



Regione Lombardia

Direzione Generale Reti e Servizi di Pubblica Utilità

Unità Organizzativa Regolazione del Mercato e Programmazione

PROGRAMMA DI TUTELA E USO DELLE ACQUE

*L. R. 12 Dicembre 2003, n. 26, art. 45, comma 3
D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152, art. 44, Titolo IV, Capo I*

Allegato 1 alla Relazione generale

**Costruzione di una base dati per la caratterizzazione
dei corpi idrici significativi**

Gruppo di lavoro

Regione Lombardia

Angelo Elefanti - Dirigente U.O. Regolazione del Mercato e Programmazione

Nadia Chinaglia - Referente regionale per il coordinamento delle attività di Piano

Monica Segre

IReR - Istituto Regionale di Ricerca della Lombardia

Liliana Grancini - Project leader

Marina Riva - Coordinamento tecnico e operativo dell'attività

Costruzione archivio dati e redazione del rapporto

Alessandro Chiesa - Responsabile operativo

Manuela Bartolini

Fabio De Antoni

Hanno inoltre collaborato:

Anna De Fina, Ciro Di Bartolo, Claudio Dipietro, Daniele Magni e Claudia Zuliani

Indice

| | |
|--|----|
| <i>INTRODUZIONE</i> | 1 |
| <i>Premesse metodologiche</i> | 1 |
| <i>La base dati realizzata</i> | 1 |
| <i>Struttura dell'Allegato</i> | 3 |
| 1. RILEVAMENTO DELLE CARATTERISTICHE DEI CORPI IDRICI SIGNIFICATIVI E DELLE AREE IDROGRAFICHE DI RIFERIMENTO | 5 |
| 1.1. Acque Superficiali | 5 |
| 1.1.1. Corpi idrici significativi..... | 5 |
| 1.1.1.1. <i>Corsi d'acqua naturali e canali artificiali</i> | 6 |
| 1.1.1.2. <i>Laghi naturali e artificiali</i> | 9 |
| 1.1.2. Altri corpi idrici di interesse..... | 11 |
| 1.1.3. Aree idrografiche di riferimento..... | 13 |
| 1.1.4. Dati idrotermopluviometrici..... | 16 |
| 1.1.5. Aspetti naturalistici..... | 31 |
| 1.2. Acque Sotterranee | 33 |
| 1.2.1. Corpi idrici significativi..... | 33 |
| 1.2.2. Bacini idrogeologici..... | 34 |
| 1.2.3. Livelli di falda..... | 35 |
| 2. ANALISI DELL'IMPATTO ESERCITATO DALL'ATTIVITÀ ANTROPICA | 41 |
| 2.1. Inquadramento socio-economico | 41 |
| 2.2. Usi e bilanci idrologici delle acque superficiali e sotterranee | 43 |
| 2.2.1. Analisi dei dati relativi alle utenze..... | 43 |
| 2.2.2. Risultati delle elaborazioni dei bilanci idrologici..... | 46 |
| 2.2.3. Risultati delle elaborazioni dei bilanci idrogeologici..... | 48 |
| 2.2.4. Analisi degli usi..... | 49 |
| 2.3. Stima dei carichi inquinanti effettivi nei corpi idrici superficiali | 50 |
| 2.3.1. Inquinamento da fonte puntuale..... | 50 |
| 2.3.1.1. <i>Impianti di depurazione</i> | 50 |
| 2.3.1.2. <i>Reti fognarie prive di impianto di depurazione terminale</i> | 54 |
| 2.3.1.3. <i>Scarichi da attività produttive</i> | 56 |
| 2.3.2. Inquinamento da carico diffuso di origine agricola..... | 60 |
| 2.3.3. Risultati dell'applicazione di un modello di qualità fluviale..... | 61 |
| 2.4. Cave, discariche e siti contaminati | 62 |
| 2.5. Risultati dell'applicazione di una strategia di riqualificazione fluviale ai principali corsi d'acqua naturali | 63 |
| 3. MONITORAGGIO E CLASSIFICAZIONE DELLA RISORSA IDRICA | 67 |

APPENDICI (solo formato digitale)

1. *Archivio Dati PTUA*

2. *Layer tematici*

Introduzione

Premesse metodologiche

Le più recenti esperienze di pianificazione e programmazione, nonché l'attività di *Sperimentazione* condotta su due bacini campione (area della Lomellina e bacino del Fiume Cherio) hanno messo in evidenza come il territorio della Lombardia sia stato oggetto di una vasta messe di censimenti, indagini, monitoraggi, catasti e analisi interpretative attinenti alla quantità e qualità delle risorse idriche superficiali e sotterranee, nonché alle infrastrutture destinate alla loro utilizzazione e gestione. E' emersa però contemporaneamente una notevole dispersione e frammentarietà del mosaico conoscitivo, sicché le basi dati necessarie per il PTUA non sono risultate sempre disponibili e/o predisposte in modo organico e direttamente fruibile.

Durante questa fase è stato pertanto necessario effettuare una valutazione di completezza delle informazioni acquisite, nel contempo elaborando e condividendo con il Comitato Scientifico eventuali soluzioni operative di integrazione e correzione delle stesse.

E' stato quindi adottato un metodo di lavoro che, pur non mirando necessariamente alla predisposizione di una banca dati omogenea e completa su una materia così ampia e complessa, ha comunque consentito di organizzare opportunamente l'informazione acquisita sia a supporto delle elaborazioni sui corsi d'acqua significativi che per la più generale, ed in parte ad esse conseguente, attività di caratterizzazione del territorio e del principale sistema idrico lombardo.

Sono per lo più stati acquisiti dati già esistenti ed organizzati in forma digitale; solo per rispondere ad esigenze particolari dell'applicazione del modello di dettaglio svolta sul bacino campione dell'Olonza (cfr. All. 4), sono state avviate indagini dirette ad integrazione e specificazione dei dati esistenti.

Il livello di dettaglio e di completezza dell'archivio risultante è per altro subordinato ai criteri di aggregazione e alle modalità di consegna dei dati da parte degli Enti e dei soggetti che ne sono detentori e fornitori, con i quali è stato fondamentale stringere rapporti di collaborazione.

L'analisi delle inevitabili lacune riscontrate in corso d'opera e non completamente colmate dalle indagini a supporto di quest'attività, consente tuttavia di prevedere per il futuro un programma dettagliato di integrazione conoscitiva specifico e calibrato sulle diverse aree territoriali e sulle diverse tematiche affrontate.

La base dati realizzata

I dati raccolti per gli studi di supporto alla redazione del Programma di Tutela e Uso delle Acque ed i risultati delle elaborazioni e delle modellazioni svolte all'interno delle attività ad esso collegate sono stati archiviati in un database Microsoft ACCESS® denominato *Archivio_Dati_PTUA*.

Questo Allegato, oltre ad essere uno strumento di lettura del database e dei dati in esso contenuti, ripercorre in dettaglio, per ciascun tema affrontato, le scelte metodologiche adottate nel corso delle fasi di acquisizione, integrazione e riorganizzazione in un archivio unitario delle informazioni resesi disponibili.

Dove, nell'ambito delle tematiche affrontate dagli studi, erano presenti, e pertanto utilizzati per la pianificazione, archivi regionali digitali già costituiti (es.: dati di monitoraggio ARPA) o in fase di implementazione (es.: Catasto regionale delle Utenze Idriche), sono invece state inserite nel

database le sole tabelle di interesse per l'attività svolta. Sono in tal caso citati gli archivi esterni cui ci si è riferiti nella fase di acquisizione dei dati e cui si rimanda per completare il quadro delle informazioni.

In base alla tipologia di informazioni, i dati contenuti nell'*Archivio* si possono distinguere in anagrafici, cioè descrittivi dal punto di vista geografico e/o tecnico degli elementi territoriali e puntuali considerati (es.: corpi idrici, stazioni di monitoraggio, impianti di depurazione, ecc.), e storici, cioè le serie storiche di dati associati a tali elementi (es.: monitoraggi).

Nella prima categoria, quali dati di caratterizzazione del territorio, rientrano anche i risultati delle elaborazioni e delle modellazioni condotte nel corso delle attività.

Per agevolare la consultazione e l'interrogazione del database, sono state inoltre inserite - dove necessarie - tabelle di legenda e tabelle di relazione tra i codici.

I campi **chiave**, necessari per un inserimento univoco dei dati nelle singole tabelle e funzionali pertanto all'estrazioni dei dati da esse, sono sempre evidenziati in grassetto.

Per l'archiviazione dei dati relativi agli elementi areali e puntuali considerati per ciascun tematismo, in assenza di indicazioni specifiche da parte della normativa vigente, si sono scelti dei codici identificativi (ID) funzionali alle esigenze di organizzazione del database.

In particolare, quale campo di relazione per la maggior parte delle tabelle, si è scelto di riportare sempre l'ID dell'Area idrografica di riferimento (cfr. Par. 1.1.3.) in cui ricade l'elemento, essendo questo il livello di aggregazione su cui è impostata gran parte delle elaborazioni e delle modellazioni.

La georeferenziazione degli elementi garantisce comunque la possibilità di consultare i dati ad ogni livello di aggregazione, geografico o amministrativo.

Per consentire invece il collegamento del database con archivi esterni, passaggio fondamentale per la fruizione dell'intero panorama di informazioni disponibili, sono state aggiunte tabelle che riportano i codici eventualmente adottati negli archivi consultati in fase di acquisizione dei dati.

Poichè le elaborazioni e le modellazioni svolte hanno spesso richiesto insiemi di dati ristretti rispetto a quelli acquisiti (ad esempio, le sole pluviometrie mensili, o i soli scarichi recapitanti in corpo idrico), appositi flag nelle tabelle danno inoltre indicazione in merito all'utilizzo effettivo del dato nelle elaborazioni; pur rimandando ai singoli Allegati per la spiegazione dei criteri di selezione a tal proposito adottati, tale indicazione appare opportuna anche a garanzia dell'effettuazione di una verifica puntuale sul dato.

Le componenti geometriche associate alle informazioni acquisite per i vari tematismi affrontati sono state archiviate in *layer* sviluppati in ambiente ESRI ARCVIEW GIS®.

A tali *layer*, relativi ai soli tematismi per i quali l'acquisizione e la riorganizzazione dei dati da parte di IReR ha portato un valore aggiunto rispetto alle informazioni attualmente presenti nelle banche dati e nelle basi cartografiche già consolidate, sono stati associati set ristretti di informazioni, derivanti dalle tabelle presenti nel database e tali da consentire una caratterizzazione riassuntiva dell'elemento considerato.

Quali basi di lavoro nel corso dell'attività, nel medesimo formato sono presentati anche *layer* di inquadramento territoriale ed idrografico del territorio lombardo.

Come si può evincere scorrendo la presentazione del contenuto informativo associato ai *layer*, è sempre presente un campo chiave a consentire l'eventuale dialogo con la base dati relativa.

Struttura dell'Allegato

Sulla base dello schema individuabile nel D. Lgs. 152/99 e poi adottato nella Relazione Generale di Piano (cfr. Cap. 2 – *Il quadro conoscitivo*), la presente monografia è articolata nei seguenti capitoli tematici:

- Rilevamento delle caratteristiche dei corpi idrici significativi e delle relative aree idrografiche di riferimento;
- Analisi dell'impatto esercitato dall'attività antropica;
- Monitoraggio e classificazione della risorsa idrica.

I temi affrontati all'interno dei singoli capitoli e paragrafi, quando il livello di dettaglio dell'approfondimento svolto in merito consente trattazioni separate, sono articolati nei seguenti punti:

- **Acquisizione dei dati:** spiegazione metodologica delle scelte compiute nella fase di acquisizione delle diverse tipologie di dati necessarie alla trattazione del tema ed elenco dei soggetti direttamente e utilmente contattati nel corso dell'attività, nonché dell'eventuale bibliografia di supporto.
Per ogni soggetto, vengono specificati:
Soggetto: denominazione del soggetto
Tipologia: tipo di dato acquisito
Formato: formato del dato acquisito: cartaceo (testo, cartografie) e/o digitale (indicazione del software utilizzato) ed elenco degli archivi, delle basi cartografiche e delle pubblicazioni cartacee e/o digitali da cui sono stati desunti od estratti dati
- **Criteri di organizzazione dei dati:** spiegazione metodologica dei criteri adottati nella riorganizzazione dei dati ai fini sia delle elaborazioni e della caratterizzazione del territorio che dell'archiviazione nella base dati;
- **Struttura delle tabelle e dei layer associati:** presentazione della struttura delle tabelle contenute nel database ed eventuali note utili alla loro consultazione. Una sintetica descrizione del contenuto dei campi è consultabile anche visualizzando nella base dati la struttura delle singole tabelle. Dove è stato predisposto un layer associato, vengono elencati i contenuti informativi in esso riportati.

La base dati di cui sopra sono contenuti disponibili al sito dell'Osservatorio Risorse e Servizi della Direzione Generale Reti e Servizi di Pubblica Utilità: www.ors.regione.lombardia.it

Rilevamento delle caratteristiche dei corpi idrici significativi e delle relative aree idrografiche di riferimento

1.1. Acque superficiali

1.1.1. Corpi idrici significativi

I corpi idrici naturali e artificiali significativi ai sensi del D. Lgs 152/99 e s.m.i., individuati con Dgr n. 12127/2003, sono di seguito riportati; in grassetto sono evidenziati quelli oggetto di modellazione all'interno del Programma di Tutela e Uso delle Acque:

Corsi d'acqua naturali:

- **Adda**
- *Agogna*
- **Brembo**
- **Chiese**
- *Fissero-Tartaro*
- **Lambro**
- **Mella**
- *Mera*
- **Mincio**
- **Oglio**
- **Olona – Lambro Meridionale**
- *Po*
- *Scrivia*
- *Secchia*
- **Serio**
- *Sesia*
- **Seveso**
- *Spoel*
- **Staffora**
- *Terdoppio*
- **Ticino**

Canali artificiali:

- *Canale Acque Alte*
- **Canale Collettore Principale del Consorzio di Bonifica Agro Mantovano Reggiano**

- *Canale Emissario Parmigiana Moglia*
- *Canale Fossalta*
- *Canale Molinella*
- ***Canale Muzza***
- *Canale Navarolo*
- *Dugale Delmona*
- *Naviglio Civico di Cremona*
- *Naviglio Grande – Naviglio Pavese*
- *Serio Morto*

Laghi (naturali e artificiali):

- *Lago Alserio*
- *Lago Annone Est (o Oggiono)*
- *Lago Annone Ovest*
- *Lago di Comabbio*
- *Lago di Como (o Lario)*
- *Lago d'Endine (o Spinone)*
- *Lago Gallo (o del Gallo o di Livigno) (invaso artificiale)*
- *Lago di Garda (o Benaco)*
- *Lago di Garlate (o Pescarenico)*
- *Lago d'Idro (o Eridio)*
- *Lago d'Iseo (o Sebino)*
- *Lago di Lugano (o Ceresio)*
- *Lago Maggiore (o Verbano)*
- *Lago di Mantova di Mezzo*
- *Lago di Mantova Inferiore*
- *Lago di Mantova Superiore*
- *Lago di Mezzola*
- *Lago di Monate*
- *Lago di Piano*
- *Lago di Pusiano*
- *Lago Valvestino (o S. Maria Valvestino) (invaso artificiale)*
- *Lago di Varese*

1.1.1.1. Corsi d'acqua naturali e canali artificiali

Acquisizione dei dati. Per la definizione del tracciato dei corsi d'acqua naturali significativi sono stati acquisiti gli strati vettoriali e raster disponibili a diversi livelli di dettaglio nel Sistema Informativo Territoriale (SIT) della Regione Lombardia (D.G. Territorio e Urbanistica). La salvaguardia della compatibilità con le basi tematiche di dettaglio e la necessità dell'esatta georeferenziazione dei siti puntiformi di interesse per i vari livelli di studio (derivazioni, captazioni, reti di monitoraggio, ecc.) hanno reso indispensabile l'utilizzo

del reticolo idrografico tracciato in scala 1:10.000 e disponibile all'interno della base cartografica CT10.

