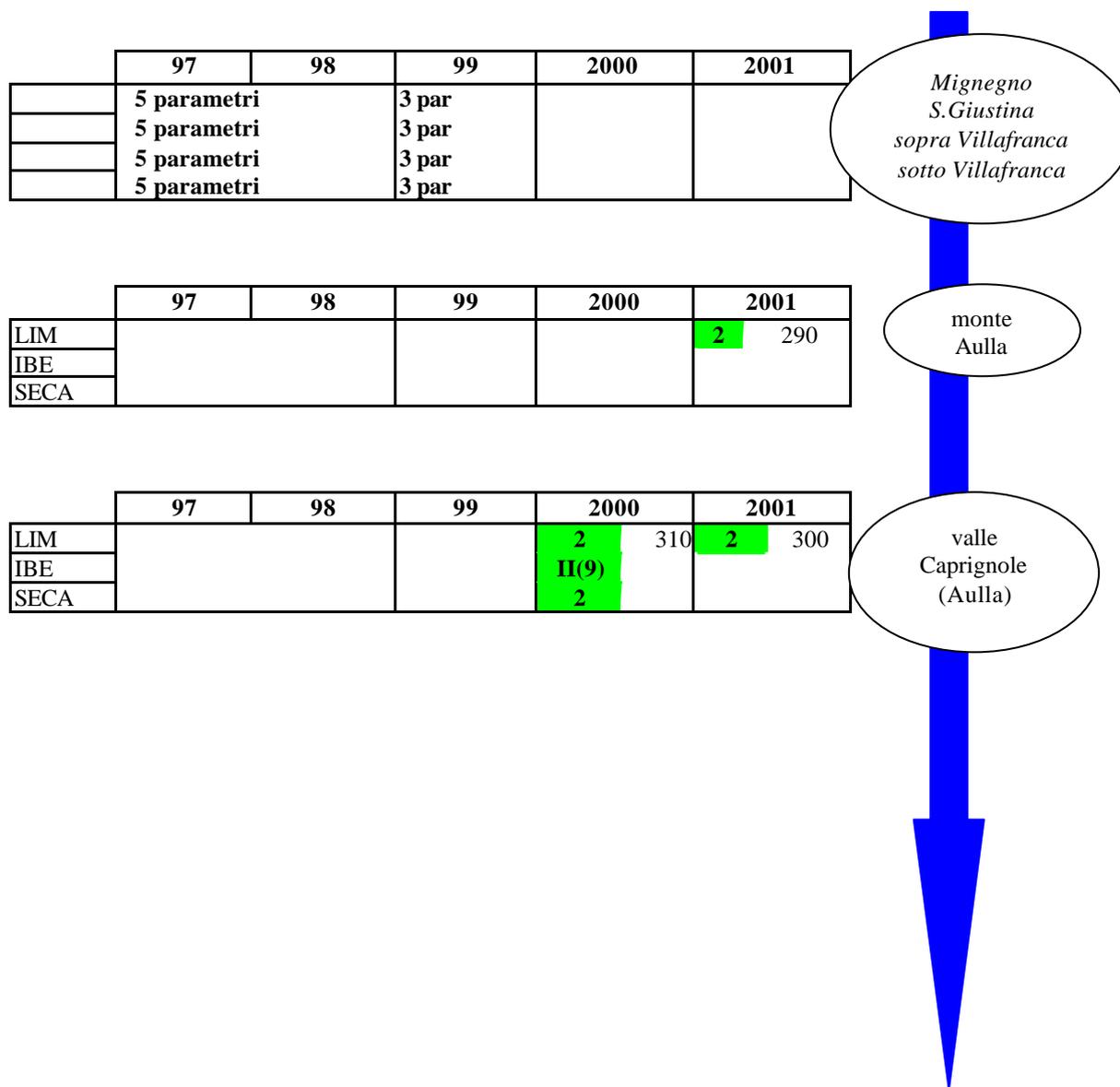


Figura 23 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque dell'Aulella

Bacino Magra - AULELLA

	97	98	99	2000	2001
LIM				2	2
IBE				I(10)	
SECA				2	
				240	300

Confluenz
Magra

Figura 24- Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Taverone

Bacino Magra - TAVERONE

	97	98	99	2000	2001
LIM				3	2
IBE				I(10)	
SECA				3	
				170	400

Cisa

Corsi d'acqua localizzati all'interno della delimitazione amministrativa del Bacino Magra

La maggior parte dei campionamenti chimici dal 1997 al 1998 sul corso del **MAGRA** (Figura 22), sono stati eseguiti con cinque parametri e quindi non sufficienti per elaborare il LIM con i criteri di approssimazione adottati.

Nella stazione a monte di Aulla e a Caprignole si ha LIM pari a 2 nel 2001 e nel 2000 si ottiene uno stato ecologico buono (SECA 2). Complessivamente lo stato di qualità del fiume Magra sembra in buone condizioni, d'altra parte attraversa per la maggior parte un territorio naturalisticamente preservato. Comunque si rileva la necessità di approfondire le indagini con l'adeguamento delle analisi chimiche e biologiche secondo quanto prescritto dal D.Lgs 152/99.

Nel 2000 e 2001 alla stazione di confluenza dell' **AULELLA** (Figura 23) si ha SECA pari a 2 e quindi stato ecologico buono, avvallato anche da un IBE in classe I nel 2000.

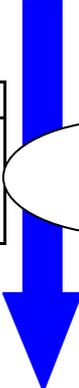
Sul **TAVERONE** (Figura 24) alla stazione in località Cisa si ha stato ecologico sufficiente (SECA 3) nel 2000 che deriva da uno stato chimico sufficiente che penalizza lo stato biologico ottimo (IBE classe I); nel 2001 si ha solo il dato chimico (LIM) che è buono pari a 2, purtroppo manca il valore dell'IBE.

Figura 25 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Marecchia

Bacino Marecchia - MARECCHIA

	97	98	99	2000	2001	
LIM			2	260	2	280
IBE						
SECA						

Molin di Bascio



Stato di qualità chimico buono (LIM 2, Figura 25) nel 1999 e 2001 alla stazione di Molin di Bascio unica prevista dal piano di monitoraggio. Non sono disponibili sufficienti dati elaborabili negli anni precedenti.



