



REGIONE SICILIANA  
PRESIDENZA



PRESIDENZA  
DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI  
DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE



Commissario Delegato per l'Emergenza Bonifiche  
e la Tutela delle Acque in Sicilia

# PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE DELLA SICILIA


(di cui all'art. 121 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152)



Sistema WEB-GIS per la fruizione delle informazioni del  
Piano di Tutela delle Acque in Sicilia

**SIPTAS**

Modello dei dati

COORDINAMENTO GENERALE A CURA DI	DOCUMENTO	REDATTO DA	DATA	APPROVATO
 SOCIETÀ GESTIONE IMPIANTI IDRICI Unità Operativa di Palermo	<b>ALL.21.6</b>	<b>SOGESID S.p.A.</b>  Consulenza informatica: <b>INTEA S.r.l.</b>	<b>DICEMBRE 2007</b>	

## INDICE

<b>1</b>	<b>Introduzione .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Banca dati alfanumerica .....</b>	<b>1</b>
	2.1 Tabelle principali .....	2
	2.2 Tabelle di riferimento .....	3
	2.3 Tabelle dell'impatto Antropico.....	3
	2.4 Tabelle del monitoraggio.....	3
	2.5 Struttura della tabelle e relazioni .....	4
	2.5.1 Tabelle Acque Costiere .....	4
	2.5.2 Tabella Acque Lacustri .....	5
	2.5.3 Tabella Corsi di Superficie.....	8
	2.5.4 Acque di transizione.....	9
	2.5.5 Acque Sotterranee .....	11
	2.5.6 Laghi Artificiali.....	12
	2.5.7 Bacini .....	14
	2.5.8 Bacini Idrogeologici.....	14
	2.5.9 Stazioni Monitoraggio.....	15
	2.5.10 SottoBacini .....	15
	2.5.11 Afferenti .....	15
	2.5.12 Tabelle di Riferimento .....	15
<b>3</b>	<b>Banca dati geografica .....</b>	<b>16</b>
	3.1 Struttura .....	16
	3.2 Servizi ArcIMS .....	17
<b>4</b>	<b>Documentazione tecnica di riferimento .....</b>	<b>19</b>

## 1 Introduzione

La progettazione di una base di dati costituisce una delle componenti del processo di sviluppo di un sistema informativo complesso e va quindi inquadrata in un contesto più ampio, quello del ciclo di vita dei sistemi informativi.

Nell'ambito delle Basi di Dati (database) il "Modello dei Dati" rappresenta il "Formalismo" con cui si descrive la struttura dei dati realizzata, intesa come tabelle o record, valori e relazioni funzionali.

Il presente documento descrive il Modello dei Dati della struttura dei dati realizzata per la gestione del Piano di tutela delle acque (SIPTAS).

La progettazione è stata effettuata in base ai criteri di normalizzazione, per evitare la ridondanza dei dati ed il rischio di inconsistenza del database. E' stata anche verificata la dipendenza funzionale, in termini di vincoli di integrità per il modello relazionale che descrive i legami di tipo funzionale tra gli attributi delle relazioni.

Il funzionamento del sistema SIPTAS a è basato su due database distinti:

- Banca dati alfanumerica (BDA), costituita da un RDBMS gestito tramite SQL Server 2000 della Microsoft
- Banca dati geografica (BDG), costituita da una struttura "su file" che contiene le informazioni degli elementi territoriali gestiti dall'interfaccia WEB-GIS. La struttura si presenta ai livelli applicativi come un unico database tramite l'application server ArcIMS della ESRI.

L'integrazione e la correlazione tra le due banche dati è effettuata tramite il software di gestione che è stato sviluppato (vedi documento "Decreto 19 Agosto 2003 su *Modalità di trasmissione delle informazioni sullo stato di qualità dei corpi idrici e sulla classificazione delle acque.*).

## 2 Banca dati alfanumerica

La progettazione della BDA è stata effettuata in conformità alla rappresentazione dei dati riportata nei documenti di seguito elencati:

- A) D.M. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 18 Settembre 2002 (modalità di informazione sullo stato delle acque, ai sensi dell'art. 3, comma 7, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152).
- B) D.M. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio del 19/08/2003 (Modalità di trasmissione delle informazioni sullo stato di qualità dei corpi idrici e sulla classificazione delle acque).

Dal punto di vista funzionale la BDA è suddivisibile in tre gruppi distinti:

- Tabelle principali. Contengono le informazioni specifiche di ciascun elemento che deve essere gestito dal sistema (Bacini Idrografici, Acque Lacustri, Corsi Superficie, etc.)
- Tabelle di riferimento. Contengono le informazioni comuni a tutte le altre tabelle (Elenco dei Comuni, delle Province, etc.)
- Tabelle del Impatto Antropico. Contengono i dati delle campionature periodiche relative ai dati di analisi di rilevamento sul corpo idrico.
- Tabelle del Monitoraggio. Contengono i dati delle campagne di monitoraggio effettuate periodicamente sul corpo idrico.

## 2.1 Tabelle principali

Le tabelle principali contengono le informazioni specifiche di ciascun elemento che deve essere gestito dal sistema. La BDA contiene una tabella distinta per ciascuno degli elementi seguenti:

- Bacini Idrografici
- Bacini Idrogeologici
- Stazioni di monitoraggio
- Acque Lacustri
- Acque Costiere
- Corsi di Superficie
- Invasi Artificiali
- Acque di transizione
- Acque Sotterranee

Le informazioni contenute in ciascuna tabella sono suddivisibili in tre gruppi logici distinti:

Dati di identificazione
Dati Specifici
Dati di accesso

- Dati di identificazione dell'elemento: codice univoco di identificazione, descrizione, localizzazione geografica, etc.
- Dati specifici dell'elemento.
- Dati di accesso. Memorizzano gli identificativi degli utenti la data e l'orario degli accessi per le operazioni di inserimento, modifica, cancellazione.

## 2.2 Tabelle di riferimento

Contengono le informazioni comuni a tutte le altre tabelle:

- T\_Transetti. Tabella dei transetti solo per le acque costiere
- T\_Comuni. Tabella dei Comuni.
- T\_Province. Tabella delle Province
- T\_Gestori. Tabella degli organismi di gestione degli ATO.
- T\_Utenti. Tabella degli utenti autorizzati ad accedere al sistema

## 2.3 Tabelle dell'impatto Antropico

Contengono i dati delle campionature periodiche relative alle caratteristiche qualitative degli scarichi e dei depuratori che insistono sul corpo idrico. I nomi delle tabelle rispecchiano i relativi nomi delle tavole contenenti le analisi da effettuare, così come identificate nei documenti di cui ai punti A), B) e C) del paragrafo 2.