A tale scala è stato ripreso il tracciato dei corsi d'acqua naturali ed artificiali individuati come significativi sul territorio lombardo; dalle basi cartografiche digitali sono state quindi ricavate le informazioni necessarie alla loro caratterizzazione geografica.

Per i canali artificiali significativi è stato invece acquisito il tracciamento della rete irrigua contenuto all'interno del *Progetto SIBITeR*, sviluppato dalla Regione Lombardia (D.G. Agricoltura).

Soggetti contattati:

Soggetto: **Regione Lombardia – D.G. Territorio e Urbanistica**
Tipologia: cartografie di sintesi e di dettaglio, basi dati tematiche
Formato: digitale (ARCVIEW, raster): CTR - *Carta Tecnica Regionale* 1:10.000; CT10 - *Base dati geografica* 1:10.000

Soggetto: **Regione Lombardia - D.G. Agricoltura**
Tipologia: rete irrigua e di bonifica
Formato: digitale (ARCVIEW), cartaceo: *Progetto SIBITeR – Sistema Informativo per la Bonifica, l'Irrigazione e il Territorio Rurale*

Bibliografia a supporto:

- Regione Lombardia, *Atlante della bonifica e dell'irrigazione, Progetto S.I.B.I.Te.R.*, Ed. Sometti, Mantova 2002 (+ CD divulgativo)
- Regione Lombardia, *Sistema Informativo Territoriale: repertorio cartografico e banche dati territoriali*, Milano 2001
- Regione Lombardia, *Sistema Informativo Territoriale: schede descrittive delle banche dati*, Milano 2002

Struttura delle tabelle e dei layer associati. I dati relativi ai corsi d'acqua naturali e ai canali artificiali, sono confluiti in due tabelle così strutturate:

Corsi_d'acqua_Naturali_Significativi

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-----------------------------------|--|
| Denominazione_Corpo_Idrico | Denominazione del Corpo idrico superficiale |
| ID_Corpo_Idrico | Codice identificativo del Corpo idrico superficiale (Es.: N0080010180000000) |
| Tipologia | Ordine del corso d'acqua (I, II, ...) |
| Lunghezza | Lunghezza dell'asta fluviale [km] |
| X_GB_inizio | Coordinate Gauss-Boaga dell'inizio dell'asta |
| Y_GB_inizio | Fluviale |
| H_inizio | Quota dell'inizio dell'asta fluviale [m s.l.m.] |
| X_GB_fine | Coordinate Gauss-Boaga della fine dell'asta |
| Y_GB_fine | Fluviale |
| H_fine | Quota della fine dell'asta fluviale [m s.l.m.] |

| | |
|---------------------|---|
| Modellazione | Flag attivo = conduzione di modellazioni relative al corso d'acqua |
| Monitoraggio_ARPA | Numero di stazioni presenti lungo il corso d'acqua |
| Ob_Potabilità | Flag attivo = presenza di almeno un tratto del corso d'acqua destinato ad obiettivo potabilità |
| Ob_Balneabilità | Flag attivo = presenza di almeno un tratto del corso d'acqua destinato ad obiettivo balneabilità |
| Idoneità_vita_pesci | Presenza di almeno un tratto del corso d'acqua destinato alla vita dei pesci: C: vocazione Ciprinidi; S: vocazione Salmonidi |
| %_Tutelata | % di asta fluviale tutelata |

Canali_Artificiali_Significativi

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-----------------------------------|---|
| Denominazione_Corpo_Idrico | Denominazione del Corpo idrico superficiale |
| ID_Corpo_Idrico | Codice identificativo del Corpo idrico superficiale |
| Tipologia | Tipologia del canale artificiale: I: irriguo Ind: industriale S: scolante M: misto A: altro |
| Lunghezza | Lunghezza dell'asta fluviale [km] |
| X_GB_inizio | Coordinate Gauss-Boaga dell'inizio dell'asta |
| Y_GB_inizio | Fluviale |
| H_inizio | Quota dell'inizio dell'asta fluviale [m s.l.m.] |
| X_GB_fine | Coordinate Gauss-Boaga della fine dell'asta |
| Y_GB_fine | Fluviale |
| H_fine | Quota della fine dell'asta fluviale [m s.l.m.] |
| Derivato | Denominazione del Corpo idrico derivato |
| Ricettore | Denominazione del Corpo idrico ricettore |
| Modellazione | Flag attivo = conduzione di modellazioni relative al corso d'acqua |
| Monitoraggio_ARPA | Numero di stazioni presenti lungo il corso d'acqua |
| Ob_Potabilità | Flag attivo = presenza di almeno un tratto del corso d'acqua destinato ad obiettivo potabilità |
| Ob_Balneabilità | Flag attivo = presenza di almeno un tratto del corso d'acqua destinato ad obiettivo balneabilità |
| Idoneità_vita_pesci | Presenza di almeno un tratto destinato del corso d'acqua alla vita dei pesci: C: vocazione Ciprinidi S: vocazione Salmonidi |

L'*ID_Corpo_Idrico* è stato ottenuto recependo il codice proposto dall'Autorità di Bacino del Fiume Po e sostituendone la parte indicante il Fiume Po (001) con il Codice SINA, N008, deliberato dal

Decreto Min. Ambiente e della Tutela del Territorio, 19 agosto 2003 per i bacini idrografici nazionali.

Sempre in base al medesimo riferimento normativo, per il Canale Fissero, che non fa parte del bacino del Po, è stato adottato il codice I026.

Si è invece utilizzato un ID progressivo per i canali non univocamente codificati dalla stessa Autorità di Bacino (es.: CA01).

La *Denominazione_Corpo_Idrico* acquisita nel database è stata invece ripresa da quella utilizzata da ARPA Lombardia.

Ai rispettivi **layer** – *Corsi_acqua_nat_signif.shp* e *Canali_artif_signif.shp* - sono associate le seguenti informazioni:

- ID;
- Denominazione;
- Lunghezza [m];
- Flag modellazione.

1.1.1.2. Laghi naturali e artificiali

Acquisizione dei dati. La cartografia relativa ai laghi ed agli invasi artificiali è stata acquisita dalle carte digitali disponibili a diversi livelli di dettaglio nel Sistema Informativo Territoriale (SIT) della Regione Lombardia (D.G. Territorio e Urbanistica).

I dati morfometrici ad essi relativi sono stati recepiti dal progetto *Osservatorio Laghi Lombardi* sviluppato da Fondazione Lombardia per l'Ambiente in collaborazione con ARPA e CNR.

Soggetti contattati:

Soggetto: **Regione Lombardia – D.G. Territorio e Urbanistica**

Tipologia: cartografie di sintesi e di dettaglio, basi dati tematiche

Formato: digitale (ARCVIEW, raster): CTR - *Carta Tecnica Regionale* 1:10.000; CT10 - *Base dati geografica* 1:10.000

Soggetto: **Regione Lombardia – D.G. Risorse Idriche**

Tipologia: dati morfometrici

Formato: digitale (EXCEL): progetto *Osservatorio Laghi Lombardi*

Bibliografia a supporto:

- Fondazione Lombardia per l'Ambiente, *Qualità delle acque lacustri della Lombardia alle soglie del 2000*, Milano 2000

Struttura delle tabelle e dei layer associati

Laghi_Significativi

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-----------------------------------|---|
| Denominazione_Corpo_Idrico | Denominazione del Corpo idrico superficiale |
| ID_Corpo_Idrico | Codice identificativo del Corpo idrico superficiale |

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|---------------------|---|
| | (Es.: L01) |
| ID_Area_Ildr | Codice identificativo dell'Area idrografica di riferimento in cui ricade il lago |
| Tipologia | Tipologia del lago: I: Invaso N: Naturale Nr: Naturale regolato |
| X_GB | Coordinate Gauss Boaga del baricentro del lago |
| Y_GB | |
| H_lago | Zero idrometrico del lago [m] |
| Superficie | Superficie del lago [kmq] |
| Perimetro | Perimetro del lago [km] |
| Volume | Volume del lago [10 ⁶ mc] |
| Vol_utile | Volume utile alla regolazione [10 ⁶ mc] (solo per invasi) |
| Profondità_max | Profondità massima del lago [m] |
| Profondità_media | Profondità media del lago [m] |
| Area_bacino | Area del bacino lacustre [kmq] |
| Area allacciata | Area del bacino imbrifero allacciato [kmq] (solo per invasi) |
| H_max_bacino | Altezza massima del bacino lacustre [mq] |
| Bacino/Lago | Rapporto tra l'area del bacino lacustre e la superficie del lago |
| Tr | Tempo di ricambio teorico del lago [anni] |
| MEI | Concentrazione di P naturale del lago [mg/mc] |
| SEL_01/02 | Stato Ecologico dei Laghi* |
| SEL_03 | |
| SAL_03 | Stato Ambientale dei Laghi* |
| Ob_Potabilità | Flag attivo = presenza di almeno una parte di lago destinata ad obiettivo potabilità |
| Ob_Balneabilità | Flag attivo = presenza di almeno una parte di lago destinata ad obiettivo balneabilità |
| Idoneità_vita_pesci | Presenza di almeno una parte di lago destinata alla vita dei pesci: C: vocazione Ciprinidi S: vocazione Salmonidi |
| %_Tutelata | % di sponda lacuale tutelata |

*Giudizio complessivo ottenuto sulla base dei valori riportati, per le singole stazioni, nella tabella *ARPA_Classificazione_Laghi* (cfr. Cap. 3)

L'*ID_Lago* è stato assegnato progressivamente (es.: L01), mentre la denominazione è stata acquisita dall'Osservatorio Laghi Lombardi.

Ai **layer** *Laghi_naturali_signif.shp* e *Laghi_artificiali_signif.shp* sono associate le seguenti informazioni:

- ID;
- Denominazione;

- Area [mq];
- Perimetro [m].

1.1.2. Altri corpi idrici di interesse

Acquisizione e organizzazione dei dati. Oggetto di studio è stata la raccolta di dati relativi ai fontanili lombardi, acquisiti in primo luogo dalla D.G. Agricoltura della Regione Lombardia e successivamente dal Parco Agricolo Sud Milano (da uno studio effettuato in collaborazione con WWF) e dall'Associazione Irrigazione Est Sesia.

L'operazione di aggregazione in una tabella unitaria dei dati provenienti da queste tre fonti è stata problematica soprattutto a causa dell'incertezza delle localizzazioni geografiche e della diversità delle codifiche utilizzate.

Soggetti contattati:

Soggetto: **Regione Lombardia - D.G. Agricoltura**

Tipologia: localizzazione fontanili

Formato: digitale (ARCVIEW)

Soggetto: **Associazione Irrigazione Est Sesia**

Tipologia: localizzazione e descrizione fontanili

Formato: cartaceo: C. Baratti (a cura di), *I fontanili: una risorsa idrica e ambientale - Tutela e gestione in Lomellina*, Ed. Guerini e Associati, 1999.

Soggetto: **Parco Agricolo Sud Milano**

Tipologia: localizzazione fontanili

Formato: digitale: S. Gomarasca (a cura di), *Indagine conoscitiva sui fontanili del Parco Agricolo Sud Milano*, Provincia di Milano, 2002

Struttura delle tabelle e dei layer associati

Fontanili

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|--|
| ID_FO | Codice identificativo del Fontanile (Es.: FO01514601) |
| Codice_Storico | Codice utilizzato presso la fonte dei dati |
| Denominazione_FO | Denominazione del Fontanile |
| ID_Area_Ildr | Codice identificativo dell'Area idrografica in cui è localizzato il Fontanile |
| ID_Bacino_Idrogeo | Codice identificativo del Bacino idrogeologico in cui è localizzato il Fontanile |
| ISTAT_Comune | Codice ISTAT del Comune |
| X_GB | Coordinate Gauss-Boaga della testa del Fontanile |
| Y_GB | |
| H | Quota della testa del Fontanile [m s.l.m.] |
| Nome_Proprietario | Proprietario del Fontanile |
| Larghezza_Asta | Larghezza dell'asta principale del Fontanile [m] |

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|--------------------|---|
| Lunghezza_Asta | Lunghezza dell'asta principale del Fontanile [m] |
| Q | Portata del Fontanile [l/s] |
| Tipologia_Utilizzo | Destinazione d'uso del Fontanile: I: irrigazione A: altro |
| Fonte | Fonte da cui sono stati ricavati i dati di caratterizzazione |
| Anno_Rilevazione | Anno di rilevazione del dato |

La codifica dei fontanili prevede una stringa alfanumerica così composta: sigla tematismo (2 caratteri) + Codice ISTAT Comune (6 cifre) + n° progressivo (2 cifre).

Il layer *Fontanili.shp* è basato su una tabella contenente le seguenti informazioni:

- ID;
- Denominazione;
- Coordinate Gauss Boaga;
- Quota
- Codice ISTAT Comune;
- ID Bacino idrogeologico;
- ID Area idrografica.

Inoltre, per tutti i corpi idrici superficiali i cui aspetti qualitativi o idrologici sono attualmente monitorati e sono pertanto stati considerati negli studi, è riportato il quadro completo dei codici e delle denominazioni in una tabella riassuntiva delle diciture e delle codifiche utilizzate all'interno del database:

Corpi_Idrici_Superficiali

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-----------------------------------|---|
| Denominazione_Corpo_Idrico | Denominazione del Corpo idrico superficiale |
| ID_Corpo_Idrico | Codice identificativo del Corpo idrico superficiale |
| Tipologia | Tipologia del Corpo idrico superficiale (secondo codifica ARPA): CA: Canale Artificiale CN: Corso d'acqua Naturale LA: Lago Artificiale LN: Lago Naturale |
| Significatività | Flag attivo = significatività del Corpo idrico ai sensi del D.Lgs 152/99 |
| Mon_ARPA | Flag attivo = presenza di stazioni ARPA di monitoraggio qualitativo |
| Mon_Idrometrico | Flag attivo = presenza di stazioni di monitoraggio idrometrico |

Poiché non è stato sempre possibile adottare un codice univoco per tutti i corpi idrici, chiave identificativa dei record di questa tabella è il campo *Denominazione_Corpo_Idrico*, ripresa da quella

utilizzata da ARPA Lombardia per i corsi d'acqua naturali e artificiali, e dall'Osservatorio Laghi Lombardi per i laghi.