BACINI
OMBRONE GROSSETANO – ALBEGNA - BRUNA

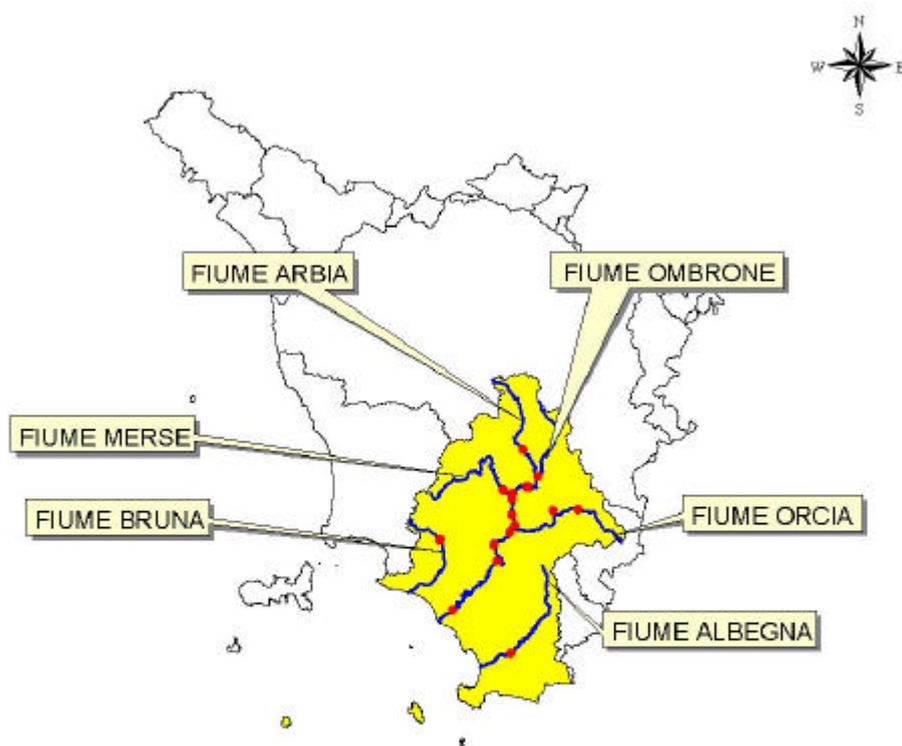


Figura 26_a - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque dell'Ombrone grossetano