Informazioni temporali di ogni singola analisi (indice delle analisi effettuate):

- [Corpo Idrico]\_[Tipo di Analisi]

## 2.4 Tabelle del monitoraggio.

Contengono i dati relativi al monitoraggio periodico effettuato sul corpo idrico. I nomi delle tabelle rispecchiano i relativi nomi delle tavole contenenti le analisi da effettuare, così come identificate nei documenti di cui ai punti A), B) e C) del paragrafo 2.

Informazioni temporali di ogni singola campagna di monitoraggio (indice delle analisi effettuate):

- [Corpo Idrico]\_Monitoraggio

Informazioni sull'esito dell'analisi effettuata sul corpo idrico

- [Corpo Idrico]\_Analisi
- [Corpo Idrico]\_Classificazione
- [Corpo Idrico]\_Biota
- [Corpo Idrico]\_Saggi\_Biologici
- [Corpo Idrico]\_Organismi

## 2.5 Struttura della tabelle e relazioni

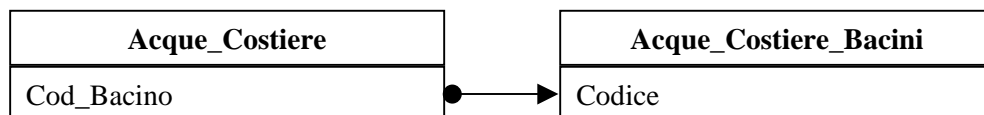
Sono di seguito riportate le strutture delle tabelle contenute nella BDA e le relazioni esistenti.

### 2.5.1 Tabelle Acque Costiere

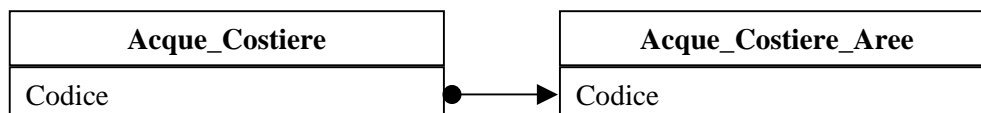
- Acque\_Costiere
- Acque\_Costiere\_Aree
- Acque\_Costiere\_Bacini
- Acque\_Costiere\_Monitoraggio
- Acque\_Costiere\_Analisi
- Acque\_Costiere\_Classificazione
- Acque\_Costiere\_Biota\_Bioaccumulo
- Acque\_Costiere\_Biota\_Controlli

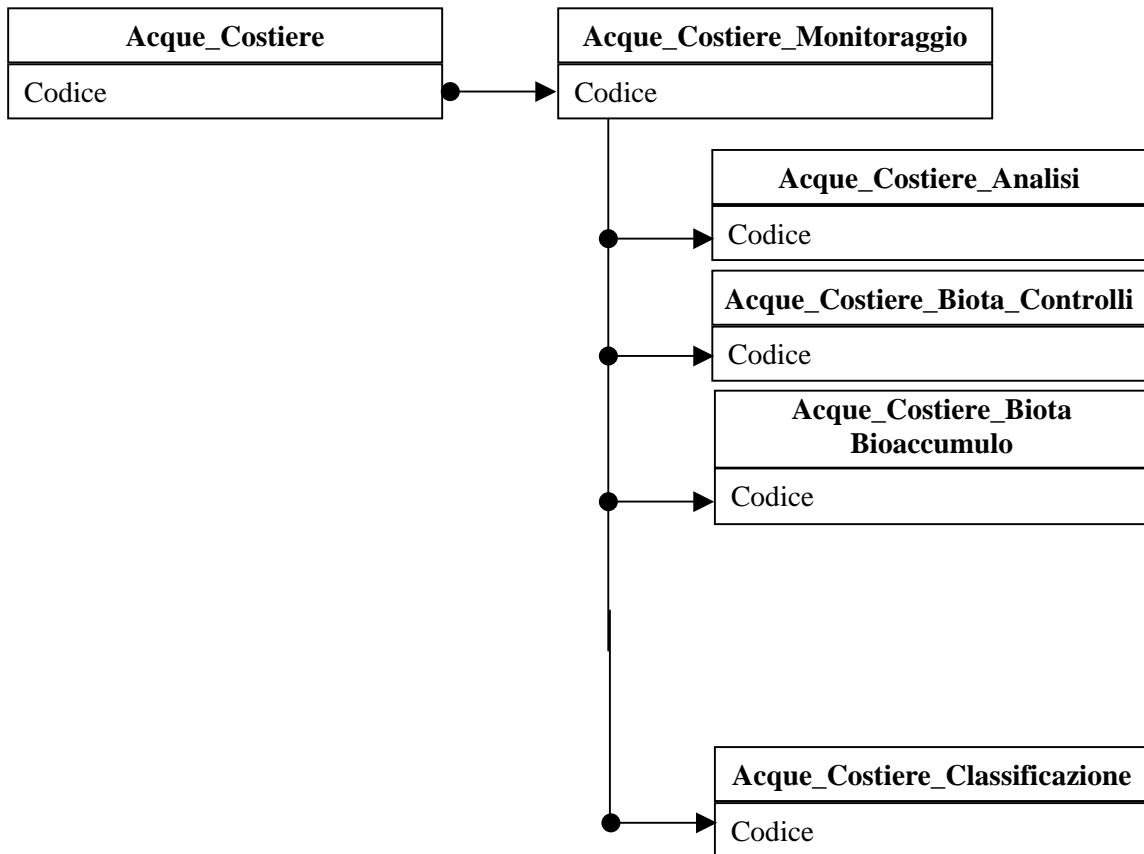
### Relazioni

#### T\_Acque\_Costiere\_Bacini



#### T\_Acque\_Costiere\_Aree



**T\_Acque\_Costiere\_Monitoraggio****2.5.2 Tabella Acque Lacustri**

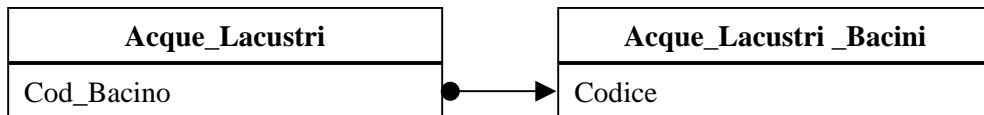
Sono di seguito riportate le strutture delle tabelle contenute nella BDA e le relazioni esistenti.