Nel campo *ID_Corpo_Idrico* di questa tabella sono riportati solo i codici assegnati ai corpi idrici oggetto di studio e meglio caratterizzati nelle tabelle precedenti.

I corpi idrici riportati in tabella sono rappresentati nel **layer** *Corsi_acqua.shp*, con il seguente contenuto informativo:

- Denominazione;
- ID;
- Flag significatività;
- Flag monitoraggio ARPA;
- Flag monitoraggio idrologico,

e nel **layer** *Laghi.shp* con queste informazioni associate:

- Denominazione;
- ID;
- Tipologia (Invaso, Naturale, Naturale regolato);
- Flag significatività;
- Flag area sensibile;
- Flag monitoraggio ARPA.

1.1.3. Aree idrografiche di riferimento

Acquisizione dei dati. Per il tracciamento delle aree idrografiche di riferimento relative ai corpi idrici naturali significativi, sono state acquisite ed utilizzate le Carte Tecniche Regionali, le basi informative ed il Digital Terrain Model (DTM), disponibili nel Sistema Informativo Territoriale (SIT) della Regione Lombardia (D.G. Territorio e Urbanistica).

E' stata inoltre condotta una ricerca bibliografica su eventuali studi di dettaglio per la definizione delle singole aree, ed è stato acquisito a tal proposito il tracciamento dei confini dei bacini idrografici di Lambro, Seveso e Olona effettuato nell'ambito degli Studi di fattibilità della sistemazione idraulica condotti dall'Autorità di Bacino del Fiume Po.

Per le aree idrografiche relative ai canali artificiali significativi è stata invece acquisita la delimitazione delle aree di pertinenza contenuta all'interno del *Progetto SIBITeR*, sviluppato dalla Regione Lombardia (D.G. Agricoltura).

Soggetti contattati:

Soggetto: **Regione Lombardia – D.G. Territorio e Urbanistica**

Tipologia: cartografie di dettaglio

Formato: digitale (ARCVIEW, raster): CTR - *Carta Tecnica Regionale* 1:10.000; DTM – *Digital Terrain Model* grid 40x 40

Soggetto: **Regione Lombardia - D.G. Agricoltura**

Tipologia: delimitazione dei confini delle aree irrigue e di bonifica

Formato: digitale (ARCVIEW): *Progetto SIBITeR – Sistema Informativo per la Bonifica, l'Irrigazione e il Territorio Rurale*

Soggetto: **Studio Paoletti Ingegneri Associati**

Tipologia: tracciamento dei confini dei bacini di Lambro, Seveso e Olona (attività svolta per l'Autorità di Bacino del Fiume Po nell'ambito degli Studi di fattibilità della sistemazione idraulica)

Formato: digitale (ARCVIEW)

Bibliografia a supporto:

- Regione Lombardia, *Atlante della bonifica e dell'irrigazione, Progetto S.I.B.I.Te.R.*, Ed. Sometti, Mantova 2002 (+ CD divulgativo)
- Regione Lombardia, *Sistema Informativo Territoriale: repertorio cartografico e banche dati territoriali*, Milano 2001
- Regione Lombardia, *Sistema Informativo Territoriale: schede descrittive delle banche dati*, Milano 2002

Criteri di organizzazione dei dati. Il territorio regionale è stato suddiviso in aree idrografiche di riferimento, alcune delle quali coincidenti, per la parte lombarda, con i bacini idrografici dei corsi d'acqua e dei laghi naturali significativi individuati per le elaborazioni.

Le altre aree, non riferite a corsi d'acqua oggetto di modellazione, sono state tracciate non sempre riconducendosi ad un solo corpo idrico, ma secondo criteri ritenuti funzionali alle specifiche esigenze di pianificazione della Regione.

L'operazione di tracciamento è stata condotta modificando lo shape file di riferimento del SIT attraverso la comparazione con il reticolo idrografico disegnato a scala 1:10.000, le Carte Tecniche Regionali, e – soprattutto per la parte montana del territorio - il Digital Terrain Model.

Tale livello di dettaglio si è reso necessario per poter tracciare con precisione le aree dei bacini idrografici sottesi dalle sezioni concordate sulle aste fluviali oggetto di modellazione e per desumere le informazioni utili alla caratterizzazione geografica delle intere aree di riferimento.

Sono state pertanto così definite all'interno del territorio lombardo 29 aree idrografiche (evidenziate in grassetto quelle relative a corsi d'acqua oggetto di modellazione), di seguito riportate con la codifica per esse adottata nella base dati:

| <i>Area Idrografica</i> | <i>Id_Area_Idr</i> |
|--------------------------|--------------------|
| Adda sopralacuale | ADDN |
| Adda sublacuale | ADDS |
| Agogna - Terdoppio | AGTE |
| Brembo | BREM |
| Chiese sublacuale | CHIS |
| Coppa - Versa - Tidone | COVT |
| Fissero-Tartaro | FITA |
| Lago d'Iseo (Sebino) | ISEO |
| Lago di Como (Lario) | COMO |
| Lago di Garda (Benaco) | GARD |
| Lago d'Idro (Eridio) | IDRO |
| Lago di Lugano (Ceresio) | LUGA |
| Lago Maggiore (Verbano) | MAGG |
| Lambro | LAMB |
| Mella | MELL |
| Mera | MERA |

| <i>Area Idrografica</i> | <i>Id_Area_Ildr</i> |
|-----------------------------------|---------------------|
| Mincio | MINC |
| Oglio sopralacuale | OGLN |
| Oglio sublacuale | OGLS |
| Olona meridionale | OLME |
| Olona – Lambro Meridionale | OLLA |
| Po | PO |
| Reno di Lei | RENL |
| Serio | SERI |
| Sesia | SESI |
| Seveso | SEVE |
| Spoel | SPOL |
| Staffora | STAF |
| Ticino sublacuale | TICS |

Per quanto riguarda le aree di pertinenza dei canali artificiali significativi è stata invece acquisita la delimitazione contenuta nel *Progetto SIBITeR*.

Tale tracciamento, sebbene legato a confini gestionali, è stato ritenuto il più aderente alla realtà, non essendo possibile identificare con precisione dei veri e propri bacini idrografici, anche a causa della duplice funzione - irrigua e di bonifica - di gran parte dei canali in questione; non sono pertanto state effettuate modifiche a tale base digitale di riferimento e da essa sono state ricavate le informazioni necessarie alla loro caratterizzazione.

Struttura delle tabelle e dei layer associati

Aree_Idrografiche_di_Riferimento

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|----------------------------|--|
| ID_Area_Ildr | Codice identificativo dell'Area idrografica di riferimento |
| Denominazione_Area_Ildr | Denominazione dell'Area idrografica di Riferimento |
| X_GB_min | Estensione longitudinale dell'Area idrografica di riferimento (Coordinate Gauss-Boaga) |
| X_GB_max | |
| Y_GB_min | Estensione latitudinale dell'Area idrografica di riferimento (Coordinate Gauss-Boaga) |
| Y_GB_max | |
| H_min | Quota [m s.l.m.] |
| H_max | |
| Superficie | Estensione in territorio lombardo dell'Area idrografica di riferimento [kmq] |
| Perimetro | Perimetro della parte dell'Area idrografica di riferimento ricadente in territorio lombardo [km] |
| ID_Corpo_Idrico | Codice identificativo del corso d'acqua principale |
| Denominazione_Corpo_Idrico | Denominazione del corso d'acqua principale |
| Significatività_CI | Flag attivo = significatività del Corpo idrico principale ai sensi del D.lgs 152/99 |
| Modellazione | Flag attivo = conduzione di modellazioni sul Corpo idrico principale |

Al layer *Aree_idrografiche.shp* sono associate le seguenti informazioni:

- ID;
- Denominazione;
- Superficie [mq];
- Perimetro [m];
- H min;
- H max;
- H med;
- Denominazione Corso d'acqua principale;
- Flag modellazione.

1.1.4. Dati idrotermopluiometrici

Acquisizione dei dati. La raccolta dei dati idrotermopluiometrici è stata mirata agli obiettivi paralleli di elaborazione dei bilanci idrologici alle sezioni scelte quali significative dei corsi d'acqua superficiali (cfr. All. 2 alla Relazione Generale – Stima delle portate e delle precipitazioni e strumenti per la loro regionalizzazione), di elaborazione dei bilanci idrogeologici per l'ambito di pianura (cfr. All. 3 alla Relazione Generale – Classificazione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei di pianura), e di caratterizzazione dell'intero territorio lombardo.

In particolare, per procedere al calcolo delle variabili idrologiche necessarie alle elaborazioni previste relativamente ai corsi d'acqua significativi ed al modello idrogeologico, sono stati acquisiti, per ciascuna stazione di rilevamento e per ogni anno di osservazione, i valori totali mensili di precipitazione piovosa e nevosa, nonché i valori medi mensili di temperatura.

Contestualmente sono state ricercate le serie storiche di valori di portata media giornaliera dei corsi d'acqua.

E' da segnalare come, su alcuni dei corpi idrici considerati, nonostante approfonditi supplementi di ricerca, si sia riscontrata la totale assenza dei dati di portata oppure la presenza di serie di misurazioni non consistenti sia per il ridotto numero di osservazioni sia per la presenza di numerose lacune e quindi per tale motivo non utilizzabili per le elaborazioni. In questi casi, ci si è orientati alla ricerca di serie storiche dei livelli idrometrici, ma l'impossibilità di associare con sufficiente precisione una scala cronologica delle portate alle sezioni di rilevamento ha reso spesso inutilizzabile anche questo tipo di dati.

Per la caratterizzazione dell'intero territorio lombardo, la ricerca è stata invece estesa anche alle aree non oggetto di elaborazioni idrologiche: sempre per ciascuna stazione e per ogni anno di osservazione, sono stati raccolti – se resi disponibili in formato digitale – i valori totali giornalieri di precipitazione piovosa e nevosa ed i valori di temperatura media giornaliera.

Per poter predisporre una base dati informatizzata, si è verificata innanzitutto l'esistenza di archivi che contenessero dati validati in forma ufficiale e già digitalizzati (per studi specifici o a scopo divulgativo); a diversi livelli di aggiornamento e di estensione territoriale, si sono trovati archivi disponibili già organizzati presso gli Enti e le Amministrazioni Pubbliche cui è demandata la pianificazione e la gestione in materia di risorsa idrica: scorrendo le fonti di tali archivi, si è ottenuta inoltre l'indicazione dei soggetti presso i quali sono stati successivamente ricercati – dove necessari - ulteriori ampliamenti delle serie storiche di osservazione.

La base di riferimento da cui sono state estratte le serie di interesse ai fini delle elaborazioni è stata in tal senso l'Archivio fornito dall'Autorità di Bacino del Fiume Po, costituito prevalentemente dai dati provenienti dal Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (SIMN).

Successivamente sono stati considerati i soggetti (Enti regolatori dei Grandi Laghi, Utilizzatori Idroelettrici, Consorzi di Bonifica) fornitori di dati grezzi aggiornati (anche in tempo reale), oppure di dati già validati ma non ancora pubblicati.

Laddove invece i dati oggetto della ricerca non si sono resi disponibili in archivi già costituiti ma solo in formato cartaceo, si è proceduto alla digitalizzazione diretta delle serie.

Fonte preziosa in tal senso sono stati gli *Annali Idrologici (Parte I e Parte II)* pubblicati dal SIMN, che riportano i dati rilevati alle stazioni di monitoraggio di proprietà dello stesso SIMN o di altri Enti.

Soggetti contattati:

Soggetto: **Autorità di Bacino del Fiume Po**
Tipologia: idrotermopluviometrici
Formato: digitale, cartaceo: serie storiche di precipitazione giornaliera (fonte SIMN) per il periodo 1951-1986 (ACCESS) e per il periodo 1987-1991 (cartaceo) monitorate in stazioni situate in Lombardia, Svizzera, Piemonte e Trentino Alto Adige; precipitazioni giornaliere aggiornate al 1997 (testo) e non ancora pubblicate sugli *Annali Idrologici*; serie storiche di temperatura media giornaliera rilevate da termometri del SIMN, della Regione Piemonte, dell'Aeronautica Militare e dell'ERSAF (ACCESS); serie storiche di portate giornaliere per sezioni fluviali individuate nel bacino del Po per il periodo 1942-1985 (EXCEL)

Soggetto: **Regione Lombardia – D.G. Territorio e Urbanistica**
Tipologia: idrometrici
Formato: digitale (ACROBAT): *Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico* (Autorità di Bacino del Fiume Po)

Soggetto: **Regione Lombardia – D.G. Risorse idriche e Servizi di pubblica utilità**
Tipologia: idrotermopluviometrici
Formato: digitale (EXCEL): Politecnico di Milano – DIIAR Sez. Idraulica, *Ricerca Scientifica per la Determinazione del DMV nei territori di cui alla L. 102/90*, Milano 1999; Politecnico di Milano – DIIAR Sez. Idraulica, *Studio sulla disponibilità ed ottimizzazione nell'uso della risorsa idrica: parametri per lo sfruttamento idroelettrico*, Milano 1999

Soggetto: **Regione Lombardia – D.G. Territorio e Urbanistica**
Tipologia: pluviometrici
Formato: digitale (EXCEL)

Soggetto: **Regione Lombardia – D.G. Sicurezza, Polizia locale e Protezione Civile**
Tipologia: idrotermopluviometrici
Formato: cartaceo, digitale (testo estratto dall'applicativo)

Soggetto: **Regione Lombardia - Centro di Monitoraggio Geologico di Sondrio**
Tipologia: termopluviometrici
Formato: digitale (EXCEL): *Dati idrometeorologici 1987-2001* (CD-ROM divulgativo)

- Soggetto:* **Regione Lombardia - Centro Nivometeorologico di Bormio**
Tipologia: termopluvionivometrici
Formato: cartaceo: *Annali nivometeorologici delle montagne lombarde (anni 1993-2001)*
- Soggetto:* **Regione Lombardia – ERSAF, Servizio Agrometeo Regionale**
Tipologia: termopluviometrici
Formato: digitale (EXCEL): *D.A.F.M.E. Dati Agro Feno Meteo Eventi* (CD-ROM divulgativo)
- Soggetto:* **Regione Piemonte - Direzione Servizi Tecnici di Prevenzione**
Tipologia: termopluviometrici
Formato: digitale (ACCESS): *Banca dati meteorologica (anni 1990-1999)* (CD-ROM divulgativo); *Precipitazioni e temperature* (CD-ROM divulgativo); *Serie climatiche ultracentenarie* (CD-ROM divulgativo); *Le precipitazioni nevose sulle Alpi piemontesi (1966-1996)*, a cura della Regione Piemonte e dell'Università degli Studi di Torino – Dip. di Scienze della Terra (1998)
- Soggetto:* **ARPA Piemonte**
Tipologia: termopluviometrici
Formato: digitale (testo estratto dall'applicativo)
- Soggetto:* **Provincia di Milano – Settore Acque**
Tipologia: idrotermopluviometrici
Formato: digitale (testo estratto dall'applicativo)
- Soggetto:* **Magistrato alle Acque**
Tipologia: idrometrici
Formato: digitale (EXCEL)
- Soggetto:* **Consorzio dell'Adda**
Tipologia: idrotermopluviometrici
Formato: digitale (testo estratto dall'applicativo)
- Soggetto:* **Consorzio del Chiese di II grado**
Tipologia: idrotermopluviometrici
Formato: digitale (EXCEL)
- Soggetto:* **Società del Lago d'Idro**
Tipologia: idrotermopluviometrici
Formato: digitale (EXCEL)
- Soggetto:* **Consorzio del Mincio**
Tipologia: idropluviometrici
Formato: digitale (EXCEL, WORD)
- Soggetto:* **Consorzio dell'Oglio**
Tipologia: idrotermopluviometrici
Formato: digitale (testo estratto dall'applicativo)
- Soggetto:* **Consorzio del Ticino**