OMBRONE GROSSETANO - tratto Provincia Siena

	97		98		99		2000		2001	
LIM	2	350	2	310	3	210			3	170
IBE					III(6)				II/III (8/7)	
SECA					3				3	

Garbo
Asciano
Siena

	97		98		99		2000		2001	
LIM	2	410	2	390	2	265	2	400		
IBE			III							
SECA										

Salcio

	97		98		99		2000		2001	
LIM	3-215									
IBE									III(6/7)	
SECA										

Buonconvento
Siena

	97		98		99		2000		2001	
LIM	2-360									
IBE										
SECA										

Grillo

	97		98		99		2000		2001	
LIM	2	240	3	150						
IBE					I-II(10)		II(8)			
SECA										

a monte
Merse
Siena

	97		98		99		2000		2001	
LIM	2	280	2	280					2	300
IBE			II(8)		II(8)		III(7)		III(6/7)	
SECA									3	

a valle Merse
Poggio alle Mura
Siena

Figura 26_b

OMBRONE GROSSETANO - tratto Provincia Grosseto

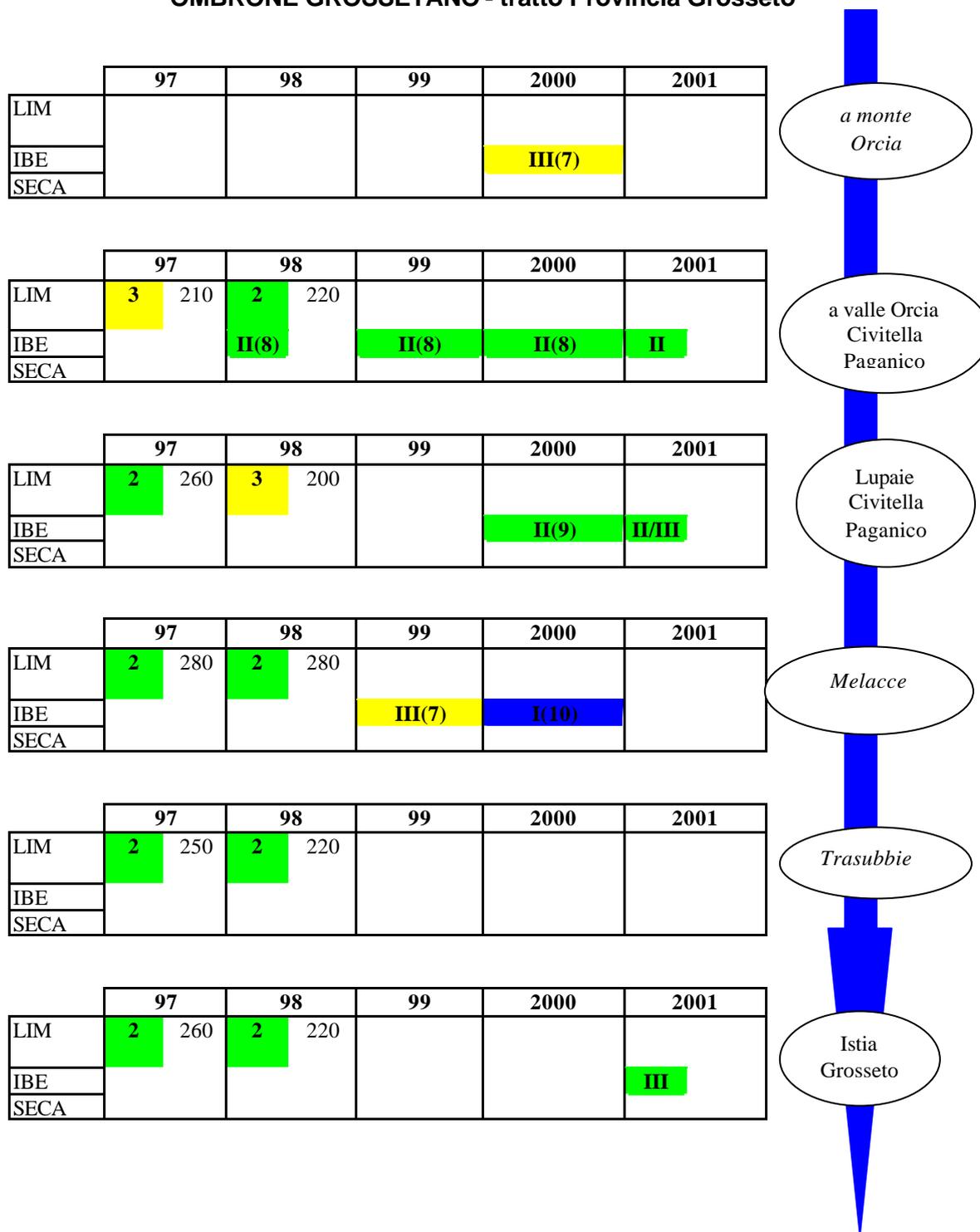


Figura 26_c

OMBRONE GROSSETANO - tratto Provincia Grosseto

	97	98	99	2000	2001
LIM	2 280	2 220			
IBE					
SECA					

Grillese

	97	98	99	2000	2001
LIM	2 250	3 190			
IBE					
SECA					

Barca Grosseto

	97	98	99	2000	2001
LIM	3 180	3 175			
IBE					
SECA					

bocca d'Ombrone

Figura 27 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque dell'Arbia

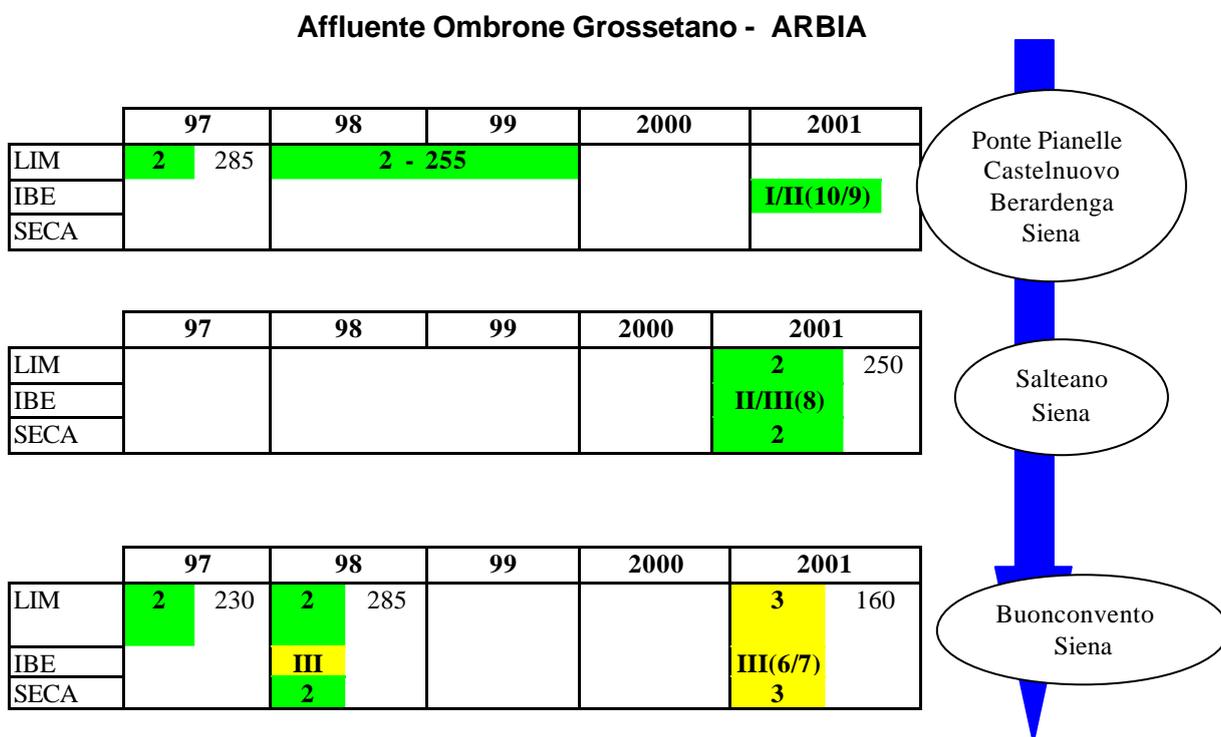


Figura 28 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque dell'Orcia

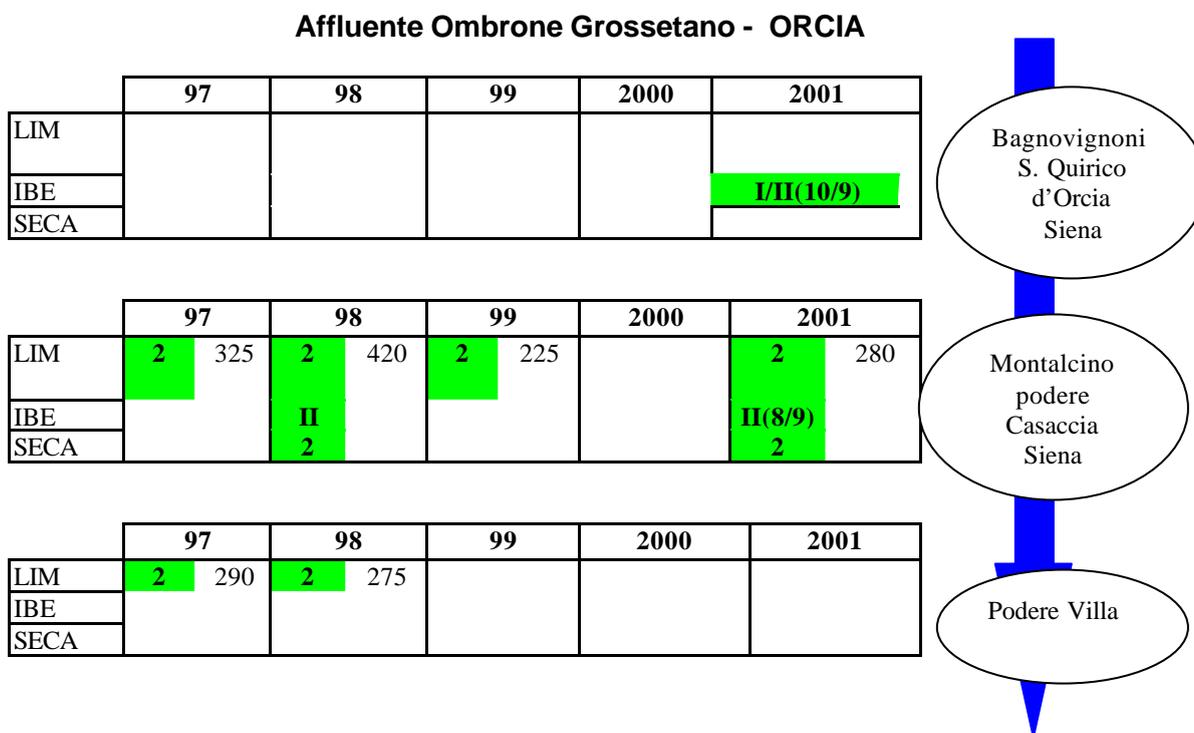


Figura 29 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Merse

Affluente Ombrone Grossetano - MERSE

	97	98	99	2000	2001
LIM					2 250
IBE					III(6)
SECA					3

	97	98	99	2000	2001
LIM	2 280	2 440	2 340	2 400	2 280
IBE		II	II(9)		II(8/9)
SECA		2	2		2



Corsi d'acqua localizzati all'interno della delimitazione amministrativa del Bacino Ombrone Grossetano:

Nel tratto di **OMBRONE GROSSETANO** che interessa la provincia di Siena, (Figura 26_a) alla stazione Garbo si nota un passaggio da LIM 2 (buono) a LIM 3 (sufficiente) nel periodo dal 1997 al 2001. La correlazione IBE – LIM nel 2001 porta a stato ecologico sufficiente.

La stazione Salcio, non più prevista nel Piano di monitoraggio, permane in stato chimico buono (LIM 2) nel trend temporale analizzato. Alla stazione di Buonconvento, accorpando i dati del 1997 e 1998 si ha uno stato di qualità chimica sufficiente, e nel 2001 lo stato biologico dà nuovamente classe III. Interessante la situazione a monte e a valle dell'immissione del Merse. A monte si ha IBE in classe di qualità I nel 1999 e classe di qualità II nel 2001; a valle si passa da stato di qualità sia chimico che biologico buono nel 1997 e 1998 a stato di qualità biologica sufficiente nel 2000 e stato ecologico sufficiente (SECA 3) nel 2001.

Nel tratto che interessa la provincia di Grosseto (Figura 26_b) si ha uno stato di qualità chimica buono (LIM 2) nel 1997 e 1998 in tutte le stazioni monitorate, ad eccezione di Bocca d'Ombrone dove si ha stato di qualità sufficiente. Anche i due punti a Civitella Paganico presentano uno stato sufficiente (LIM 3) tra il 1997 e '98, ma con punteggi alti prossimi al passaggio in classe superiore.

Nelle stazioni prossime a Civitella Paganico, a valle della confluenza dell'Orcia e in località Lupaie, lo stato di qualità nel 2000 e 2001 è desumibile soltanto dall'indice IBE che risulta in classe II. E' rilevante la classe I nel 2000 in località Melacce in quanto rappresenta uno dei pochi punti di monitoraggio in cui si ha ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile.

Un valore più basso di IBE, corrispondente alla classe III, si nota invece in località Istia d'Ombrone nel 2001. Non è disponibile un numero di dati sufficienti per calcolare lo stato ecologico negli ultimi due anni, ed in modo particolare si avverte la necessità di ottimizzare il monitoraggio chimico con quello biologico.

Affluenti Ombrone grossetano

Sul corso dell'**ARBIA** (Figura 27) a ponte Pianelle, Castelnuovo Berardenga, si ha un LIM pari a 2, (qualità buona) nel 1997 e uguale risultato si ottiene accorpando i dati del 1998 e 1999; nel 2001 lo stato di qualità biologico è buona (IBE classe I/II).

Alla stazione di Buonconvento, prossima alla confluenza in Ombrone, si passa da stato di qualità chimica buona (LIM 2 nel 1997) e SECA 2 nel 1998 a stato ecologico sufficiente (SECA 3) nel 2001.

In località Bagnovignoni, la stazione nel tratto sorgente dell'**ORCIA**, (Figura 28) si ha IBE in classe I/II con punteggio prossimo alla classe elevata. In località podere Casaccia, presso Montalcino si ha stato ecologico buono (SECA 2) nel 1998 e nel 2001, negli anni intermedi si calcola un LIM pari a 2. Per l'altra stazione di campionamento, Podere Villa, si hanno dati di soli due anni (1997 e 1998) in cui si ottiene un LIM in classe 2 di buona qualità.

Due stazioni sulla **MERSE**, (Figura 29) Molinaccio presso Chiusdino e località il Santo-Montepescini nel Comune di Monticiano risultano nel 2001 in qualità rispettivamente sufficiente (SECA 3) e buona (SECA 2). La stazione il Santo risulta in stato ecologico buono anche negli anni precedenti.

Complessivamente i dati analitici relativi alle stazioni di monitoraggio sull'Ombrone grossetano non sono sufficienti ad elaborare lo stato ecologico e quindi risulta difficile affermare la conformità con gli obiettivi del D.Lgs 152/99; basando le osservazioni sui dati disponibili sembra comunque una situazione prossima allo stato sufficiente.

I tre affluenti sono sicuramente in linea con l'obiettivo intermedio ed in alcuni tratti, quelli a monte, con l'obiettivo finale (stato buono).

Figura 30 - *Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque dell'Albegna*

ALBEGNA

		1998	2001
Molino	IBE	I(10)	I
Riparossa	IBE	II(8)	II (Rocchetta Fazio)
sp117	IBE	III(7)	III/II

L'indice di qualità biologica nel 1998 e 2001 rivela uno stato di qualità elevato (classe I) nel tratto a monte, per poi scendere fino a classe III che indica ambiente alterato. Mancano i dati di analisi chimiche e quindi non è possibile elaborare lo stato ecologico.

Figura 31 - *Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Bruna*

BRUNA

		1998	2001
Casteani	IBE	III(7)	II
Bartoli	IBE	III(7)	IV/III

L'indice di qualità biologico dimostra un ambiente inquinato o comunque alterato nel 1998; nel 2001 si assiste ad un miglioramento in località Casteani.