- **Acque\_Lacustri**
- **Acque\_Lacustri\_Aree**
- **Acque\_Lacustri\_Bacini**
- **Acque\_Lacustri\_Bacini\_Allacciati**
- **Acque\_lacustri\_Sottobacini**
- **Acque\_Lacustri\_Monitoraggio**
  - **Acque\_Lacustri\_Analisi**
  - **Acque\_Lacustri\_Classificazione**
  - **Acque\_Lacustri\_Biota**
  - **Acque\_Lacustri\_Saggi\_Biologici**
- **Acque\_Lacustri\_Corsi**
- **Acque\_Lacustri\_Curva**
- **Acque\_Lacustri\_Derivazioni**
- **Acque\_Lacustri\_Livelli\_Idrometrici**

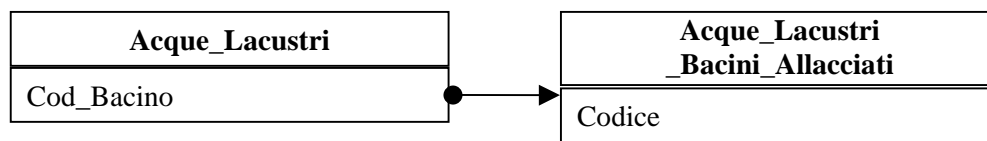
- Acque\_lacustri\_Portate
- Acque\_lacustri\_Stato\_Ambientale

**Relazioni**

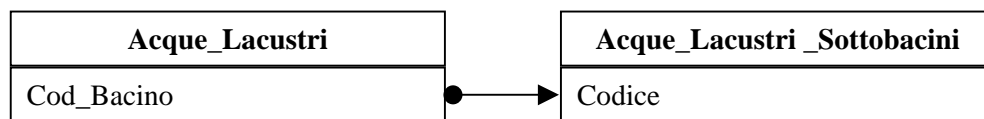
**T\_Acque\_Lacustri\_Bacini**



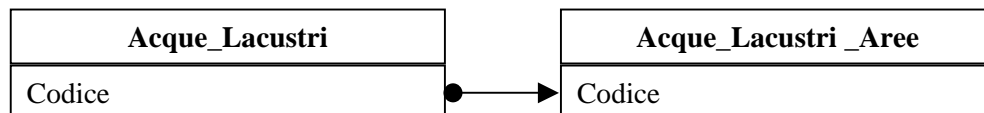
**T\_Acque\_Lacustri\_Bacini\_Allacciati**