Tipologia: idrotermopluviometrici
Formato: digitale (testo estratto dall'applicativo)

Soggetto: **Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana**
Tipologia: idrotermopluviometrici
Formato: digitale (EXCEL, ARCVIEW), cartaceo: *Programma provvisorio comprensoriale di Bonifica (1999)*

Soggetto: **Consorzio di Bonifica Agro Mantovano Reggiana**
Tipologia: idrotermopluviometrici
Formato: digitale (testo estratto dall'applicativo, ARCVIEW), cartaceo (dai registri delle misurazioni)

Soggetto: **Associazione Difesa Alto Lambro (ADAL)**
Tipologia: idropluviometrici
Formato: cartaceo (dagli annali pubblicati): *L'Alto Lambro in cifre (voll. 1984-1989, 1990-1993, 1993-1997); Rapporto A.D.A.L. 1972-2002*

Bibliografia a supporto:

- Autorità di Bacino del Fiume Po, *Progetto Speciale 2.5 - Azioni per la predisposizione di una normativa riguardante il minimo deflusso vitale negli alvei*
- G. Barbero, L. Bertoli (a cura di), *L'influenza del deflusso minimo vitale sulla regolazione dei grandi laghi prealpini*, Guerini e Associati, Milano 1998
- ERSAL, *Climi e suoli lombardi*, Rubbettino, 2001 (+ CD divulgativo)
- Osservatorio di Milano Duomo, Atti del convegno *Our future climate* (Milano, 08/05/2003)
- Regione Lombardia (a cura di M. Ceriani e M. Carelli), *Carta delle precipitazioni medie, minime e massime annue del territorio alpino lombardo (registrate nel periodo 1891-1990)*
- Regione Lombardia (a cura di M. Guglielmin e G. B. Siletto), *Carta della criosfera*, 2000
- Regione Lombardia - Protezione Civile, Atti del seminario tecnico *Il monitoraggio dei grandi laghi prealpini: da internet un prezioso aiuto* (Milano, 21/01/2003)
- Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali, Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, *Norme tecniche per la raccolta e l'elaborazione dei dati idrometeorologici – Parte I - Dati meteorologici a fini idrologici*, 1997
- Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali, Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, *Norme tecniche per la raccolta e l'elaborazione dei dati idrometeorologici – Parte II - Dati idrometrici*, 1998
- Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, *Annali Idrologici: parte I (Tab. I-II) / parte II - sez. C*
- Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, *Pubblicazione n° 27 - Elenco delle stazioni termopluviometriche del Servizio Idrografico Italiano*, 1976
- Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, *Pubblicazione n° 17 - Dati caratteristici dei corsi d'acqua italiani*, 1980

Criteri di organizzazione dei dati. L'operazione di cernita delle fonti e la successiva sistematizzazione dei dati non sempre si è rivelata facile a causa della gran mole di dati

trattati e del livello di disomogeneità riscontrato sul territorio regionale dovuto alle modalità passate e presenti dell'attività di monitoraggio.

Una prima importante problematica che si è dovuta affrontare ha riguardato l'imprecisa o mancante localizzazione di alcune stazioni di monitoraggio; l'operazione di georeferenziazione è risultata peraltro indispensabile per salvaguardare l'utilizzo dei dati stessi, soprattutto nel caso in cui nel medesimo territorio comunale siano ubicate più stazioni appartenenti a reti di monitoraggio diverse, o stazioni che nel corso degli anni abbiano cambiato Gestore.

Per il superamento di tale ostacolo, alla ricerca di indicazioni le più precise possibili, si sono contattati direttamente i soggetti detentori dei dati forniti (Enti regolatori dei Grandi Laghi, Consorzi irrigui e di bonifica, ecc.); in mancanza di tali indicazioni, sono state desunte le coordinate dalla cartografia.

Per dare maggior consistenza al campione di dati validi ed utilizzabili per le elaborazioni si sono talora integrati per una stessa stazione dati provenienti da più fonti.

Questa operazione di aggregazione e integrazione dei dati si è tuttavia rivelata difficoltosa anche per altri motivi:

- diversi livelli di aggregazione temporale (giornaliera, oraria, o per frazioni di ora, ...) dei dati restituiti;
- diverso criterio di restituzione del dato giornaliero; i dati pubblicati sulla Parte I degli *Annali Idrologici* fanno riferimento, ad esempio: per le stazioni dotate di apparecchiatura a lettura diretta (pluviometri e pluviometri) alle osservazioni eseguite giornalmente da "osservatori" generalmente alle ore 9:00; per le stazioni dotate invece di pluviometro registratore o pluviografo, alla quantità di pioggia che dal diagramma risulta caduta nelle 24 ore comprese fra le ore 9 del giorno precedente e le ore 9 del giorno di cui si tratta. In entrambi i casi il dato segnato rappresenta la quantità di precipitazione caduta nelle 24 ore che hanno preceduto la misura. Diversamente, altri Enti restituiscono per le medesime stazioni un dato giornaliero misurato dalle 0 alle 24 ed attribuibile al giorno stesso in cui si è verificato l'evento;
- nell'area dell'Adda sopralacuale, sovrapposizione di diverse reti di rilevamento, spesso difficilmente localizzabili con esattezza.

L'attendibilità di alcune serie di dati è inoltre risultata limitata anche a causa dei seguenti problemi riscontrati nell'analisi dei dati acquisiti:

- diversa indicazione del dato nullo: in molti casi, nelle serie pluviometriche, non è stato possibile distinguere la mancata rilevazione del dato dal valore realmente nullo;
- intervalli di evidenti malfunzionamenti dello strumento (superiori alla settimana consecutiva o per più giorni dello stesso mese), che hanno comportato l'interruzione delle serie di misurazioni e la conseguente incompletezza di informazioni.

Di fronte a queste situazioni, per ridurre la propagazione di eventuali errori ed ottenere serie di dati consistenti ed univoche, è stato concordato in sede di Comitato Scientifico di utilizzare prioritariamente i dati rilevati direttamente dagli Enti proprietari o gestori delle centraline di monitoraggio; laddove questa strada non fosse più percorribile, si è stabilito di integrare le serie storiche dei dati grezzi facendo riferimento, per la stessa stazione, alle altre fonti a disposizione.

Per non perdere la storicità del dato, le serie di valori fornite contemporaneamente da diverse fonti sono state comunque tenute distinte nel database.

In particolare, la necessità di acquisire per le elaborazioni idrogeologiche delle serie termopluviometriche recenti (per il periodo 1996-2002) ed in tempo reale (riferite ai primi mesi del 2003), ha portato all'acquisizione nella maggior parte dei casi di dati "grezzi" ed incompleti.

Per ovviare alle incertezze da ciò derivanti, sono state utilizzate delle serie di dati meno recenti, ma più consistenti (almeno 10 anni di osservazioni).

In sintesi, allo scopo di fornire una fotografia più completa possibile dell'attività di monitoraggio svolta sul territorio regionale, si è quindi tenuto conto del maggior numero possibile di stazioni termopluviometriche, considerando anche quelle stazioni che riportavano evidenti lacune nelle serie di misura.

La selezione dell'insieme dei dati da utilizzare per le elaborazioni è stata invece successivamente compiuta in base alle esigenze specifiche dei singoli passaggi metodologici.

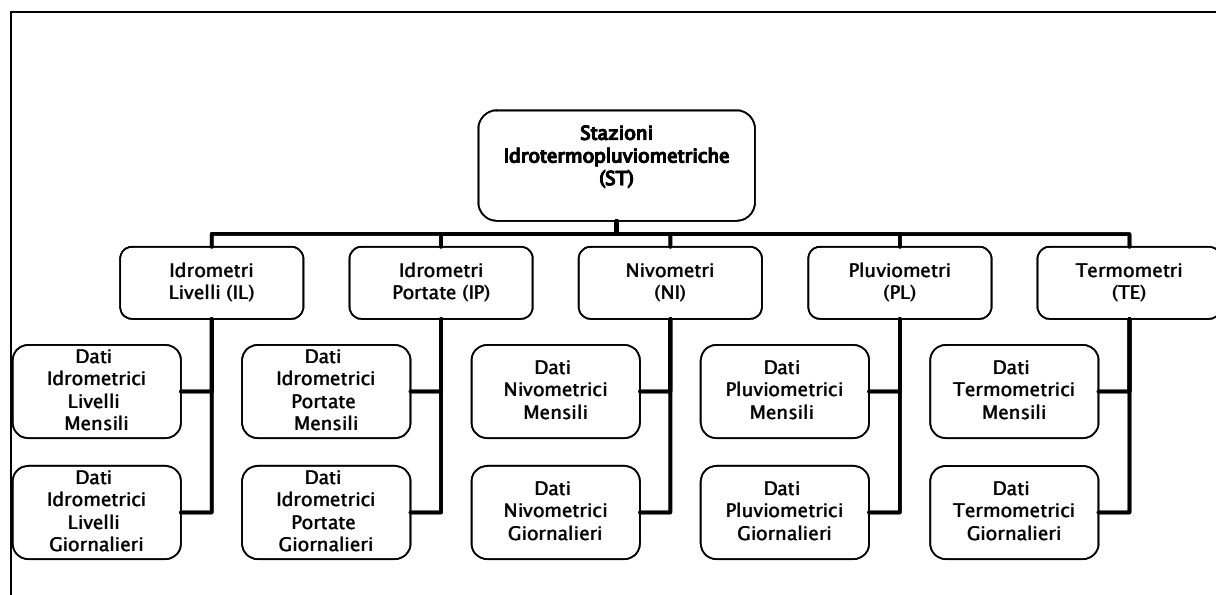
La scelta di procedere all'organizzazione di una base dati secondo tale criterio è derivata dal voler ottenere un ragionevole compromesso fra una maggior copertura di informazione idrologica sia temporale che spaziale e la disponibilità di dati corretti ma riferiti al solo periodo di pubblicazione ufficiale (spesso inferiore rispetto alla lunghezza della serie realmente disponibile).

La raccolta dei dati forniti dai diversi soggetti contattati, aggregati ed integrati secondo i criteri sopra descritti, ha portato all'individuazione di 673 stazioni di monitoraggio idrotermopluviometrico, così suddivise per area idrografica di riferimento:

| <i>Area Idrografica di Riferimento</i> | <i>Stazioni</i> | <i>Strumenti</i> | <i>IL</i> | <i>IP</i> | <i>NI</i> | <i>PL</i> | <i>TE</i> |
|--|-----------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ADDA SOPRALACUALE | 126 | 242 | 17 | 8 | 50 | 94 | 73 |
| ADDA SUBLACUALE | 21 | 31 | 3 | 1 | - | 15 | 12 |
| AGOGNA - TERDOPPIO | 3 | 4 | - | - | - | 3 | 1 |
| BREMBO | 30 | 41 | 1 | 1 | 4 | 25 | 10 |
| CHIESE SUBLACUALE | 15 | 19 | 2 | 1 | - | 11 | 5 |
| COPPA - VERSA - TIDONE | 18 | 18 | - | - | - | 7 | 11 |
| FISSERO-TARTARO | 1 | 2 | - | - | - | 1 | 1 |
| LAGO DI COMO (LARIO) | 29 | 38 | 2 | 1 | 4 | 24 | 7 |
| LAGO DI GARDA (BENACO) | 9 | 12 | - | 1 | - | 7 | 4 |
| LAGO D'IDRO (ERIDIO) | 8 | 8 | - | 1 | 1 | 6 | 3 |
| LAGO DI LUGANO (CERESIO) | 6 | 7 | 1 | - | - | 6 | - |
| LAGO D'ISEO (SEBINO) | 5 | 5 | - | - | - | 5 | 1 |
| LAGO MAGGIORE (VERBANO) | 15 | 18 | 1 | 1 | - | 13 | 3 |
| LAMBRO | 22 | 35 | 3 | 7 | - | 15 | 10 |
| MELLA | 17 | 21 | - | - | - | 13 | 8 |
| MERA | 17 | 38 | - | 1 | 11 | 15 | 11 |
| MINCIO | 26 | 38 | 3 | 1 | - | 21 | 13 |
| OGLIO SOPRALACUALE | 55 | 68 | - | 3 | 6 | 46 | 13 |
| OGLIO SUBLACUALE | 36 | 43 | - | 2 | - | 29 | 12 |
| OLONA - LAMBRO MERIDIONALE | 19 | 29 | 1 | 3 | - | 16 | 9 |
| PO | 47 | 66 | 7 | 3 | - | 40 | 16 |
| RENO DI LEI | - | - | - | - | - | - | - |
| SERIO | 22 | 28 | 1 | 1 | 3 | 16 | 7 |
| SEZIA | 1 | 2 | - | - | - | 1 | 1 |

| Area Idrografica di Riferimento | Stazioni | Strumenti | IL | IP | NI | PL | TE |
|---------------------------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| SEVESO | 4 | 5 | - | 2 | - | 3 | - |
| SPOEL | 7 | 8 | - | - | 3 | 3 | 2 |
| STAFFORA | 15 | 18 | - | - | - | 14 | 4 |
| TICINO SUBLACUALE | 26 | 33 | 4 | 3 | - | 20 | 6 |
| Totale | 600 | 881 | 46 | 41 | 82 | 469 | 243 |
| Extra Lombardia | 73 | 83 | 8 | 2 | - | 62 | 13 |
| Totale | 673 | 964 | 54 | 43 | 82 | 531 | 256 |

Struttura delle tabelle dati e dei layer associati. A causa della frequente presenza di più strumenti di rilevazione nella stessa stazione, si è ritenuto necessario, per una corretta organizzazione nel database, suddividere la descrizione anagrafica degli elementi in una tabella relativa alle stazioni ed in cinque tabelle relative ciascuna ad ogni tipologia di strumentazione considerata nelle stazioni di monitoraggio. Ad ogni strumento sono poi associati i relativi dati acquisiti, secondo la struttura seguente:



Stazioni_Idrotermopluviometriche

| Nome Campo | Descrizione |
|------------------|---|
| ID_ST | Codice identificativo della Stazione idrotermopluviometrica (Es.: ST01400201) |
| Denominazione_ST | Denominazione della Stazione idrotermopluviometrica |
| ISTAT_Comune | Codice ISTAT del Comune |
| X_GB | Coordinate Gauss-Boaga della Stazione idrotermopluviometrica |
| Y_GB | |
| H | Quota della Stazione idrotermopluviometrica [m s.l.m.] |
| ID_Area_Ildr | Codice identificativo dell'Area idrografica di riferimento di appartenenza |

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|---|
| Fonte | Enti, Consorzi e Società da cui sono stati acquisiti i dati* |
| IL | Flag attivo = presenza nella Stazione di un misuratore di livello |
| IP | Flag attivo = presenza nella Stazione di un misuratore di portata |
| TE | Flag attivo = presenza nella Stazione di un termometro |
| PL | Flag attivo = presenza nella Stazione di un pluviometro |
| NI | Flag attivo = presenza nella Stazione di un nivometro |

* v. tabella *Legenda_Fonti*

La struttura adottata per la codifica di stazioni e strumenti prevede una stringa alfanumerica così composta: sigla tematismo (2 caratteri) + Codice ISTAT Comune (6 cifre) + n° progressivo (2 cifre).