Figura 32 - *Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Fiora*

FIORA

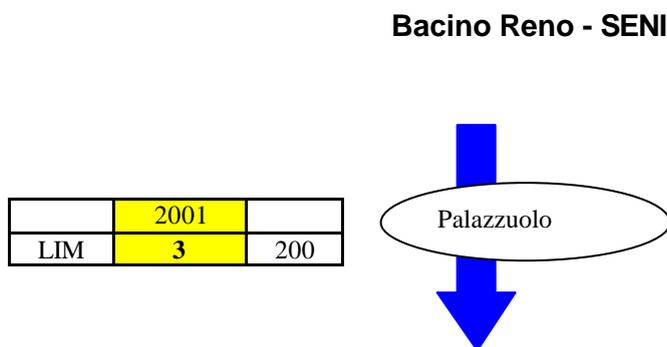
		1998	2001
Confine	IBE	I(10)	II/I
SS74	IBE	II(9)	II
SS119 celleri	IBE	II(8)	III/II

Nel 1998 risulta uno stato di qualità, basato solo sull'indice biologico, non inquinato in una delle tre località monitorate e ambiente con moderati sintomi di inquinamento nelle altre. Analoga situazione si ritrova nel 2001.

Bacino Fiora

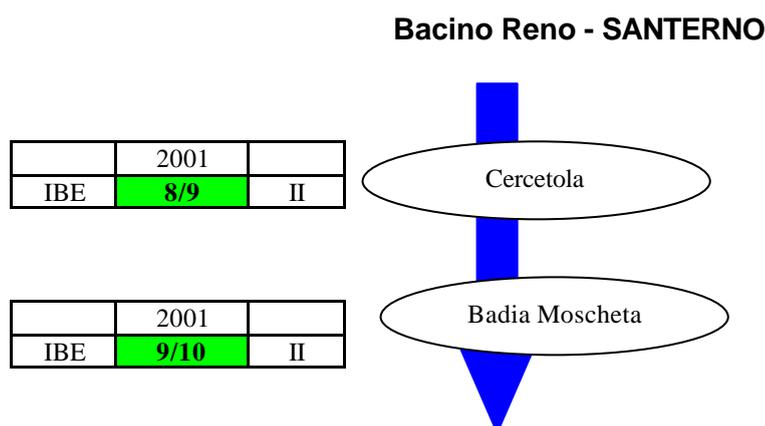


Figura 33 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Senio



Per l'anno 2001 risulta uno stato di qualità chimica sufficiente, in località Palazzuolo.

Figura 34 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Santerno



I valori di IBE sul Salterno indicano un ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione.



Serchio - Lima

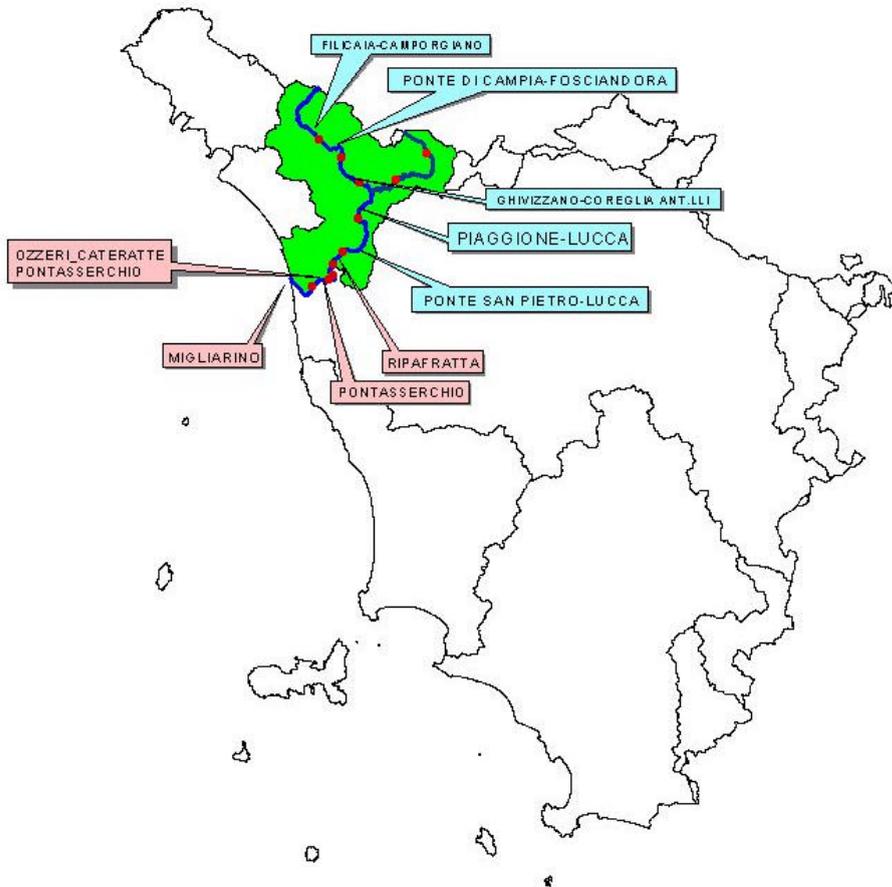


Figura 35_a - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Serchio

SERCHIO - tratto Provincia Lucca

	97	98	99	2000	2001
LIM			2 320	2 300	
IBE				II(9)	
SECA				2	

Camporgiano
Filicaia

	97	98	99	2000	2001
LIM			2 360	2 320	2 320
IBE				II(9-10)	II/III (8/7)
SECA				2	2

Ponte Campia
Fosciandora

	97	98	99	2000	2001
LIM			2 380	2 280	2 240
IBE				II- III(7,8)	III(7)
SECA				3	3

Coreglia
Ghivizzano

	97	98	99	2000	2001
LIM			2 300	2 240	3 200
IBE					II(8)
SECA					3

Piaggione
Lucca

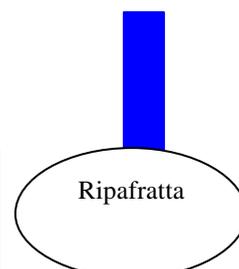
	97	98	99	2000	2001
LIM				2 240	2 260
IBE				II(9)	III(7)
SECA				2	3