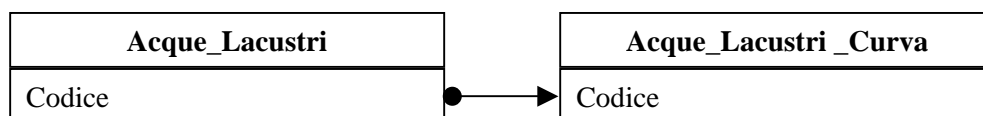
**T\_Acque\_Lacustri\_SottoBacini**



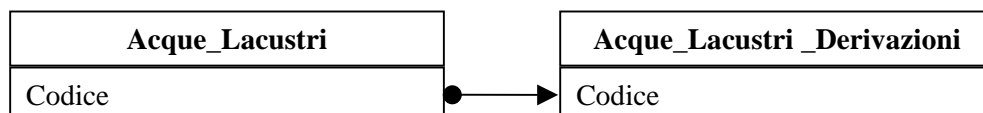
**T\_Acque\_Lacustri\_Aree**



**T\_Acque\_Lacustri\_Curva**

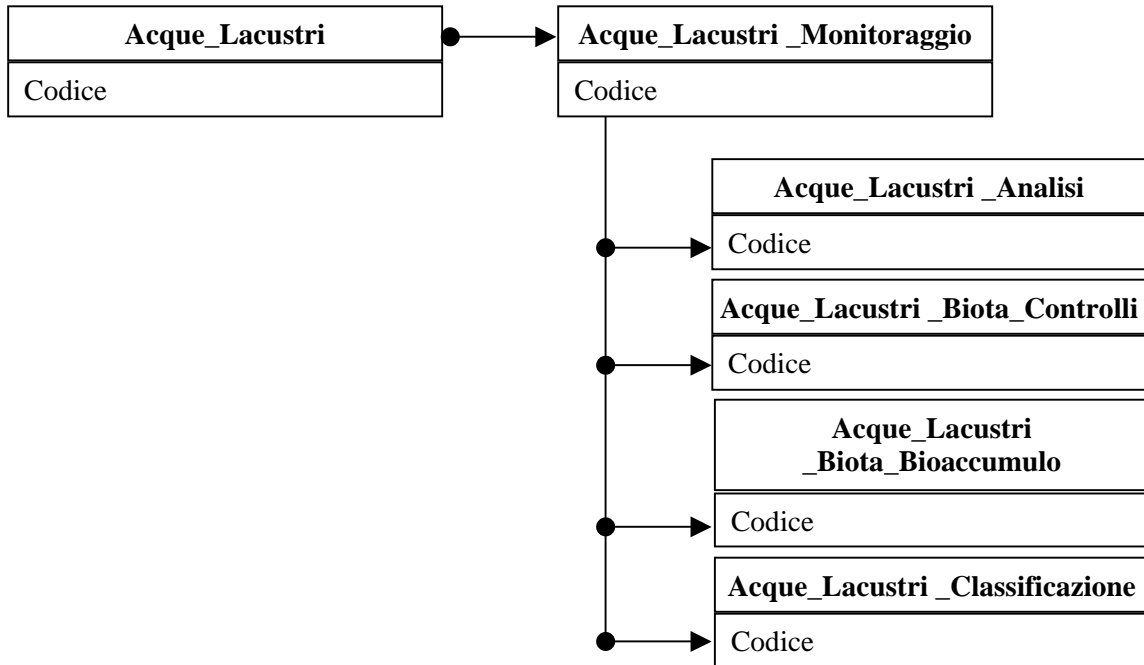


**Acque\_Lacustri\_Derivazioni**

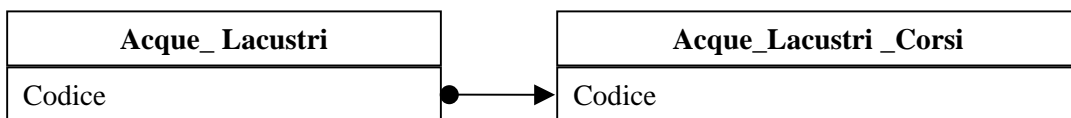




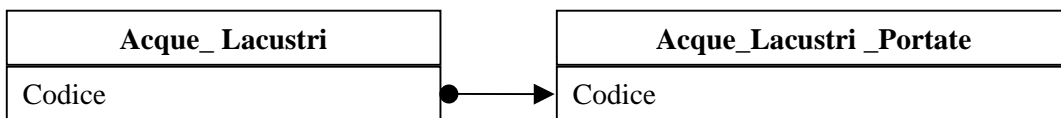
**Monitoraggio Acque Lacustri**



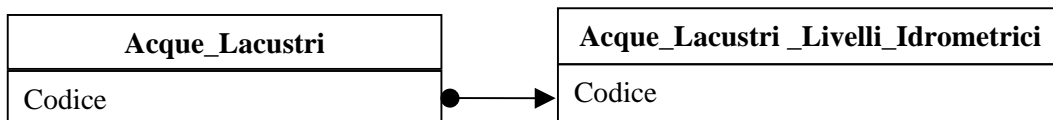
**Acque\_Lacustri\_Corsi**



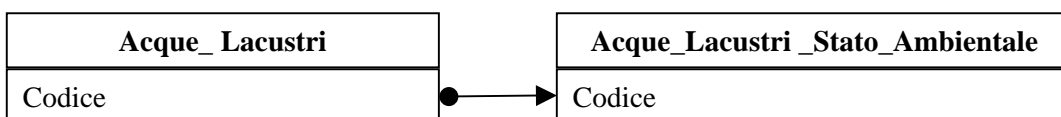
**Acque\_Lacustri\_Portate**



**Acque\_Lacustri\_Livelli Idrometrici**



**Acque\_Lacustri\_Statp Ambientale**



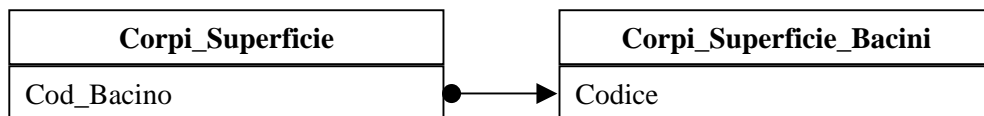
### 2.5.3 Tabella Corsi di Superficie

Sono di seguito riportate le strutture delle tabelle contenute nella BDA e le relazioni esistenti.

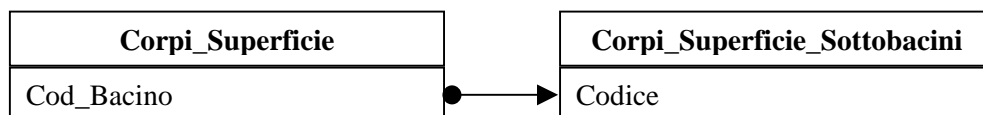
- Corpi\_Superficie
- Corpi\_Superficie\_Aree
- Corpi\_Superficie\_Bacini
- Corpi\_Superficie\_Sottobacini
- Corpi\_Superficie\_Monitoraggio
  - Corpi\_Superficie\_Analisi
  - Corpi\_Superficie\_Classificazione
  - Corpi\_Superficie\_Biota
  - Corpi\_Superficie\_Saggi\_Biologici
  - Corpi\_Superficie\_Organismi
- Corpi\_Superficie\_Corsi
- Corpi\_Superficie\_Derivazioni
- Corpi\_Superficie\_Misurazioni