Per gli elementi in territorio svizzero il codice ISTAT del Comune di appartenenza è stato sostituito dalla sigla CH9999.

Le informazioni associate al **layer** *Stazioni_ITP.shp* sono le seguenti:

- ID Stazione;
- Denominazione;
- Coordinate Gauss Boaga;
- Quota;
- Codice ISTAT Comune;
- ID Area idrografica;
- Flag strumenti installati (5);
- Fonte/i dei dati.

Collegate alla tabella *Stazioni_Idrotermopluviometriche* vi sono cinque tabelle anagrafiche relative alle tipologie di strumentazione considerate.

Le informazioni relative alla serie temporale delle osservazioni (anni di inizio e di fine delle osservazioni, numero totale di anni coperti - anche parzialmente - da osservazioni, numero di anni con osservazioni complete su tutto l'anno, lunghezza della massima serie continua di dati) sono da intendersi riferite solo alla serie dei dati acquisiti per il PTUA e non come riferiti alla totalità dei dati disponibili presso le varie fonti consultate.

Il flag *Modellazione* indica gli strumenti i cui dati sono stati effettivamente utilizzati per le elaborazioni descritte nell'Allegato 2 alla Relazione Generale di Piano - *Stima delle portate e delle precipitazioni e strumenti per la loro regionalizzazione*.

Le stazioni idrometriche sono distinte in idrometri di livello (IL) e idrometri di portate (IP). Le due tabelle relative contengono le seguenti informazioni:

Idrometri_Livelli / Idrometri_Portate

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|----------------------------|--|
| ID_IP (o IL) | Codice identificativo del Misuratore di livello o di portata (Es.: IP01208601) |
| ID_ST | Codice identificativo della Stazione idrotermopluviometrica (Es.: ST01208601) |
| H_Ildr | Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.] |
| Denominazione_Corpo_Idrico | Denominazione del Corpo idrico monitorato |
| Tipo_Stazione | Modalità di rilevamento del dato: A: automatico M: manuale |
| Letture | Modalità di restituzione del dato: gg: giornaliera diagr: diagramma pn: puntuale TR: tempo reale |
| Inizio_Oss | Anno di inizio della serie storica |
| Fine_Oss | Anno di fine della serie storica |
| Anni_Oss | Numero anni di osservazione |
| Anni_Completi | Numero anni di osservazione completi |
| Max_Serie | Lunghezza della massima continuità della serie storica |
| Attivo | SI: attivo NO: non attivo |
| Modellazione | Flag attivo = utilizzo nelle elaborazioni dei dati relativi allo Strumento |

Nella tabella *Pluviometri*, dalla struttura simile alle precedenti, sono stati anche riportati, per meglio caratterizzare il territorio, sia il valore di pioggia media annua calcolata sulla base dei soli dati relativi alla stazione, sia il valore risultante dalle integrazioni compiute sulla base della metodologia esposta nell'Allegato 2 - Par. 1.2.4..

Pluviometri

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|--|
| ID_PL | Codice identificativo del Pluviometro (Es.: PL00300201) |
| ID_ST | Codice identificativo della Stazione idrotermopluviometrica (Es.: ST00300201) |
| Tipo_ST | Modalità di rilevamento del dato: A: automatico M: manuale |
| Letture | Modalità di restituzione del dato: gg: giornaliera diagr: diagramma pn: puntuale TR: tempo reale |

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|--|
| Inizio_Oss | Anno di inizio della serie storica |
| Fine_Oss | Anno di fine della serie storica |
| Anni_Oss | Numero anni di osservazione |
| Anni_Completi | Numero anni di osservazione completi |
| Max_Serie | Lunghezza della massima continuità della serie storica |
| Attivo | SI: attivo NO: non attivo |
| P_Med_Annua | Pioggia media annua [mm] |
| P_Med_Integrata | Pioggia media annua integrata [mm] |
| Modellazione | Flag attivo = utilizzo nelle elaborazioni dei dati relativi allo Strumento |

Nella tabella *Nivometri* è stato specificato se il dato registrato dallo strumento sia stato misurato come altezza da suolo e/o come precipitazione nevosa.

Nivometri

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|--|
| ID_NI | Codice identificativo del Nivometro (Es.: NI01400401) |
| ID_ST | Codice identificativo della Stazione idrotermopluviometrica (Es.: ST01400403) |
| Alt_gg | Altezza della neve (precipitazione giornaliera) [cm] |
| Alt_suolo | Altezza della neve al suolo [cm] |
| Tipo_ST | Modalità di rilevamento del dato: A: automatico M: manuale |
| Lettura | Modalità di restituzione del dato: gg: giornaliera diagr: diagramma pn: puntuale TR: tempo reale |
| Inizio_Oss | Anno di inizio della serie storica |
| Fine_Oss | Anno di fine della serie storica |
| Anni_Oss | Numero anni di osservazione |
| Max_Serie | Lunghezza della massima continuità della serie storica |
| Attivo | SI: attivo NO: non attivo |
| SWE | Equivalente Idrico della Neve (Snow Water Equivalent) [mm] |
| Modellazione | Flag attivo = utilizzo nelle elaborazioni dei dati relativi allo Strumento |

Termometri

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|--|
| ID_TE | Codice identificativo del Termometro (Es.: TE01200601) |
| ID_ST | Codice identificativo della Stazione idrotermopluiviometrica (Es.: ST01200601) |
| Tipo_ST | Modalità di rilevamento del dato: A: automatico M: manuale |
| Lettura | Modalità di restituzione del dato: gg: giornaliera diagr: diagramma pn: puntuale TR: tempo reale |
| Inizio_Oss | Anno di inizio della serie storica |
| Fine_Oss | Anno di fine della serie storica |
| Anni_Oss | Numero anni di osservazione |
| Anni_Completi | Numero anni di osservazione completi |
| Max_Serie | Lunghezza della massima continuità della serie storica |
| Attivo | SI: attivo NO: non attivo |
| Modellazione | Flag attivo = utilizzo nelle elaborazioni dei dati relativi allo Strumento |

Le informazioni associate ai **layer** (*Idrometrilivelli.shp*, *Idrometriportate.shp*, *Pluviometri.shp*, *Termometri.shp*, *Nivometri.shp*) sono le seguenti:

- ID Strumento
- ID Stazione;
- Denominazione;
- Coordinate Gauss Boaga
- Quota;
- Denominazione Corpo idrico (solo per idrometri);
- Snow Water Equivalent [mm] (solo per nivometri);
- Pioggia media annua [mm] (solo per pluviometri);
- Pioggia media annua integrata [mm] (solo per pluviometri);
- Flag attività;
- Flag modellazione.

Di seguito si riporta la struttura delle tabelle dati associate agli strumenti sopra elencati, contenenti le misurazioni per le serie storiche di riferimento.

Accanto ai valori mensili ricavati dai dati giornalieri, il numero di osservazioni disponibili e – per pluviometri e termometri - l'origine del valore danno indicazione della validità e della completezza dell'informazione.

Inoltre per tutte le tipologie di dati sono state create delle tabelle riassuntive di più pratica consultazione con i soli valori mensili.

Dati_Idrometrici_Livelli

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|---|
| ID_IL | Codice identificativo del Misuratore di livello (Es.: IL00617701) |
| ID_ST | Codice identificativo della Stazione idrotermopluviometrica (Es.: ST00617701) |
| Fonte | Enti, Consorzi e Società da cui sono stati acquisiti i dati (vedi tab. <i>Legenda_Fonti</i>) |
| Anno | Anno in cui è stata effettuata la misura |
| Mese | Mese in cui è stata effettuata la misura |
| G01 | |
| ... | Valore giornaliero di livello idrometrico [cm] |
| G31 | |
| N_Oss | Numero di osservazioni giornaliere disponibili |
| H_Med | Livello medio mensile [cm] |

Dati_Idrometrici_Livelli_Mensili

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|---|
| ID_IL | Codice identificativo del Misuratore di livello (Es.: IL00617701) |
| ID_ST | Codice identificativo della Stazione idrotermopluviometrica (Es.: ST00617701) |
| Denominazione_ST | Denominazione della Stazione idrotermopluviometrica |
| Fonte | Enti, Consorzi e Società da cui sono stati acquisiti i dati (vedi tab. <i>Legenda_Fonti</i>) |
| Anno | Anno in cui è stata effettuata la misura |
| Gennaio | |
| ... | Valore di livello idrometrico medio mensile [mm] |
| Dicembre | |

Dati_Idrometrici_Portate

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|---|
| ID_IP | Codice identificativo del Misuratore di portata (Es.: IP01208601) |
| ID_ST | Codice identificativo della Stazione idrotermopluviometrica (Es.: ST01208601) |
| Fonte | Enti, Consorzi e Società da cui sono stati acquisiti i dati (vedi tab. <i>Legenda_Fonti</i>) |
| Anno | Anno in cui è stata effettuata la misura |
| Mese | Mese in cui è stata effettuata la misura |
| G01 | |
| ... | Valore giornaliero di portata [mc/sec] |
| G31 | |

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|--|
| N_Oss | Numero di osservazioni giornaliere disponibili |
| Q_Med | Portata media mensile [mc/sec] |

Dati_Idrometrici_Portate_Mensili

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|---|
| ID_IP | Codice identificativo del Misuratore di portata (Es.: IP01208601) |
| ID_ST | Codice identificativo della Stazione idrotermopluviometrica (Es.: ST01208601) |
| Denominazione_ST | Denominazione della Stazione idrotermopluviometrica |
| Fonte | Enti, Consorzi e Società da cui sono stati acquisiti i dati (vedi tab. <i>Legenda_Fonti</i>) |
| Anno | Anno in cui è stata effettuata la misura |
| Gennaio | |
| ... | Valore di portata media mensile [mc/sec] |
| Dicembre | |

Dati_Pluviometrici

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|--|
| ID_PL | Codice identificativo del Pluviometro (Es.: PL00300201) |
| ID_ST | Codice identificativo della Stazione idrotermopluviometrica (Es.: ST00300201) |
| Fonte | Enti, Consorzi e Società da cui sono stati acquisiti i dati (vedi tab. <i>Legenda_Fonti</i>) |
| Anno | Anno in cui è stata effettuata la misura |
| Mese | Mese in cui è stata effettuata la misura |
| G01 | |
| ... | Valore giornaliero di precipitazione piovosa [mm] |
| G31 | |
| N_Oss | Numero di osservazioni giornaliere disponibili |
| N_Pioggia | Numero di giorni piovosi (h > 1 mm pioggia) |
| Tot_Mens | Totale mensile delle altezze di precipitazione [mm] |
| Tipo_Tot | C = totale calcolato dai valori giornalieri D = totale dichiarato per stazioni che non hanno valori giornalieri E = media calcolata dai dati delle centraline in tempo reale |

Dati_Pluviometrici_Mensili

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|------------------------|--|
| ID_PL | Codice identificativo del Pluviometro (Es.: PL00300201) |
| ID_ST | Codice identificativo della Stazione idrotermopluviometrica (Es.: ST00300201) |
| Denominazione_Stazione | Denominazione della Stazione Idrotermopluviometrica |
| Fonte | Enti, Consorzi e Società da cui sono stati acquisiti i dati (vedi tab. <i>Legenda_Fonti</i>) |
| Anno | Anno in cui è stata effettuata la misura |
| Gennaio | Valore di precipitazione piovosa totale mensile [mm] |
| ... | |
| Dicembre | |

Dati_Nivometrici

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|--------------------|--|
| ID_NI | Codice identificativo del Nivometro (Es.: NI01400401) |
| ID_ST | Codice identificativo della Stazione idrotermopluviometrica (Es.: ST01400403) |
| Fonte | Enti, Consorzi e Società da cui sono stati acquisiti i dati (vedi tab. <i>Legenda_Fonti</i>) |
| Tipo_misura | H_Soil: altezza di neve da suolo [cm] H_Day: precipitazione nevosa giornaliera [cm] * |
| Anno | Anno in cui è stata effettuata la misura |
| Mese | Mese in cui è stata effettuata la misura |
| G01 | Valore giornaliero [cm] |
| ... | |
| G31 | |
| N_Oss | Numero di osservazioni giornaliere disponibili |
| H_Tot | Totale mensile dei valori giornalieri di precipitazione nevosa [cm] |
| H_Med | Media mensile dei valori di altezza neve da suolo [cm] |

* Nel caso in cui siano presenti entrambe le tipologie di dati, è inserita una doppia serie riferita alla stessa data di rilevazione.

Dati_Nivometrici_Mensili

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|------------------------|--|
| ID_NI | Codice identificativo del Nivometro (Es.: NI01400401) |
| ID_ST | Codice identificativo della Stazione idrotermopluviometrica (Es.: ST01400403) |
| Denominazione_Stazione | Denominazione della Stazione |

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|---|
| | idrotermopluviometrica |
| Fonte | Enti, Consorzi e Società da cui sono stati acquisiti i dati (vedi tab. <i>Legenda_Fonti</i>) |
| Tipo_misura | H_Soil: altezza di neve da suolo [cm] H_Day: precipitazione nevosa giornaliera [cm] * |
| Anno | Anno in cui è stata effettuata la misura |
| Mese | Mese in cui è stata effettuata la misura |
| N_Oss | Numero di osservazioni giornaliere disponibili |
| H_Tot | Totale mensile dei valori giornalieri di precipitazione nevosa [cm] |
| H_Med | Media mensile dei valori di altezza neve da suolo [cm] |

Dati_Termometrici

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|--|
| ID_TE | Codice identificativo del Termometro (Es.: TE01200601) |
| ID_ST | Codice identificativo della Stazione idrotermopluviometrica (Es.: ST01200601) |
| Fonte | Enti, Consorzi e Società da cui sono stati acquisiti i dati (vedi tab. <i>Legenda_Fonti</i>) |
| Anno | Anno in cui è stata effettuata la misura |
| Mese | Mese in cui è stata effettuata la misura |
| G01 | |
| ... | Valore giornaliero di temperatura media [°C] |
| G31 | |
| N_Oss | Numero di osservazioni giornaliere disponibili |
| T_Med | Media mensile delle temperature [°C] |
| Tipo_Media | C = media calcolata dai valori giornalieri D = media dichiarata per stazioni che non hanno valori giornalieri E = media calcolata dai dati delle centraline in tempo reale |

Dati_Termometrici_Mensili

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|---|
| ID_TE | Codice identificativo del Termometro (Es.: TE01200601) |
| ID_ST | Codice identificativo della Stazione idrotermopluviometrica (Es.: ST01200601) |
| Denominazione_ST | Denominazione della Stazione idrotermopluviometrica |
| Fonte | Enti, Consorzi e Società da cui sono stati acquisiti |

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|--|
| | i dati (vedi tab. <i>Legenda_Fonti</i>) |
| Anno | Anno in cui è stata effettuata la misura |
| Gennaio | Valore di temperatura media mensile [°C] |
| ... | |
| Dicembre | |

Con lo scopo di permettere l'eventuale comunicazione con le banche dati cartacee o digitali esistenti presso i Gestori degli strumenti, è stata prevista una tabella che riporta l'associazione tra l'identificativo attribuito in questo database (dato dall'affiancamento dell'*ID_Stazione* e dell'*ID_Strumento* considerato) ed i codici in uso presso tali Gestori.