S.Pietro
Lucca

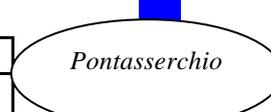
Figura 35_b

SERCHIO - tratto Provincia Pisa

	97	98	99	2000	2001
LIM	3 170	3 170	3 160	3 220	3 220
IBE	II(8)				
SECA	3				



	97	98	99	2000	2001
LIM	3 190	3 160	3 180		
IBE	III(7)				
SECA	3				



	97	98	99	2000	2001
LIM	4 80	4 80	5 55		
IBE					
SECA					

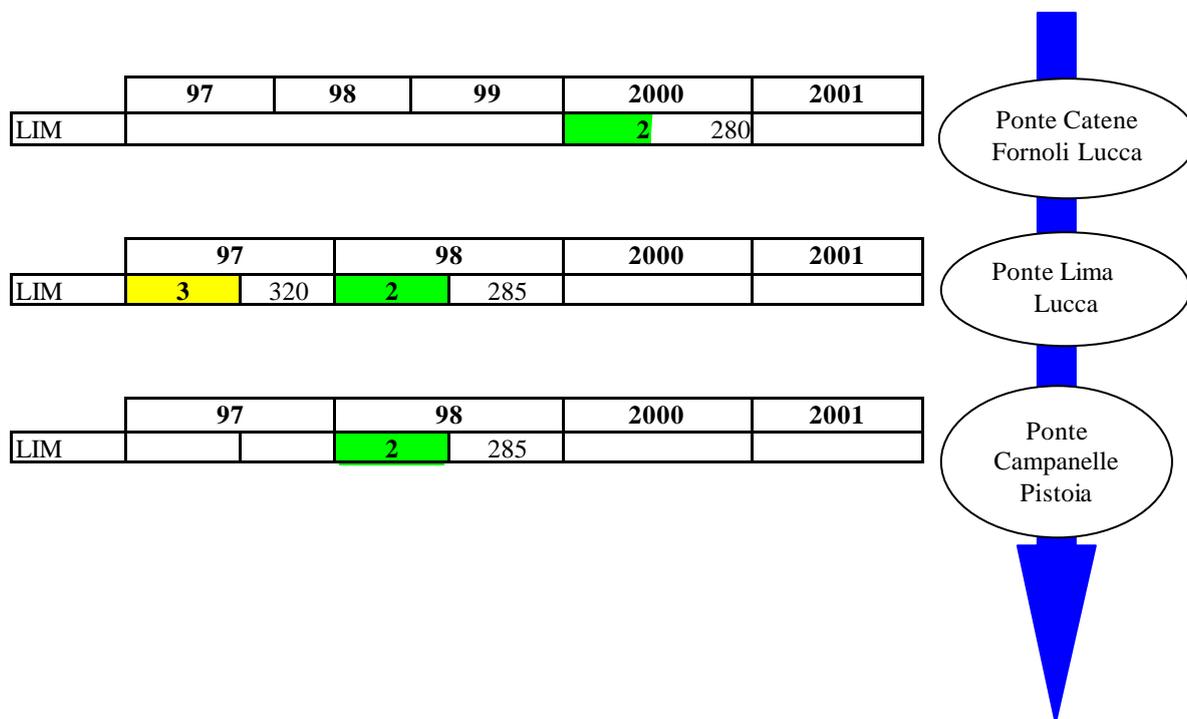


	97	98	99	2000	2001
LIM	3 170	3 160	3 170	3 210	3 170
IBE					
SECA					



Figura 36 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque della Lima

Bacino Serchio - LIMA



Corsi d'acqua localizzati all'interno della delimitazione amministrativa del Bacino del Serchio

L'intera asta del Serchio, in provincia di Lucca, si presenta in qualità buona (SECA 2) nel 2000, con eccezione della stazione Ghivizzano dove si ha SECA 3 (sufficiente). Si assiste poi ad un peggioramento anche se non troppo spinto, visti i punteggi, nel 2001. (Figura 35 -a)

La classe SECA 3 nella stazioni Ghivizzano e S. Pietro, è dovuta al valore 7 dell'IBE che penalizza il punteggio relativamente buono del LIM; viceversa al Piaggione la classe sufficiente del SECA è dovuta al LIM e non all'indice biologico. Si può affermare che questo tratto del Serchio è in linea con l'obiettivo intermedio del D.Lgs 152/99 e il raggiungimento dell'obiettivo previsto per il 2016 di qualità buona potrebbe essere ottenuto con lievi interventi.

Il tratto pisano (Figura 35_b) invece presenta una situazione nettamente diversa anche se i due tratti non sono del tutto paragonabili in quanto nelle stazioni del territorio pisano è disponibile solo il valore di LIM . Restano in classe 3 (sufficiente) le stazioni Ripafratta e Migliarino e si ha invece un repentino passaggio a LIM 5 (pessimo) in località Ozzeri. Questo dato risale al 1999 e riguarda una stazione non più campionata ai sensi del Piano di monitoraggio in quanto viene considerata stazione in chiusura di bacino quella di Migliarino.

I dati disponibili sul torrente **LIMA** mostrano uno stato di qualità buono, valutato soltanto con i macrodescrittori, nelle tre stazioni di monitoraggio. Non si può avere un quadro della situazione esaustivo perché mancano dati recenti. (Figura 36)

Tevere

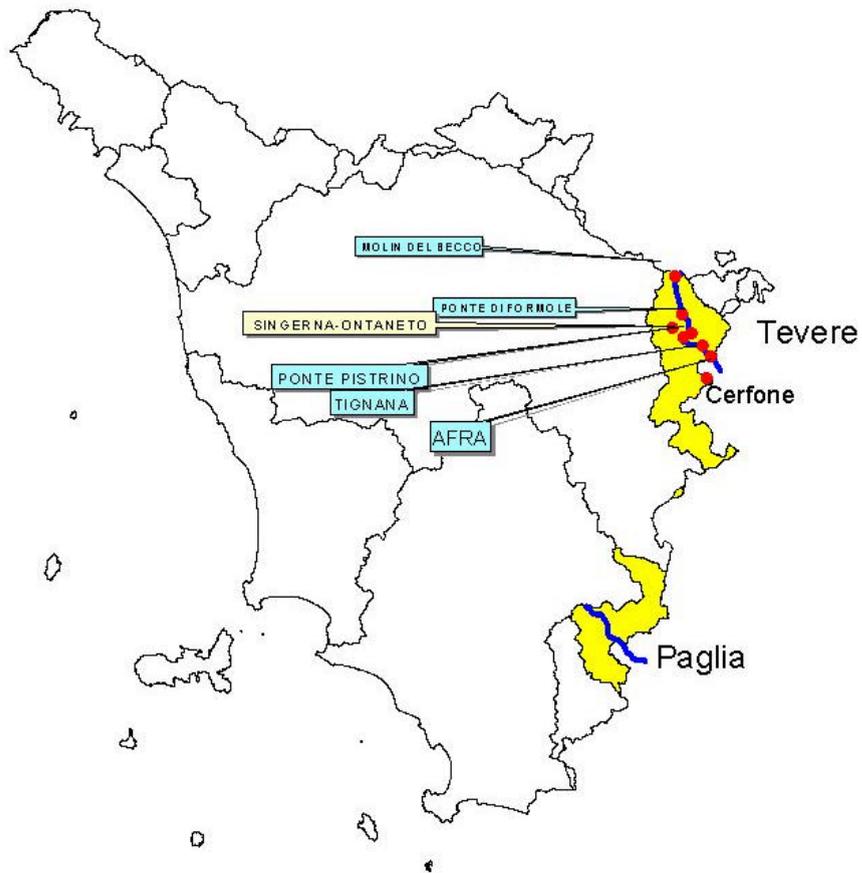
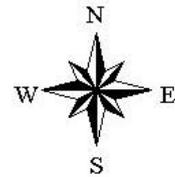


