



UNIVERSITA' DI PISA

FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI

E FACOLTA' DI AGRARIA

Corso di Laurea Interfacoltà

In

Scienze Ambientali

TESI DI LAUREA IN FORMA ELETTRONICA

(<http://etd.adm.unipi.it/ETD-db/ETD-search/search>)

(etd-05072004-171236)

**La qualità delle acque del Fiume Cecina nel
tratto tra Radicondoli e Ponteginori**

RELATORE:

Dott. Massimo Guidi

CANDIDATO:

Michele Amadori

INDICE

INTRODUZIONE

CAPITOLO 1: INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

1.1 Geomorfologia della Val di Cecina	1
1.2 Caratteri geologici	4
1.2.1 Complesso antico	6
2.2.1.1 La successione Toscana	6
2.2.1.2 La successione Ligure	7
1.2.2 Il complesso Neogenico	7
1.2.3 I depositi quaternari	8
1.3 Litologia	8
1.3.1 Rocce incoerenti o scarsamente cementate	9
1.3.2 Rocce Pseudocoerenti	10
1.3.3 Rocce semicoerenti	11
1.3.4 Rocce coerenti	12
1.4 Caratteristiche di coesione e di permeabilità delle rocce	13
1.4.1 Coesione	13
1.4.2 Permeabilità	14
1.4.2.1 Rocce molto permeabili per fessurazione e carsismo	14
1.4.2.2 Rocce limitatamente permeabili per fessurazione	15
1.4.2.3 Rocce permeabili per porosità	15
1.4.2.4 Rocce impermeabili	16
1.5 Idrologia stratigrafica	16
1.6 Caratteristiche dell'area in studio	18

CAPITOLO 2: COPERTURA DEL SUOLO

2.1 Introduzione	1
2.2 Principali sistemi per l'osservazione della Terra	5
2.2.1 Sistemi satellitari	5
2.2.2 Landsat	6
2.2.3 Thematic Mapper- Enhanced Thematic Mapper plus	7
2.3 Uso del suolo e pianificazione	9
2.3.1 Land use e land cover	9
2.4 Lavorazione dell'immagine per la copertura del suolo	10
2.4.1 Premessa	10
2.4.2 Descrizione della metodologia di lavoro	11
2.5 Conclusione	23

CAPITOLO 3: VALUTAZIONE DELLA PRESSIONE ANTROPICA

3.1 Introduzione	1
3.2 Il fiume Cecina	1
3.3 Fonti di inquinamento	2
3.4 Calcolo inquinamento presunto	6

3.5 Carichi organici potenziali	7
3.6 Carichi trofici	14
3.7 Stima del carico trofico totale	23
3.8 Prelievi idrici	25
3.9 Conclusioni	26

CAPITOLO 4: LE MISURE DI PORTATA

4.1 Altezza idrometrica e precipitazioni

4.2 Strumentazione e metodologia

CAPITOLO 5: CAMPIONAMENTO ED ANALISI DELLE ACQUE

5.1 Introduzione	1
5.2 Metodo di campionamento	1
5.3 Determinazione dei parametri in campagna	3
5.3.1 Alcalinità	4
5.3.2 Conducibilità	5
5.3.3 Ph	6
5.3.4 Temperatura	6
5.3.5 Ossigeno disciolto	7
5.4 Analisi delle acque	13
5.4.1 Calcio, magnesio, sodio e potassio	14
5.4.2 Cloruri (con il metodo potenziometrico)	15
5.4.3 Anioni (cromatografia ionica)	15
5.4.4 Ammoniaca e boro	16
5.4.5 Mercurio e arsenico con sistemi ad idruri	17
5.4.6 C.O.D. (chemical oxygen demand)	18

CAPITOLO 6: CLASSIFICAZIONE DELLE ACQUE

6.1 Introduzione	1
6.2 Qualità analitica	1
6.3 Classificazione chimica delle acque	8
6.3.1 Premessa	8
6.3.2 I diagrammi LL e diagrammi binari	12
6.4 Sezione di Langelier – Ludwig	19
6.5 Variazioni temporali	23
6.6 Diagrammi binari per valutare il carico antropico	26
6.7 Conclusioni	29

CAPITOLO 7: ANALISI DELLE COMPONENTI PRINCIPALI

7.1 Premessa	1
7.2 Analisi in componenti principali	1
7.3 Modelli statistici	3
7.4 Classificazione	13
7.4.1 Diagrammi binari di componenti principali	15
7.4.1.1 Diagrammi binari per le prime due campagne	16
7.4.1.2 Diagrammi binari per la terza campagna	17
7.5 Conclusioni	19

CAPITOLO 8: VARIAZIONI SPAZIALI

8.1

8.2

8.3

CAPITOLO 9: BORO E MERCURIO NELLE ACQUE

9.1 Premessa

9.2 Caratteristiche del Boro, Mercurio e Arsenico

9.2.1 Boro

9.2.2 Mercurio

9.3 Fonti dell'origine del Boro nel bacino del fiume Cecina

9.3.1 Cenni storici

9.3.2 Descrizione dei risultati analitici

9.4 Fonti di origine del Mercurio nel bacino del fiume Cecina

9.4.1 Breve descrizione del processo con celle ad amalgama

9.4.2 Valutazione delle perdite di mercurio

9.4.3 Descrizione dei risultati analitici

10 CAPITOLO 10: ISOTOPI: OSSIGENO, IDROGENO E BORO

10.1 Variazioni di composizione isotopica dell'acqua associate ai processi naturali

10.2

10.3

CAPITOLO 11: STATO QUALITATIVO DELLE ACQUE

11.1 Introduzione

11.2 Acque superficiali

11.3 Acque sotterranee

11.4 Conclusioni

CONCLUSIONI

BIBLIOGRAFIA