Storico_Codici_Stazioni_ITP

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------------------------|---|
| ID_ST | Codice identificativo della Stazione idrotermopluviometrica |
| ID_Strumento (ad es.: ID_IP) | Codice identificativo dello Strumento di rilevazione |
| Codice_Storico | Codice utilizzato in archivi esterni |
| Fonte_Codice | Nome dell'archivio |

1.1.5. *Aspetti naturalistici*

Acquisizione dei dati. Quali strumenti di lavoro fondamentali per la caratterizzazione del territorio e dei corsi d'acqua significativi dal punto di vista ecologico e naturalistico, sono state acquisite le basi dati tematiche disponibili, a diversi livelli di dettaglio, nel Sistema Informativo Territoriale della Regione Lombardia (DG Territorio e Urbanistica).

Presso le Amministrazioni Provinciali si sono invece acquisite le Carte delle Vocazioni Ittiche, disponibili per lo più solo in formato cartaceo e a livelli di dettaglio molto differenti tra loro.

Soggetti contattati:

Soggetto: **Regione Lombardia – D.G. Territorio e Urbanistica**
Tipologia: cartografie di sintesi e di dettaglio, basi dati tematiche:
Formato: digitale (ARCVIEW, raster): *Carte ambientali della pianura* 1:25.000; *Carte geoambientali* 1:10.000; Progetto *CORINE Land Cover* 1:100.000; Carta pedologica 1:50.000; *Sistema Informativo Beni Ambientali (SIBA)*

Soggetto: **Regione Lombardia – D.G. Territorio e Urbanistica**
Tipologia: cartografie di dettaglio
Formato: digitale (ACROBAT): Autorità di Bacino del Fiume Po, *Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico*

Soggetto: **Regione Lombardia - D.G. Qualità dell'Ambiente**
Tipologia: delimitazione aree protette
Formato: digitale (ARCVIEW , raster)

Soggetto: **Regione Lombardia - ERSAF**
Tipologia: carta dell'uso del suolo
Formato: digitale (ARCVIEW): Progetto *DUSAF – Destinazione d'Uso dei Suoli Agricolo Forestali*
1:10.000

Soggetto: **Amministrazioni Provinciali**
Tipologia: carte delle vocazioni ittiche
Formato: digitale (testo), cartaceo

Bibliografia a supporto:

- ARPA, *Rapporto sullo Stato dell'ambiente 2001*, Milano 2001 (+ CD divulgativo)
- ARPA, *Segnali ambientali della Lombardia, rapporto sullo Stato dell'ambiente 2002*, Milano 2002
- Consorzio Parco Ticino, *Rapporto tra pianificazione e qualità dell'ambiente fluviale: l'esperienza del Parco Ticino*, 1999
- Fondazione Lombardia per l'Ambiente, *Applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale al sistema idrografico del Fiume Ticino*, Milano 2002
- E. Fusi, V. Mafessoni (a cura di), *Pesca sportiva e qualità delle acque in Valtellina e Val Chiavenna*, Leonardo Arte, 1993
- Provincia di Bergamo - dell'Assessorato Agricoltura, Caccia e Pesca, Servizio Faunistico-Ambientale, *Piano provinciale per la destinazione e l'uso delle acque pubbliche, Rapporto sulla fauna ittica del Lago d'Iseo, Carta delle vocazioni ittiche in Provincia di Bergamo*, 2001
- Provincia di Bergamo - Assessorato Agricoltura, Caccia e Pesca, Servizio Faunistico-Ambientale, *Le acque, i pesci e la pesca nella Provincia di Bergamo*, 2002
- Provincia di Brescia - Assessorato Caccia e Pesca, *Carta delle vocazioni ittiche della Provincia di Brescia*, 1995
- Provincia di Brescia - Servizio Caccia e Pesca, *Pescare in Provincia di Brescia*, 1999
- Provincia di Cremona - Assessorato Agricoltura, Caccia e Pesca, *Carta delle vocazioni ittiche della Provincia di Cremona*, 2002
- Provincia di Milano - U.O. Caccia e Pesca e Polizia Provinciale, *Carta delle vocazioni ittiche della Provincia di Milano*, 2000
- Provincia di Sondrio (a cura di E. Fusi), *Ittiofauna e gestione della pesca in Provincia di Sondrio*, 1999
- Regione Lombardia – D.G. Tutela Ambientale, *Carta del sistema delle aree protette regionali 1:250.000*, 1998
- Regione Lombardia, *Le aree protette della Regione Lombardia*, 2001 (CD divulgativo)
- Regione Lombardia, *Piano Territoriale Paesistico Regionale*, 2001
- Regione Lombardia, *Rapporto sullo Stato dell'ambiente 1999*, 1999

Criteri di organizzazione dei dati. Per la stima delle aree protette in territorio lombardo sono state elaborate le informazioni relative a:

- Siti di Importanza Comunitaria (SIC)
- Siti di Importanza Nazionale (SIN)
- Parchi
- Riserve

- Parchi Locali di Interesse Sovracomunale (PLIS)
- Zone a Protezione Speciale (ZPS)
- Monumenti.

Sono state individuate per ogni area idrografica le superfici corrispondenti ad ogni tipologia di area protetta e si è quindi definita, al netto delle eventuali sovrapposizioni tra i vari tematismi, la superficie protetta complessiva compresa in ciascuna area.

A partire dal dato così aggregato, si è proceduto anche alla definizione della lunghezza dei tratti protetti delle aste fluviali e delle sponde lacuali, determinandone le relative percentuali rispetto alla lunghezza complessiva dell'asta compresa nell'area idrografica di pertinenza.

Si rimanda al Cap. 2.5. di questo documento ed all'Allegato 13 alla Relazione Generale – Caratterizzazione integrata dei corsi d'acqua e Riquilificazione Fluviale per la presentazione degli altri aspetti naturalistici oggetto di studio.

Struttura delle tabelle

Are_e_Idr_Rif_%_Tutelate

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|----------------------|--|
| ID_Area_Idr | Codice identificativo dell'Area idrografica di riferimento |
| %_tutelata | Percentuale di Area idrografica di riferimento sottoposta a tutela |
| Aree Protette | Superficie totale tutelata [kmq] |
| SIC | Superficie interessata da SIC [kmq] |
| SIN | Superficie interessata da SIN [kmq] |
| PLIS | Superficie interessata da PLIS [kmq] |
| ZPS | Superficie interessata da ZPS [kmq] |
| Parchi | Superficie interessata da Parchi [kmq] |
| Riserve | Superficie interessata da Riserve [kmq] |
| Monumenti | Superficie interessata da Monumenti [kmq] |

1.2. Acque sotterranee

1.2.1. Corpi idrici sotterranei significativi

Acquisizione e organizzazione dei dati. La definizione e la relativa descrizione dei corpi idrici sotterranei significativi è stata effettuata dal DIIAR – Sez. Infrastrutture Viarie e Geologia Applicata del Politecnico di Milano (cfr. All. 3 alla Relazione Generale – *Classificazione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei di pianura*).

Il DIIAR ha inoltre fornito gli shape file inerenti la base dei due principali acquiferi lombardi (falda superficiale e falda tradizionale) così come risultante dai dati elaborati nel 1996 e nel 2003; quest'ultima versione è il frutto di un aggiornamento avvenuto in seguito alla campagna piezometrica eseguita ad hoc dal DIIAR su tutto il territorio di pianura nel marzo 2003 ed integrata con dati provenienti da altre fonti relativi al medesimo periodo.

Bibliografia a supporto:

- ENI, Regione Lombardia, *Geologia degli acquiferi padani della Regione Lombardia*, 2002
- Provincia di Milano – Direzione Centrale Ambiente Settore Suolo, Sottosuolo e Industrie a Rischio - Sistema Informativo Falda *La base dell'acquifero tradizionale*, 2001

1.2.2. Bacini idrogeologici

Acquisizione e organizzazione dei dati. Per le esigenze di elaborazione dei bilanci idrogeologici, il DIAR – Sez. Infrastrutture Viarie e Geologia Applicata del Politecnico di Milano ha ritenuto utile suddividere il territorio di pianura lombarda in cinque bacini di cui si riporta di seguito anche la codifica adottata nella base dati:

| <i>Bacino Idrogeologico</i> | <i>ID_Bacino_Idrogeo</i> |
|-----------------------------|--------------------------|
| Lomellina | 1LOME |
| Oltrepo | 2OLTR |
| Ticino-Adda | 3TIAD |
| Adda-Oglio | 4ADOG |
| Oglio-Mincio | 5OGMN |

Struttura delle tabelle e dei layer associati. I bacini idrogeologici individuati nella pianura lombarda ed oggetto di elaborazione vengono descritti in una tabella con i seguenti campi:

Bacini_Idrogeologici

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|------------------------------|--|
| ID_Bacino_Idrogeo | Codice identificativo del Bacino idrogeologico di pianura |
| Denominazione_Bacino_Idrogeo | Denominazione del Bacino idrogeologico di pianura |
| X_GB_min | Estensione longitudinale del Bacino idrogeologico (Coordinate Gauss-Boaga) |
| X_GB_max | |
| Y_GB_min | Estensione latitudinale del Bacino idrogeologico (Coordinate Gauss-Boaga) |
| Y_GB_max | |
| Area | Area del Bacino idrogeologico [kmq] |
| Perimetro | Perimetro del Bacino idrogeologico [km] |

Al rispettivo **layer** *Bacini_Idrogeologici.shp* sono associate le seguenti informazioni:

- ID;
- Denominazione;
- Area;
- Perimetro.

1.2.3. Livelli di falda

Acquisizione dei dati. I dati piezometrici e di soggiacenza necessari alle elaborazioni idrogeologiche sono stati acquisiti da due reti regionali di monitoraggio quantitativo: quella ufficiale gestita da ARPA Lombardia e quella scelta dal DIIAR – Sez. Infrastrutture Viarie e Geologia Applicata del Politecnico di Milano, utilizzata nel marzo 2003 per la campagna piezometrica su tutta la pianura lombarda al fine di simulare nel modello lo scenario di magra.

La rete regionale ARPA è composta da pozzi monitorati a cadenza mensile e comprende quelli precedentemente monitorati dai vari Dipartimenti ASI; la rete DIIAR coincide invece in buona parte con quella utilizzata per effettuare le campagne piezometriche, condotte nel 1994 e 1996 di cui sono stati acquisiti i dati anche per un'analisi del trend evolutivo delle variabili considerate.

Al fine di infittire il quadro conoscitivo si è inoltre ritenuto opportuno acquisire il maggior numero possibile di informazioni contattando, anche tramite ARPA e Politecnico di Milano, alcuni dei principali Gestori del Servizio Idrico; da parte del Politecnico si è inoltre acquisita la rete piezometrica relativa alla Valtellina ed utilizzata per una campagna di monitoraggio di dettaglio svolta nel 1996.

Nel mese di settembre 2003 il Politecnico ha inoltre realizzato una campagna piezometrica nel territorio dell'Olon, finalizzata alla modellazione di dettaglio dell'area (cfr. All. 4 alla Relazione Generale – *Bilanci idrologici di dettaglio a scala di bacino: il caso dell'Olon settentrionale*).

Soggetti contattati:

Soggetto: **ARPA Lombardia**

Tipologia: piezometrie

Formato: digitale (EXCEL)

Soggetto: **ARPA Lombardia, Provincia di Bergamo, C.N.R. – Sez. Bergamo**

Tipologia: soggiacenze

Formato: digitale (ACROBAT)

Soggetto: **A.S.M. Brescia Spa**

Tipologia: soggiacenze, piezometrie

Formato: digitale (EXCEL)

Soggetto: **A.S.M. Voghera Spa**

Tipologia: soggiacenze

Formato: cartaceo

Soggetto: **CAP Gestione Spa**

Tipologia: soggiacenze

Formato: digitale (EXCEL)

Soggetto: **CO.GE.ME. Spa**

Tipologia: piezometrie

Formato: digitale (EXCEL), cartaceo

Soggetto: **Comune di Milano - Servizio Idrico Integrato**

Tipologia: soggiacenze

Formato: digitale (EXCEL)

Soggetto: **Consorzio dell'Oglio**

Tipologia: soggiacenze

Formato: cartaceo

Criteri di organizzazione dei dati. I dati acquisiti, relativi prevalentemente a pozzi ma talvolta anche a piezometri, non sono sempre risultati utilizzabili, in quanto non associati ad un'esatta localizzazione o all'esatta data della misura effettuata.

La principale difficoltà operativa è emersa nel confrontare tra loro le varie informazioni: in alcuni casi, infatti, uno stesso pozzo è risultato essere oggetto di monitoraggio da parte di più di un Ente, ma con dati anagrafici o valori associati differenti.

Non esistendo un'individuazione regionale univoca e una relativa codifica delle tre falde principali che caratterizzano la pianura lombarda, il problema più rilevante ha riguardato le differenti codifiche utilizzate dai vari Enti per la descrizione della falda monitorata a livello locale: al momento, in particolare, la maggior parte dei Dipartimenti ARPA fa riferimento ad un numero progressivo (1, 2, ...), tranne quello di Varese che utilizza una descrizione più dettagliata (es.: mista profonda, ecc). Il DIAR classifica invece le falde come "superficiale" (corrispondente alla 1 di ARPA) e "tradizionale" (comprendente sia la 2 che la 3 di ARPA) e le codifica mediante sigle alfabetiche (S, T, ST).

Nel caso in cui il medesimo pozzo sia monitorato da più Enti, si è deciso di considerare prioritaria la classificazione della falda assegnata da ARPA, in quanto gestore della rete ufficiale di monitoraggio; dove necessario, le indicazioni della falda infine state riconvertite secondo la classificazione descritta nell' Allegato 3.

Problematico è stato inoltre il confronto tra la rete di monitoraggio ARPA dell'anno 2002 e quella dell'anno 2001, poiché nel 2001 le reti di monitoraggio quantitativo e qualitativo non erano ancora tra loro distinte; sono stati pertanto necessari un controllo puntuale di tutti i pozzi disponibili ed una verifica della denominazione e dell'ubicazione degli stessi.

Medesima difficoltà si è riscontrata quando tale confronto è stato effettuato considerando anche i pozzi / piezometri monitorati dal Politecnico e quelli forniti dai Gestori. Ove possibile, si è evitata la moltiplicazione del dato, ma tale operazione è risultata molto complicata a causa della varietà delle codifiche, dell'incertezza delle localizzazioni geografiche e di significative lacune informative.