Figura 37 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Tevere

TEVERE

	97	98	99	2000	2001
LIM	2 par	2 270		2 400	
IBE					
SECA					

Montedoglio
Anghiari
Arezzo

	97	98	99	2000	2001
LIM		2 300		2 280	2 240
IBE					
SECA					

Molin di
Becco
P.S.Stefano
Arezzo

	97	98	99	2000	2001
LIM		3 205		3 205	3 210
IBE					
SECA					

Formole
P.S.Stefano
Arezzo

	97	98	99	2000	2001
LIM	3 190	3 160		2 250	3 210
IBE					
SECA					

Pistrino
S.Sepolcro
Arezzo

	97	98	99	2000	2001
LIM				2 240	
IBE					
SECA					

Tignana
S.Sepolcro
Arezzo

	97	98	99	2000	2001
LIM		2 240		2 280	
IBE					
SECA					

Afra
S.Sepolcro
Arezzo

Figura 38 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Cerfone

Bacino Tevere - CERFONE

	97	98	99	2000	2001
LIM	2 250	3 210		2 280	2 240
IBE					
SECA					

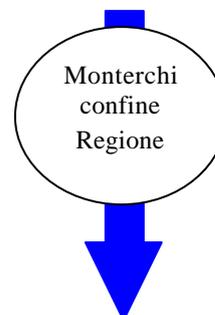


Figura 39 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Paglia

Bacino Tevere - PAGLIA

	97	98	99	2000	2001
LIM	2 290	3 - 210			2 220
IBE					III(6/7)
SECA					3

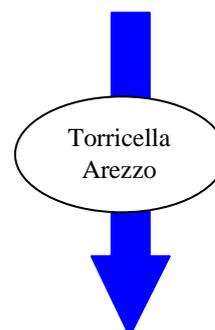


Figura 40 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Singerna

Bacino Tevere - SINGERNA

	97	98	99	2000	2001
LIM		2 260		2 280	2 260



Corsi d'acqua localizzati all'interno della delimitazione amministrativa del Bacino del Tevere

Lo stato di qualità del tratto del fiume **TEVERE** che scorre in territorio toscano, è desumibile dai soli dati chimici; si ha una predominanza di LIM in classe 2 (buono), con eccezione della stazione di Formole a P.S.Stefano che rimane in classe 3 dal 1998 al 2001. In località Pistrino a S. Sepolcro si ha un LIM in classe 2 nel 2000 ma con punteggio vicino alla classe 3 negli altri anni analizzati. (Figura 37)

Non è possibile calcolare lo stato ecologico in quanto non ci sono valori di IBE.

Nel punto di monitoraggio in località Monterchi sul corso del **CERFONE** (Figura 38), si ha uno stato di qualità, giudicato dai soli valori di macrodescrittori, buono (LIM 2) con l'eccezione dell'anno 1998 in cui risulta in classe 3 ma con un punteggio molto vicino alla linea di demarcazione delle due classi. Complessivamente questo tratto di fiume si può considerare in linea con gli obiettivi del D.L.gs 152/99

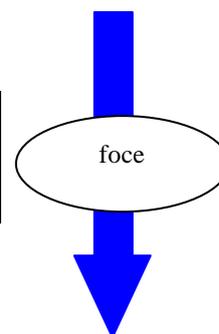
Il fiume **PAGLIA** in località Torricella risulta in stato ecologico sufficiente (SECA 3) nel 2001. I punteggi del LIM sono confrontabili con quelli degli anni precedenti. (Figura 39)

Per quanto riguarda il **SINGERNA** si ha un LIM in classe 2 (buono) costante nel periodo considerato. (Figura 40).

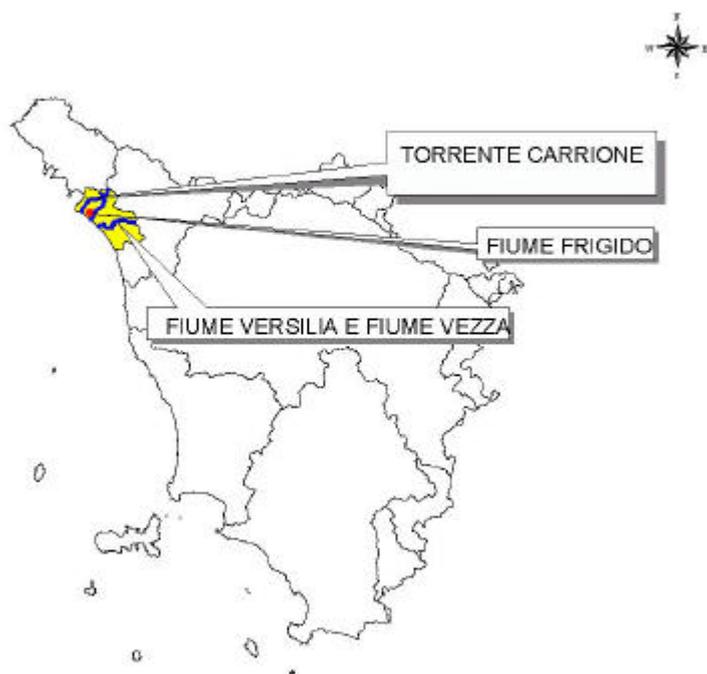
Figura 41 - Elenco delle stazioni e situazione della qualità delle acque del Frigido

Bacino Tirreno Nord - FRIGIDO

	97	98	99	2000	2001
LIM				4	85
IBE				4	
SECA				4	



Tirreno Nord



Nella delimitazione del Bacino Tirreno Nord sono compresi tre corsi d'acqua significativi: Carrione, Frigido e Versilia; al momento sono disponibili dati relativi al **FRIGIDO**, il quale risulta in stato ecologico scarso (SECA 4) alla foce (riferito al 2000), non disponiamo di dati recenti. (Figura 41).