#### Relazioni

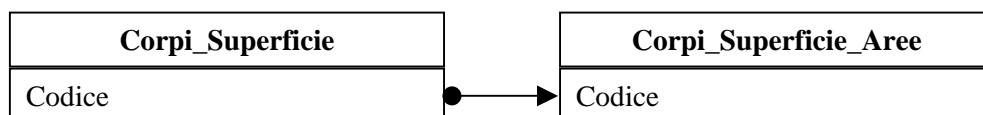
##### T\_Corpi\_Superficie



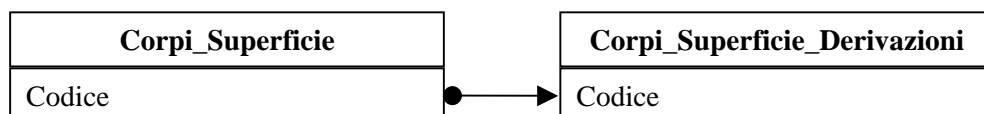
##### T\_Corpi\_Superficie\_SottoBacini

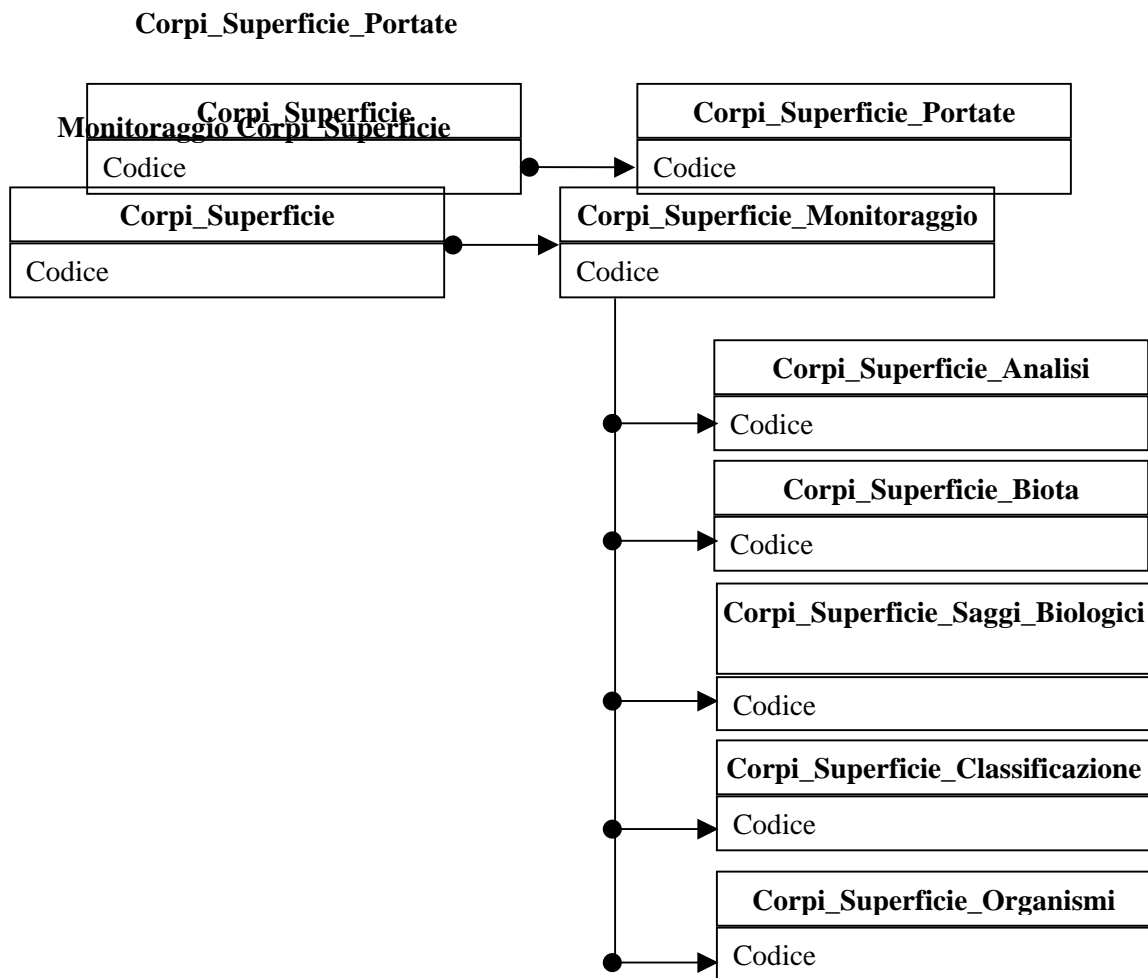


##### T\_Corpi\_Superficie\_Aree



##### Corpi\_Superficie\_Derivazioni





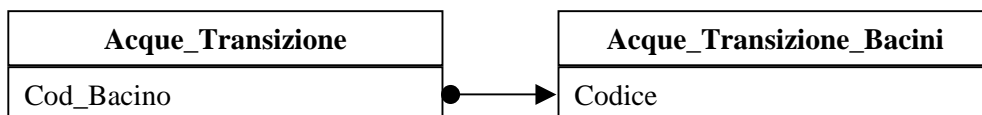
#### 2.5.4 Acque di transizione

Sono di seguito riportate le strutture delle tabelle contenute nella BDA e le relazioni esistenti.

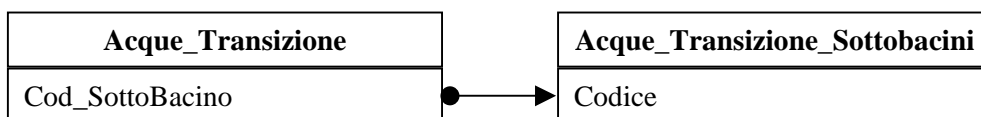
- Acque\_Transizione
- Acque\_Transizione\_Aree
- Acque\_Transizione\_Bacini
- Acque\_Transizione\_Sottobacini
- Acque\_Transizione\_Monitoraggio
  - Acque\_Transizione\_Analisi
  - Acque\_Transizione\_Classificazione
  - Acque\_Transizione\_Biota\_Bioaccumulo
  - Acque\_Transizione\_Biota\_Controlli
- Acque\_Transizione\_Corsi
- Acque\_Transizione\_Derivazioni
- Acque\_Transizione\_Portate