In caso di sovrapposizione dei dati si è pertanto reso necessario adottare un criterio di priorità, concordato con ARPA Lombardia, secondo il quale si sono classificati, in ordine decrescente di attendibilità, i dati forniti dalle diverse fonti:

- tra dati riferiti al medesimo pozzo provenienti sia da ARPA che da Gestori del Servizio Idrico, la scelta è stata di privilegiare i dati provenienti dai Dipartimenti ARPA;
- tra dati provenienti sia da ARPA che da CAP (per le Province di Milano e Lodi), la scelta prioritaria è stata invece di privilegiare i dati provenienti da CAP (per i quali ARPA ha convertito i valori di soggiacenza in valori di piezometria);
- è stato scelto invece di non considerare quei pozzi per i quali sono disponibili solo misure in quantità limitata o non recenti e pertanto non significative ai fini della caratterizzazione.

Da un confronto puntuale sui pozzi monitorati sia da CAP che dal DIAR è comunque emerso che talvolta i dati di quota riportati dal CAP risultano non coincidenti con quelli rilevati dalla base cartografica di riferimento (CTR 1:10000). Per tali pozzi, è stato pertanto effettuato un ulteriore

controllo, con la collaborazione del DIIAR, che ha portato alla decisione di considerare prioritariamente le quote rilevate da quest'ultimo.

Poiché per la maggior parte dei casi ARPA utilizza i medesimi pozzi per il monitoraggio sia quantitativo che qualitativo, si è ritenuto opportuno inoltre confrontarne i relativi dati anagrafici; tale confronto ha comportato pertanto il controllo e l'aggiornamento delle rispettive tabelle anagrafiche con l'integrazione delle informazioni associate.

Struttura delle tabelle e dei layer associati. Per consentire una più agevole archiviazione dei dati, la struttura della tabella anagrafica ricalca, con l'integrazioni di alcuni campi, quella già utilizzata dal DIIAR per precedenti elaborazioni svolte per conto della Regione Lombardia.

Pozzi_Piezometri

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|---|
| ID_PZ | Codice identificativo del Pozzo/piezometro (Es.: PZ0151460001) |
| Denominazione_PZ | Denominazione del Pozzo/piezometro |
| Indirizzo | Indirizzo del Pozzo/piezometro |
| Località | Località del Pozzo/piezometro |
| ISTAT_Comune | Codice ISTAT del Comune |
| X_GB | Coordinate Gauss-Boaga del Pozzo/piezometro |
| Y_GB | |
| ID_Bacino_Idrogeo | Codice identificativo del Bacino idrogeologico in cui è localizzato il Pozzo/piezometro |
| ID_Area_Ildr | Codice identificativo dell'Area idrografica in cui è localizzato il Pozzo/piezometro |
| Proprietario | Nome del proprietario |
| Gestore | Nome del gestore |
| Monitoraggio | Ente che ha effettuato il monitoraggio nel 2003* |
| PO | Flag attivo = utilizzo come pozzo |
| PZ | Flag attivo = utilizzo come piezometro |
| Quota_pc | Quota piano campagna [m s.l.m.] |
| Quota_bp | Quota bocca pozzo [m s.l.m.] |
| Tipologia_uso | PUB: pubblico PR: privato |
| Diametro | Diametro massimo colonna [mm] |
| Profondità | Profondità della colonna [m] |
| Anno_costr | Anno di costruzione |
| Stato_attività | ATT: attivo CEM: cementato DIS: in disuso |
| Num_filtri | Numero filtri totale |
| Inzflt | Profondità inizio primo tratto fenestrato [m] |
| Finflt | Profondità fine ultimo tratto fenestrato [m] |
| Falda | Tipo di falda monitorata P=profonda S=superficiale |

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|--------------------------|--|
| | ST= superficiale-tradizionale T=tradizionale |
| Strat | Flag attivo = disponibilità della stratigrafia |
| Modellazione | Flag attivo = utilizzo dei dati relativi al Pozzo/piezometro nella modellazione del livello piezometrico |
| Modlivello_significativo | Flag attivo = utilizzo dei dati relativi al Pozzo/piezometro nella modellazione del trend della falda |
| Modello_Olona | Flag attivo = utilizzo dei dati relativi al Pozzo/piezometro nella modellazione di dettaglio dell'Olona |
| Monit_Quantità | Flag attivo = presenza di un monitoraggio quantitativo |
| Monit_Qualità | Flag attivo = presenza di un monitoraggio qualitativo |
| ARPA_Quantità | Flag attivo = appartenenza alla rete ARPA di quantità |
| ARPA_Qualità | Flag attivo = appartenenza alla rete ARPA di qualità |

* v. tabella *Legenda_Fonti*

La codifica di pozzi e piezometri prevede una stringa alfanumerica così composta: sigla tematismo (2 caratteri) + Codice ISTAT Comune (6 cifre) + n° progressivo (4 cifre).

I codici associati ai pozzi e ai piezometri negli archivi acquisiti sono contenuti nella tabella

Storico_Codici_Pozzi

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-----------------------|--|
| ID_PZ | Codice identificativo del Pozzo/piezometro |
| Codice_Storico | Codice utilizzato in archivi esterni |
| Fonte_Codice | Nome dell'archivio |

Nell'archiviazione delle informazioni sono stati contemplati anche alcuni pozzi per i quali non si sono rese disponibili le coordinate ma che è stato possibile identificare univocamente grazie ai codici "storici", all'indirizzo e/o alla denominazione associati. Di tali pozzi sono pertanto disponibili i rispettivi dati monitorati, ma non è visualizzabile l'ubicazione nel relativo **layer** *Pozzi_piezometri.shp*:

- ID;
- Denominazione;
- Coordinate Gauss Boaga;
- Quota piano campagna;
- Quota bocca pozzo;
- Codice ISTAT del Comune;
- Località;

- Indirizzo;
- ID Bacino idrogeologico;
- ID Area idrografica;
- Flag tipologia (pozzo, piezometro)
- Profondità;
- Flag attività;
- Falda monitorata
- Flag appartenenza alla rete ARPA di monitoraggio quantitativo;
- Flag appartenenza alla rete ARPA di monitoraggio qualitativo;
- Modellazione

I dati relativi al livello della falda sono strutturati nelle due seguenti tabelle:

Dati_Piezometrici

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|---------------------|--|
| ID_PZ | Codice identificativo del Pozzo/piezometro |
| Monitoraggio | Ente che effettua il monitoraggio |
| Falda | Falda cui è riferita la misura P=profonda S=superficiale ST=tradizionale-superficiale T=tradizionale |
| Anno | Anno in cui è stata effettuata la misura |
| Gen | Valore puntuale di piezometria [m s.l.m.] |
| ... | |
| Dic | |

Dati_Soggiacenza

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|---------------------|--|
| ID_PZ | Codice identificativo del Pozzo/piezometro |
| Monitoraggio | Ente che effettua il monitoraggio |
| Falda | Falda cui è riferita la misura P=profonda S=superficiale ST=tradizionale-superficiale T=tradizionale |
| Anno | Anno in cui è stata effettuata la misura |
| Gen | Valore puntuale di soggiacenza [m] |
| ... | |
| Dic | |

Analisi dell'impatto esercitato dall'attività antropica

2.1. Inquadramento socio-economico

Acquisizione dei dati. Gli strati informativi digitali che caratterizzano il territorio a livello amministrativo sono stati acquisiti dal Sistema Informativo Territoriale (SIT) della Regione Lombardia (D.G. Territorio e Urbanistica).

Sempre per la caratterizzazione del territorio, sono stati acquisiti dalla Regione Lombardia, (D.G. Risorse e Bilancio) dati demografici su base comunale e dati relativi alle presenze nelle strutture alberghiere e complementari.

Soggetti contattati:

Soggetto: **ISTAT – Istituto Nazionale di Statistica**

Tipologia: dati demografici

Formato: digitale (EXCEL)

Soggetto: **Regione Lombardia – D.G. Territorio e Urbanistica**

Tipologia: cartografie di sintesi e di dettaglio

Formato: digitale (ARCVIEW): CT10 - *Base dati geografica* 1:10.000

Soggetto: **Regione Lombardia – D.G. Risorse e Bilancio**

Tipologia: dati demografici, presenze turistiche

Formato: digitale (EXCEL, ACCESS): *Annuario Statistico Regionale*

Bibliografia a supporto:

- Regione Lombardia, *Previsioni della popolazione 2001-2021* - Suppl. Informativo al Notiziario Statistico Regionale, 2002 (+ CD divulgativo)

Criteri di organizzazione dei dati. Per poter stimare a livello comunale, i picchi delle curve di carico civile dovuti ai flussi turistici, si è ricavata l'andamento della popolazione fluttuante sulla base della curva di distribuzione mensile del rapporto tra le presenze in strutture alberghiere e complementari e la capacità ricettiva massima delle medesime strutture.

Tale analisi statistica è stata condotta raggruppando i Comuni, per ogni Provincia, in un adeguato numero di cluster, per poter simulare al meglio le differenti tipologie di turismo.

Sulla base delle medesime curve, si sono ricavati anche i dati relativi alle presenze nelle cosiddette "seconde case".

Per consentire le aggregazioni di molte tipologie di dati in base ai confini amministrativi, si sono assegnati univocamente ad ogni Comune l'*PID_Area_Idrografica* e l'*PID_Bacino_Idrogeologico* di appartenenza (quest'ultimo solo per i Comuni ricadenti nell'area di pianura oggetto delle elaborazioni idrogeologiche).

Per arrivare a tale risultato, ai Comuni ubicati a cavallo di più aree idrografiche di riferimento o di più bacini idrogeologici, si è applicato in primis un filtro geografico, mediante il quale si è scelto di attribuire totalmente il territorio comunale all'area idrografica nel quale esso ricade per almeno il 75% della superficie; i Comuni rimasti esclusi da questa selezione sono stati assegnati all'area idrografica in cui ricade la maggior parte del territorio urbanizzato.

In particolare l'area della città di Milano, che ricade territorialmente in quattro aree idrografiche (Ticino, Seveso, Olona - Lambro Meridionale e Lambro), ai fini gestionali è stata attribuita alla sola area del Lambro.

Struttura delle tabelle

Comuni

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|---------------------|---|
| ISTAT_Comune | Codice ISTAT del Comune |
| Comune | Denominazione del Comune |
| Sigla_Provincia | Sigla della Provincia di appartenenza |
| Codice_ATO | Codice dell'Ambito Territoriale Ottimale di appartenenza |
| Superficie | Superficie del Comune [kmq] |
| ID_Area_Idr | Codice identificativo dell'Area idrografica di riferimento |
| ID_Bacino_Idrogeo | Codice identificativo del Bacino idrogeologico di pianura |
| Comune_Frontivo | Flag attivo = Comuni che insistono su un Corpo idrico significativo |

Demografia_2001

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|---------------------------|--|
| ISTAT_Comune | Codice ISTAT del Comune |
| Pop_Residente_2001 | Popolazione residente al 2001 |
| Classe_Demografica | Classe di ampiezza demografica |
| Densità | Densità di popolazione [ab/kmq] |
| Pop_Flutt_Tur | Popolazione fluttuante media giornaliera nelle strutture alberghiere e complementari |
| Pop_Flutt_2e_case | Popolazione fluttuante media giornaliera nelle seconde case |
| Pop_Flutt_Tot | |
| Pop_Flutt_gen | Popolazione fluttuante media giornaliera totale (con pernottamento) |
| ... | |
| Pop_Flutt_dic | |
| Popolazione_Totale | Popolazione residente + fluttuante |

I dati di popolazione residente, dal 1861 al 1991, ricavati dai censimenti ISTAT, sono contenuti nella tabella

Demografia_Storico

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|---------------------|-----------------------|
| ISTAT_Comune | Codice ISTAT Comune |
| Pop_Residente_1861 | |
| ... | Popolazione residente |
| Pop_Residente_1991 | |

2.2. Usi e bilanci idrologici delle acque superficiali e sotterranee

2.2.1. Analisi dei dati relativi alle utenze

Acquisizione dei dati. Per ciò che concerne le idroesigenze legate all'antropizzazione del territorio, si sono consultati il Catasto Regionale delle Utenze Idriche (in seguito [Catasto] CUI) ed il Catasto Regionale delle Infrastrutture Idriche Esistenti SIRIO (in seguito [Catasto] SIRIO), in quanto strumenti già costituiti - anche se soggetti nel corso dell'attività ad una fase di validazione ed implementazione - ed aventi contenuto informativo a copertura regionale.

Per gli aspetti legati all'uso irriguo della risorsa, è stato inoltre consultato il *Progetto SIBITeR* della Regione Lombardia (D.G. Agricoltura).

E' stato concordato in sede di Comitato Scientifico di utilizzare come database di riferimento il *Catasto CUI* poiché comprensivo di tutti i dati di utilizzo, tra cui quindi anche quello irriguo (riportato anche nel *SIBITeR*) e quello pubblico (riportato anche in *SIRIO*).

Il *Catasto CUI* ha tuttavia un'impostazione essenzialmente di tipo gestionale in quanto concepito per la riscossione dei canoni delle concessioni rilasciate dalla Regione Lombardia; poiché le pratiche di concessione sono spesso relative a più prese di derivazione, i valori in esse riportati non sono sempre riconducibili a singoli punti di captazione nè, laddove vi sia concomitanza tra più usi, a precise indicazioni sull'utilizzo effettivo (necessarie per valutare l'eventuale ritorno in alveo della risorsa).

I dati di portata contenuti nel *CUI* inoltre, in quanto valori medi di concessione, non fotografano al meglio i prelievi reali, la cui distribuzione nel tempo è invece un'informazione fondamentale per la stesura dei bilanci idrologici e idrogeologici.

Poichè, per quanto appena detto, i dati aggregati contenuti nel *Catasto CUI* non si sono rivelati pienamente rispondenti alle esigenze dettate dalle elaborazioni, si sono ricercate informazioni di maggior dettaglio sulle singole captazioni da acque superficiali e sotterranee presso i principali Utilizzatori idroelettrici, i Consorzi irrigui e di bonifica e gli Enti regolatori dei Grandi Laghi.

I dati forniti dai grandi utilizzatori idroelettrici, relativamente alle rispettive centrali di produzione, non sempre riportano i valori di portata derivata disaggregati per presa, ma spesso il solo valore cumulato di portata finale; questa informazione non ha talora reso possibile l'evidenziazione di eventuali criticità locali che potrebbe sussistere in tratti di alveo sottesi dall'intero schema di derivazione ad uso dell'impianto.

Similmente, agli schemi acquisiti in merito all'utilizzo irriguo sono raramente associate informazioni sulla suddivisione delle portate (e conseguentemente sull'andamento dei rilasci) a valle della derivazione principale dal corso d'acqua.

Dal *Catasto SIRIO* si sono invece ricavate informazioni utili alla stima, necessaria per l'elaborazione dei bilanci idrologici, dei maggiori trasferimenti di volumi di acqua tra le sezioni di modellazione o tra aree idrografiche adiacenti.