4 CONCLUSIONI

Esaminando i risultati del monitoraggio eseguito nel 2001, è stata calcolata la distribuzione percentuale dei valori di LIM. Su un totale di 61 stazioni di monitoraggio in cui è stato elaborato l'indice, il 44% risulta in classe di qualità chimica buona (LIM 2), il 36% rientra in classe sufficiente (LIM 3), il 18% rientra in classe di qualità chimica scarsa (LIM 4) e il 2% in LIM 5 pessimo.

L'indice biotico esteso, è stato eseguito su 44 stazioni, di queste il 5% risulta in classe I, il 40% in classe II, il 48% in classe III, il 5% in classe IV e il 2% in classe V.

Le stazioni di monitoraggio in cui è stato calcolato il SECA sono 22. Di queste il 18% è in classe 2, il 68% il classe 3, il 9% in classe 4 e il 5% il classe 5. (Figura 42).

Da questi dati si evidenzia che anche nel monitoraggio effettuato nel 2001 sono preponderanti le analisi di tipo chimico (61 valori di LIM) mentre quelle biologiche sono in numero minore (44 valori di IBE). I controlli chimici e biologici spesso non sono coincidenti e su alcuni corsi d'acqua il monitoraggio chimico e biologico sono stati alternativi l'uno all'altro. Queste cause portano ad avere un numero limitato di stazioni classificabili secondo il SECA.

La percentuale delle stazioni di monitoraggio in stato di qualità buono risulta:

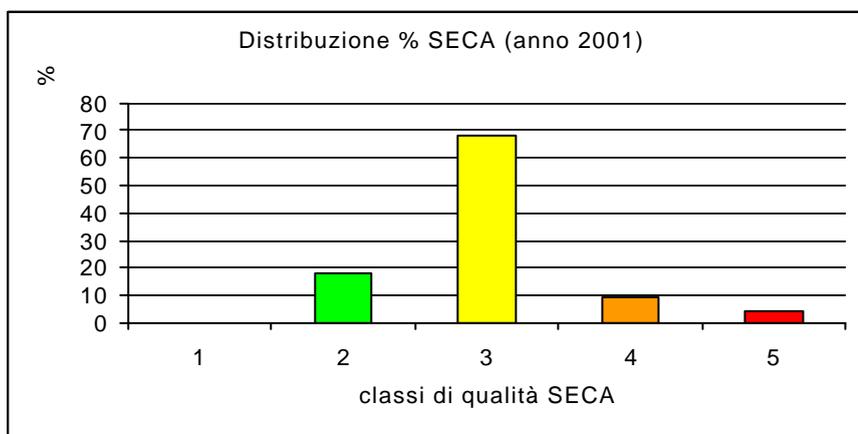
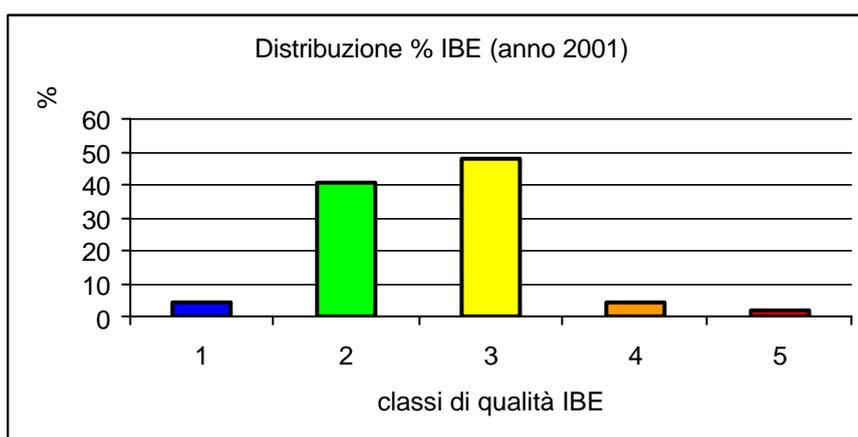
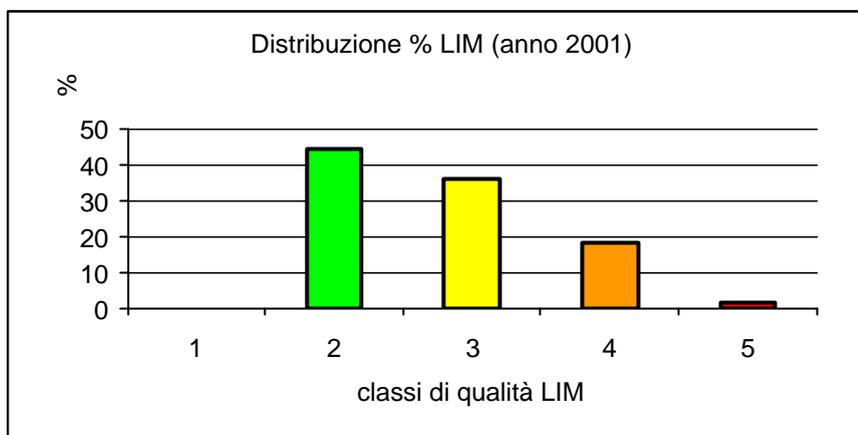
- il 44% secondo l'indice LIM
- il 40% secondo l'indice IBE
- il 18% secondo l'indice SECA

La percentuale delle stazioni di monitoraggio in stato di qualità sufficiente risulta:

- il 36% secondo l'indice LIM
- il 48% secondo l'indice IBE
- il 68% secondo l'indice SECA

Questi dati fanno riflettere sulla necessità di classificare ogni stazione di monitoraggio utilizzando entrambi i campionamenti, quello chimico e biologico; infatti, ricordando che il SECA si ottiene dall'incrocio dei due indici precedenti considerando il risultato peggiore dei due, l'utilizzo di uno soltanto dei due potrebbe portare a conclusioni non del tutto esatte.

Figura 42 – Distribuzione percentuale di LIM, IBE SECA (anno 2001)



5 BIBLIOGRAFIA

- Regione Toscana, ARPAT “ Rapporto sullo stato delle acque dei principali fiume in Toscana, 2001”, Firenze 2001.
- Regione Emilia Romagna, Regione Toscana, Autorità di Bacino del Reno “Stato del fiume Reno”
- ANPA Agenzia Nazionale per la Protezione dell’Ambiente “Primo rapporto SINAnet sulle acque”, Stato dell’Ambiente 3/2001, Roma Dicembre 2001.