**Relazioni**

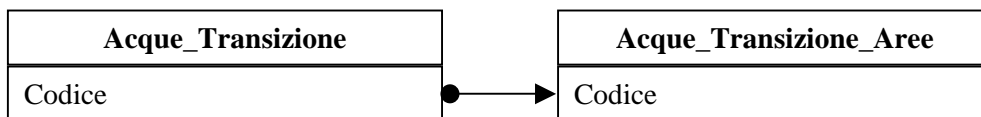
**T\_Acque\_Transizione\_Bacini**



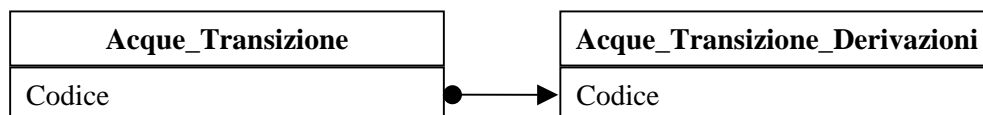
**T\_Acque\_Transizione\_SottoBacini**



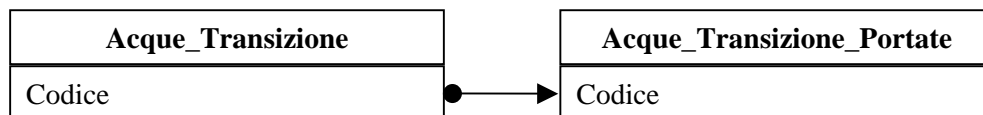
**Acque\_Transizione\_Aree**

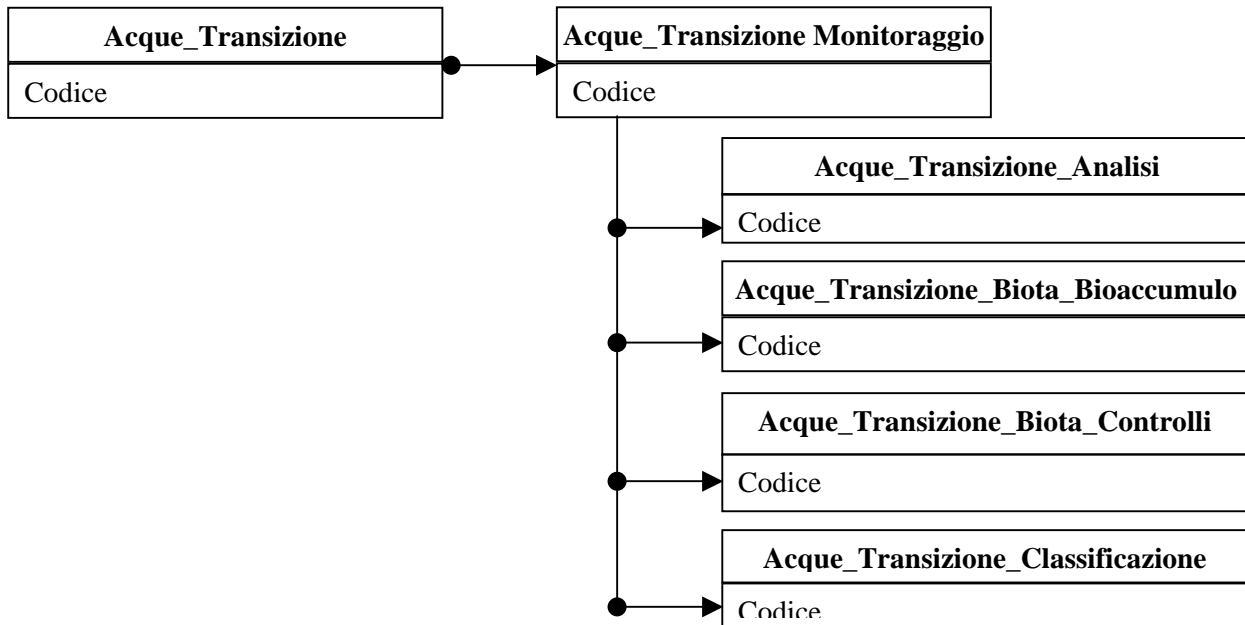


**Acque\_Transizione\_Derivazioni**



**Acque\_Transizione\_Portate**





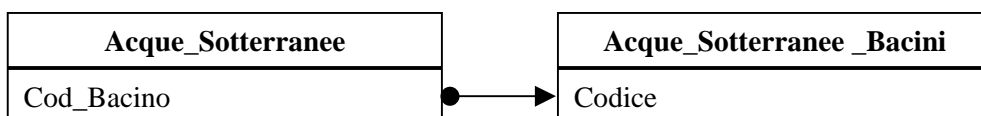
### 2.5.5 Acque Sotterranee

Sono di seguito riportate le strutture delle tabelle contenute nella BDA e le relazioni esistenti.

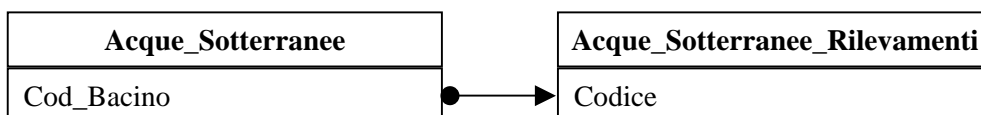
- Acque\_Sotterranee
- Acque\_Sotterranee\_Bacini
- Acque\_Sotterranee\_Rilevamenti
- Acque\_Sotterranee\_Monitoraggio
  - Acque\_Sotterranee\_Analisi
  - Acque\_Sotterranee\_Classificazione
  - Acque\_Sotterranee\_Pesticidi

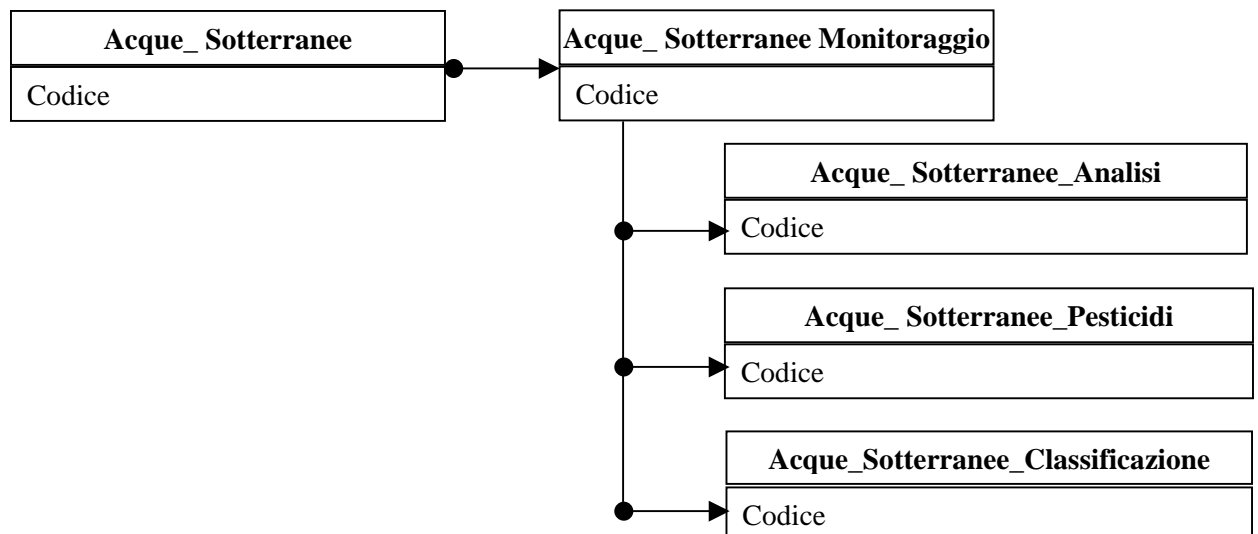
#### Relazioni

##### T\_Acque\_Sotterranee



##### Acque\_Sotterranee\_Rilevamenti





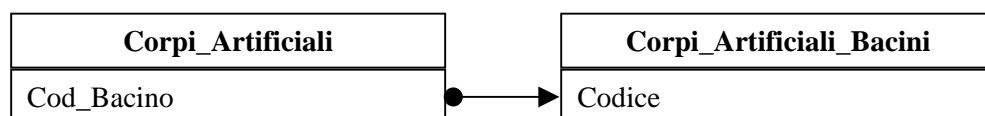
### 2.5.6 Laghi Artificiali

Sono di seguito riportate le strutture delle tabelle contenute nella BDA e le relazioni esistenti.

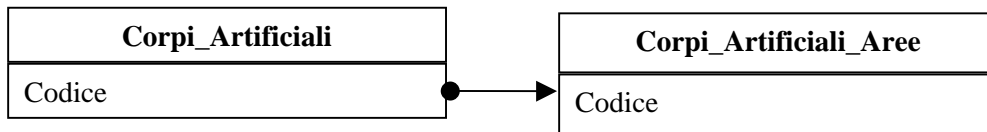
- **Corpi\_Artificiali**
- **Corpi\_Artificiali\_Aree**
- **Corpi\_Artificiali\_Bacini**
- **Corpi\_Artificiali\_Sottobacini**
- **Corpi\_Artificiali\_Derivazioni**
- **Corpi\_Artificiali\_Monitoraggio**
  - **Corpi\_Artificiali\_Analisi**
  - **Corpi\_Artificiali\_Classificazione**
  - **Corpi\_Artificiali\_Biota**
  - **Corpi\_Artificiali\_Saggi\_Biologici**
  - **Corpi\_Artificiali\_Corsi**
  - **Corpi\_Artificiali\_Livelli\_Idrometrici**
  - **Corpi\_Artificiali\_Portate**
  - **Corpi\_Artificiali\_Stato\_Ambientale**

### Relazioni

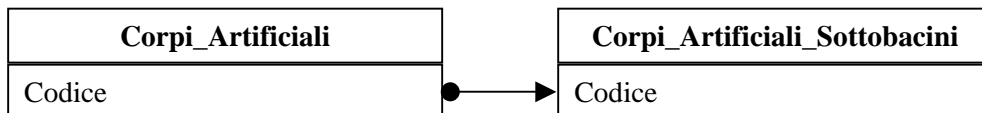
#### Corpi\_Bacini



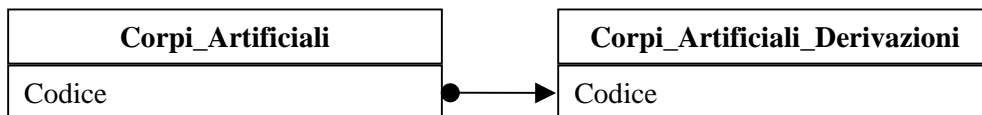
**Corpi\_Bacini\_Allacciati**



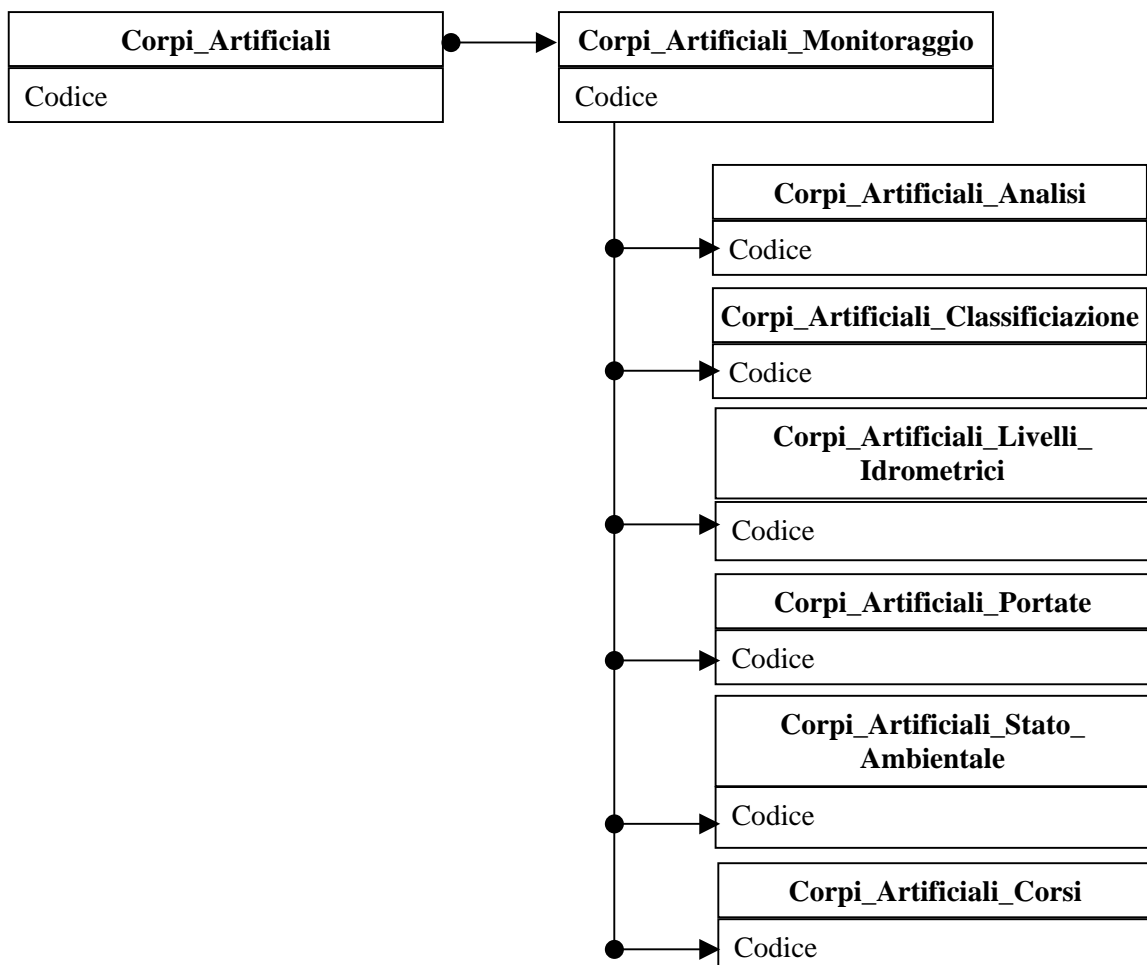
**Corpi\_Artificiali\_SottoBacini**



**Corpi\_Artificiali\_Derivazioni**



**Corpi\_Artificiali\_Monitoraggio**



## 2.5.7 Bacini

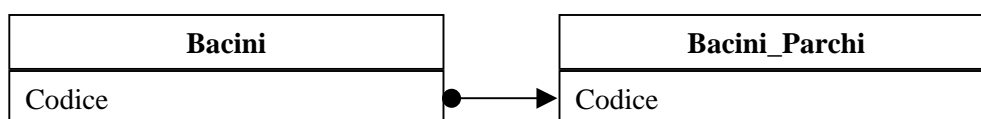
### Bacini Idrografici

Sono di seguito riportate le strutture delle tabelle contenute nella BDA e le relazioni esistenti.

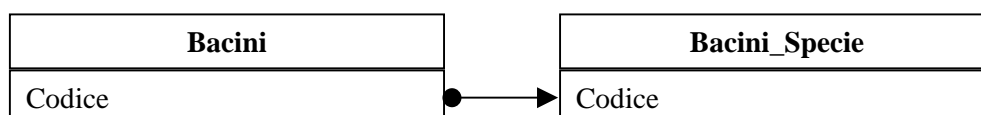
- **Bacini**
- **Bacini\_Parchi**
- **Bacini\_Specie**
- **Bacini\_Superfici**

### Relazioni

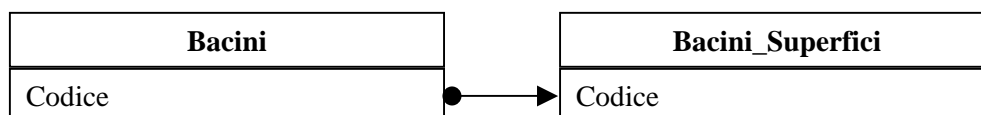
#### Bacini\_Parchi



#### Bacini\_Specie



#### Bacini\_Superfici

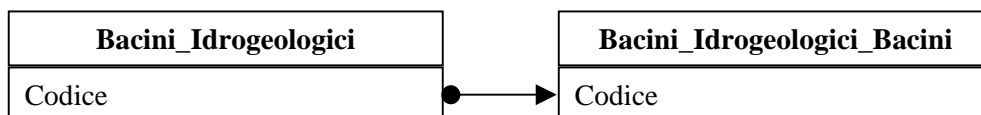
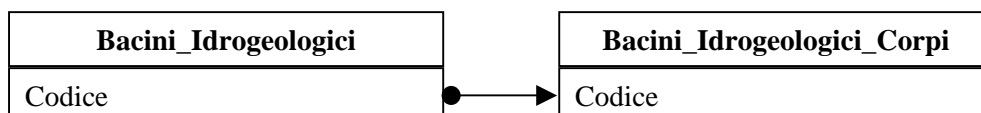


## 2.5.8 Bacini Idrogeologici

Sono di seguito riportate le strutture delle tabelle contenute nella BDA e le relazioni esistenti.

- **Bacini\_Idrogeologici**
- **Bacini\_Idrogeologici\_Bacini**
- **Bacini\_Idrogeologici\_Corpi**



**Bacini\_Idrogeologici\_Bacini****Bacini\_Specie****2.5.9 Stazioni Monitoraggio**

I dati relativi alle Stazioni di monitoraggio sono contenuti nella tabella seguente:

- **Stazioni\_Monitoraggio**

**2.5.10 SottoBacini**

I dati relativi ai sotto Bacini sono contenuti nella tabella seguente:

- **SottoBacini**

**2.5.11 Afferenti**

I dati relativi agli Afferenti di un corpo idrico sono contenuti nella tabella seguente:

- **Afferenti**

**2.5.12 Tabelle di Riferimento**

Di seguito è riportato l'elenco delle tabelle di riferimento.

- **T\_Aree\_Protette**
- **T\_Aree\_Protette\_Tipi**
- **T\_Provincie**
- **T\_Transetti**

### 3 Banca dati geografica

La DBG è costituita da una struttura “*su file*” (shapefile) che contiene le informazioni degli elementi territoriali gestiti dall’interfaccia WEB-GIS. La struttura si presenta ai livelli applicativi come un unico database tramite l’application server ArcIMS della ESRI.

Le informazioni di ciascun tematismo geografico (layer) di tipo “feature class” (temi poligonali, lineari e puntuali) sono contenute in tre file distinti:

- <NomeTematismo>.shp
- <NomeTematismo>.shx
- <NomeTematismo>.dbf

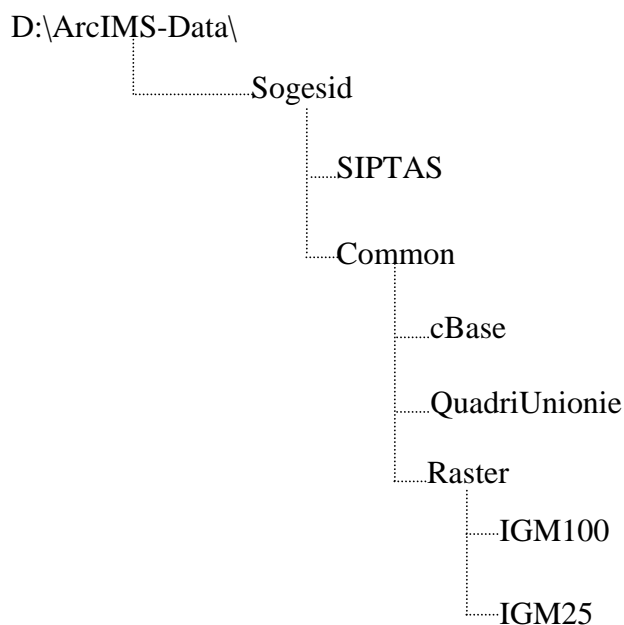
Ciascun tematismo di tipo “raster” (immagini) è rappresentato tramite la coppia di file:

- <NomeTematismo>.tif
- <NomeTematismo>.tfw

Il formato interno degli shapefile è descritto nel documento “*ESRI Shapefile Technical Description*”.

#### 3.1 Struttura

La struttura delle directory che contengono i file della BDG è la seguente:



La directory SIPTAS contiene gli shapefile relativi ai tematismi:

1. Aree irrigue
2. Aree protette
3. Aree sensibili
4. Corpi idrici
5. Geologia
6. Idrologia
7. Impatto antropico
8. Monitoraggio sotterraneo
9. Monitoraggio
10. Uso suolo

La directory Common\cBase contiene gli shapefile relativi ai tematismi:

1. Agglomerati
2. Aree\_Urbane
3. Comuni
4. Province
5. Bacini\_idrografici
6. Fiumi
7. Laghi
8. Invasi\_Artificiali
9. Tratti\_costa

La directory Common\QuadriUnione contiene gli shapefile relativi ai tematismi:

1. QuadroUnione100
2. QuadroUnione25

Le directory Common\Raster\IGM100 e Common\Raster\IGM25 contengono i raster dei fogli IGM a scala 1:100.000 e 1:25.000.

### 3.2 Servizi ArcIMS

La DBG sopra descritta è utilizzata per la generazione dei servizi ArcIMS di seguito elencati:

1. Corpi idrici significativi e bacini idrografici significativi
2. Caratterizzazione geologica e uso del suolo
3. Caratterizzazione idrologica
4. Aree naturali protette e aree sensibili
5. Aree irrigue
6. Impatto antropico e individuazione agglomerati
7. Monitoraggio dei corpi idrici significativi superficiali
8. Monitoraggio dei corpi idrici significativi sotterranei

I servizi sono di tipo “ImageServer”. I servizi sono definiti tramite i file di configurazione di seguito elencati:

1. SIPTAS01\_Corpi\_idrici.axl
2. SIPTAS0204\_Geologia\_UsoSuolo.axl
3. SIPTAS03\_Idrologia.axl
4. SIPTAS0509\_Protette\_Sensibili.axl
5. SIPTAS06\_Aree\_irrigue.axl
6. SIPTAS0708\_Impatto\_Agglomerati.axl
7. SIPTAS10\_Monit\_corpi\_idrici.axl
8. SIPTAS11\_Monit\_corpi\_idrici\_sott.axl

Per la generazione del file di configurazione e dei servizi consultare la documentazione di presente nel CD-ROM di installazione di ArcIMS:

- Help system for ArcIMS® 9.1, ESRI.
- ArcIMS® 9 - ArcXML Programmer’s Reference Guide, ESRI.

#### **4 Documentazione tecnica di riferimento**

Si elencano di seguito i documenti tecnici citati nel corso del documento:

- Shapefile Technical Description - ESRI
- Help system for ArcIMS® 9.1 - ESRI.
- ArcIMS® 9 - ArcXML Programmer's Reference Guide - ESRI.
- Microsoft SQL Server 2000 Database design – Microsoft Press
- Microsoft SQL Server 2000 System Administration – Microsoft Press