Soggetti contattati:

Soggetto: Regione Lombardia - D.G. Risorse idriche e Servizi di pubblica utilità

Tipologia: captazioni superficiali e sotterranee

Formato: digitale (ACCESS): *Catasto Regionale delle Utenze Idriche CUI*

Soggetto: Regione Lombardia - D.G. Risorse idriche e Servizi di pubblica utilità

Tipologia: schemi di adduzione, distribuzione e collettamento della risorsa idrica;

Formato: digitale (ACCESS): *Catasto Regionale delle Infrastrutture Idriche Esistenti SIRIO*

Soggetto: Regione Lombardia - D.G. Agricoltura

Tipologia: captazioni superficiali

Formato: digitale (ARCVIEW), cartaceo: *Progetto SIBITeR – Sistema Informativo per la Bonifica, l'Irrigazione e il Territorio Rurale*; V. Angileri, G. Lucchelli, G. Negri (a cura di), *Opere e manufatti della bonifica e dell'irrigazione*, Ed. Sometti, Mantova 2001

Soggetto: Consorzio dell'Adda

Tipologia: captazioni superficiali

Formato: digitale (testo estratto dall'applicativo)

Soggetto: Società del Lago d'Idro

Tipologia: captazioni superficiali

Formato: digitale (EXCEL)

Soggetto: Consorzio del Chiese di II grado

Tipologia: captazioni superficiali

Formato: digitale (EXCEL), cartaceo: Consorzio di Bonifica Medio Chiese, *Storie d'acqua, di terra e di uomini*, 2002

Soggetto: Consorzio del Mincio

Tipologia: captazioni superficiali

Formato: digitale (EXCEL, WORD)

Soggetto: Consorzio dell'Oglio

Tipologia: captazioni superficiali e sotterranee

Formato: cartaceo, digitale (testo estratto dall'applicativo)

Soggetto: Consorzio del Ticino

Tipologia: captazioni superficiali

Formato: digitale (testo estratto dall'applicativo)

Soggetto: Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana

Tipologia: captazioni superficiali

Formato: digitale (EXCEL, ARCVIEW): *Programma provvisorio comprensoriale di Bonifica (1999)*

Soggetto: **AEM Spa**
Tipologia: captazioni superficiali
Formato: digitale (EXCEL)

Soggetto: **A.S.M. Brescia Spa**
Tipologia: captazioni sotterranee
Formato: digitale (EXCEL)

Soggetto: **A.S.M. Pavia Spa**
Tipologia: captazioni sotterranee
Formato: cartaceo

Soggetto: **A.S.M. Voghera Spa**
Tipologia: captazioni sotterranee
Formato: cartaceo

Soggetto: **CO.GE.ME. Spa**
Tipologia: captazioni sotterranee
Formato: digitale (EXCEL)

Soggetto: **Comune di Milano - Servizio Idrico Integrato**
Tipologia: captazioni sotterranee
Formato: digitale (EXCEL)

Soggetto: **EDISON Spa**
Tipologia: captazioni superficiali
Formato: digitale (EXCEL)

Soggetto: **ENEL Produzione Spa**
Tipologia: captazioni superficiali
Formato: digitale (EXCEL)

Soggetto: **ENEL Green Power Spa**
Tipologia: captazioni superficiali
Formato: digitale (EXCEL)

Soggetto: **ITALGEN Spa**
Tipologia: captazioni superficiali
Formato: digitale (EXCEL)

Bibliografia a supporto:

- Associazione Difesa Alto Lambro, *L'Alto Lambro in cifre (voll. 1984-1989, 1990-1993, 1993-1997)*
- Associazione Difesa Alto Lambro, *Rapporto A.D.A.L. 1972-2002*
- G. Barbero e L. Bertoli, *L'influenza del deflusso minimo vitale sulla regolazione dei grandi laghi prealpini*, Guerini e Associati, Milano 1998
- Consorzio dell'Adda, *Regolazione del sistema Lago di Como – Fiume Adda: usi irrigui ed idroelettrici*

- Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca, *Le acque nella Bergamasca*, Il Poliedro, 2001
- Consorzio di Bonifica di Revere, *Il Consorzio della Bonifica di Revere nella storia*, Ed. Sometti, Mantova 2003
- I.Re.R., *Risanamento dell'area ad alto rischio di crisi ambientale Lambro Seveso Olona (voll. I, II)*, Milano 1998
- I.Re.R., *Lambro-Seveso-Olona: rapporto finale*, Milano 2000
- Politecnico di Milano, Sez. di Geologia Applicata, *Identificazione e studio delle aree lombarde interessate da crisi idrica per contaminazione e sovrasfruttamento della risorsa e proposte di gestione*, Milano 2000
- Provincia di Cremona - Assessorato all'Ecologia (a cura di G. Bassi), *Idrografia della Provincia di Cremona*, 1995
- Regione Lombardia - Assessorato alle Risorse Idriche e ai Servizi di Pubblica Utilità, *Acque sotterranee in Lombardia: gestione sostenibile di una risorsa strategica*, 2001
- Regione Lombardia - D.G. Agricoltura, Atti del convegno *Programma Generale per la bonifica e il riordino irriguo* (Milano 18/03/2003)

Criteri di organizzazione dei dati. In merito a questo tematismo, essendo in corso - parallelamente agli studi svolti in quest'ambito - l'aggiornamento e la revisione delle informazioni contenute nel Catasto CUI, non sono state create tabelle di riferimento e si rimanda quindi alle più recenti versioni disponibili del Catasto per la consultazione dei dati.

Alcune informazioni sono state tuttavia estratte su base comunale e riorganizzate a livello di area idrografica nel corso degli studi sull'analisi degli usi (cfr. Par. 2.2.4. della presente relazione e All. 5 alla Relazione Generale – *Uso e risparmio della risorsa idrica*, Cap. 1).

2.2.2. Risultati delle elaborazioni dei bilanci idrologici

Sulla base di quanto descritto nei Parr. 1.1. e 2.2.1. della presente relazione, sono stati elaborati i bilanci idrologici dei corsi d'acqua individuati.

La descrizione dettagliata del percorso metodologico seguito è contenuta nell'All. 2 alla Relazione Generale – *Stima delle portate e delle precipitazioni e strumenti per la loro regionalizzazione*.

I dati idrotermopluviometrici (cfr. Par. 1.1.4.) sono stati utilizzati per la stima delle portate medie annuali e mensili, naturali (cioè quelle che si avrebbero in assenza di qualunque perturbazione del regime idrico) ed antropizzate (cioè quelle che realmente scorrono nei corsi d'acqua e che risentono degli usi antropici delle acque quali derivazioni, rilasci, scarichi ed invasi) nei corsi d'acqua superficiali significativi.

Le portate sono state stimate in sezioni fluviali opportunamente scelte in base alla presenza sia di elementi geografici che di stazioni di monitoraggio dei dati idrometrici o di qualità dei corsi d'acqua.

L'elenco delle sezioni con la descrizione geografica dei relativi bacini idrografici sottesi è contenuto nella tabella:

Sezioni_Elaboraz_Idrologiche

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-----------------------------|--|
| ID_Sezione | Codice identificativo della Sezione (Es: ADDN01) |
| Codice_Stazione_ARPA | Codice della Stazione della rete di monitoraggio |

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|----------------------------|---|
| | superficiale ARPA |
| ID_IP | Codice identificativo dell'Idrometro di portata eventualmente coincidente con la Sezione di calcolo |
| Denominazione_Sezione | Denominazione della Sezione |
| Denominazione_Corpo_Idrico | Denominazione del Corpo idrico superficiale |
| ID_Area_Ildr | Codice identificativo dell'Area idrografica di riferimento |
| X_GB | Coordinate Gauss-Boaga del punto di chiusura della Sezione |
| Y_GB | |
| Area_Tot | Area del bacino complessivo sotteso dalla Sezione [kmq] |
| H_min | Quota minima [m.s.l.m.] |
| H_media | Quota media [m.s.l.m.] |
| H_max | Quota massima [m.s.l.m.] |

La struttura adottata per la codifica delle sezioni prevede una stringa alfanumerica così composta: *ID_Area_Idrografica* + codice numerico assegnato progressivamente da monte a valle.

La stazione più a nord nel bacino dell'Adda sopralacuale (Sondalo) ha ad esempio il seguente ID: ADDN01

Analogamente, per le sezioni di modellazione lungo i canali artificiali, in assenza di un *ID_Area_Idrografica* al quale riferirsi, si è adottato per la Muzza il codice MUZZ e per il Canale Collettore Principale del Consorzio di Bonifica Agro Mantovano Reggiano il codice CAMR (es.: la sezione di Paullo sulla Muzza ha ID MUZZ03).

Il valore *Area_Tot* è comprensivo di eventuali sottobacini di ordine inferiore oggetto di modellazione (ad es: Brembo e Serio per l'Adda sublacuale) e del territorio extra-regionale o extra-nazionale facente parte del bacino idrografico.

I risultati delle elaborazioni dei dati idrologici sono contenuti nella tabella

Risultati_Elaborazioni_Idrologiche:

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|--|
| ID_Sezione | Codice identificativo della Sezione dell'Area idrografica di riferimento |
| P | Pioggia media annua calcolata [mm] |
| q_nat | Contributo unitario naturale [l/s/kmq] |
| Q_nat_ann | Portata naturale media annua [mc/s] |
| Q_nat_Gen | Portate naturali medie mensili [mc/s] |
| ... | |
| Q_nat_Dic | |
| q_ant | Contributo unitario antropizzato [l/s/kmq] |
| Q_ant_ann | Portata antropizzata media annua [mc/s] |
| Q_ant_Gen | Portate antropizzate medie mensili [mc/s] |
| ... | |
| Q_ant_Dic | |

2.2.3. Risultati delle elaborazioni dei bilanci idrogeologici

Sulla base di quanto descritto nei Parr. 1.2. e 2.2.1. della presente relazione, sono stati elaborati a scala di bacino i bilanci idrologici delle acque sotterranee.

La descrizione dettagliata del percorso metodologico seguito è contenuta nell'All. 3 alla Relazione Generale – *Classificazione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei di pianura*.

Ogni bacino, per esigenze di modellazione, è stato suddiviso in settori delimitati per la maggior parte dei casi dai confini amministrativi dei Comuni in essi compresi e descritti nella tabella successiva:

Settori_Elaboraz_Idrogeologiche

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|---------------------|--|
| ID_Setto | Codice identificativo del Settore idrogeologico (Es.: 1LOME01) |
| Denominazione_Setto | Denominazione del Settore idrogeologico |
| ID_Bacino_Idrogeo | Codice identificativo del Bacino idrogeologico di pianura |
| X_GB_min | Estensione longitudinale del Bacino idrogeologico |
| X_GB_max | |
| Y_GB_min | Estensione latitudinale del Bacino idrogeologico |
| Y_GB_max | |
| H_min | Quota minima del Settore [m s.l.m.] |
| H_max | Quota massima del Settore [m s.l.m.] |
| Area | Area del Settore [kmq] |
| H_Separazione_min | Valore min della quota di separazione tra acquifero superficiale e tradizionale [m s.l.m.] |
| H_Separazione_max | Valore max della quota di separazione tra acquifero superficiale e tradizionale [m s.l.m.] |

L'*ID_Setto* è ottenuto aggiungendo due cifre progressive all'*ID_Bacino_Idrogeologico* relativo (es.: 1LOME01).

Associate ad ogni settore sono archiviate le seguenti informazioni, contenute nelle tabelle

Risultati_Elaborazioni_Idrogeologiche:

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|---|
| ID_Setto | Codice identificativo del Settore idrogeologico |
| Tramissività_min | Tramissività minima, media e massima [mq/s] |
| Tramissività_max | |
| Tramissività_med | |
| Piezometria_min | Piezometria minima e massima [m s.l.m.] |
| Piezometria_max | |
| Prelievo_03 | Prelievo medio areale [l/s kmq] |
| Prel/Ric_03 | Rapporto prelievo / ricarica |
| TOT entrate | Portate in ingresso / uscita nel Settore [mc/s] |
| TOT uscite | |

Classificazione_Quantitativa_Settori:

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|--------------------|---|
| ID_Settore | Codice identificativo del Settore idrogeologico |
| Classe_Prel/Ric_96 | Classificazione quantitativa (dati 1996) |
| Classe_Prel/Ric_03 | Classificazione quantitativa (dati 2003) |
| Stato_Quantitativo | Classificazione quantitativa ai sensi del D.Lgs. 152/99 (dati 2003) |

2.2.4. Analisi degli usi

Acquisizione e organizzazione dei dati. Fonte dei dati utilizzati per l'analisi degli usi condotta sul territorio regionale è stato il Catasto delle Utenze Idriche CUI.

Dalle sole pratiche aperte - interpretate come concessioni in atto - raggruppando gli usi secondo le categorie di principale interesse (civile potabile e non potabile, industriale, irriguo, piscicoltura, idroelettrico), sono stati estratti su base comunale i valori di portata media di concessione relativi alle differenti fonti di approvvigionamento. Questa operazione ha richiesto alcune assunzioni nel trattamento dei dati di partenza, per le quali si rimanda all'Allegato 5 alla Relazione Generale – *Uso, risparmio e riuso della risorsa idrica*.

Soggetti contattati:

Soggetto: **Regione Lombardia - D.G. Risorse idriche e Servizi di pubblica utilità**
Tipologia: captazioni superficiali e sotterranee
Formato: digitale (ACCESS): *Catasto Regionale delle Utenze Idriche CUI*

Soggetto: **Regione Lombardia - D.G. Risorse idriche e Servizi di pubblica utilità**
Tipologia: scenari di sfruttamento idroelettrico
Formato: cartaceo: *Programma Energetico Regionale*

Soggetto: **Regione Lombardia - D.G. Infrastrutture e Mobilità**
Tipologia: progetti legati alla rete delle infrastrutture
Formato: cartaceo: *Piano degli investimenti per garantire gli interventi di conservazione, potenziamento e sviluppo della rete delle infrastrutture del demanio della navigazione interna e dei servizi collegati alla navigazione per il biennio 2004-2005*

Bibliografia a supporto:

- Regione Lombardia, *Previsioni della popolazione 2001-2021* - Suppl. Informativo al Notiziario Statistico Regionale, 2002 (+ CD divulgativo)

Struttura delle tabelle

Portate_di_Concessione

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-----------------------|--------------------------|
| ISTAT_Comune | Codice ISTAT del Comune |
| Tip_Captazione | Tipologia di captazione: |

| Nome Campo | Descrizione |
|------------|---|
| | DER: Derivazione superficiale POZ: Pozzo SOR: Sorgente |
| Dest_Uso | Destinazione d'uso: Civile potabile Civile non potabile Industriale Irriguo Piscicoltura Produzione energia |
| Q_med | Portata media di concessione [l/s] |

2.3. Stima dei carichi inquinanti effettivi nei corpi idrici superficiali

2.3.1. Inquinamento da fonte puntuale

Sono state considerate per la modellazione di qualità delle aste fluviali (cfr. All. 15 alla Relazione Generale – *Modellistica di qualità a supporto della pianificazione delle acque superficiali*) tre tipologie di sorgenti inquinanti: scarichi degli impianti di depurazione, reti fognarie prive di impianto di depurazione terminale e scarichi da attività produttive.

2.3.1.1. Impianti di depurazione

Acquisizione dei dati. Per quanto riguarda gli impianti di depurazione si sono considerate le due principali fonti di dati aggiornati attualmente disponibili, il Catasto Regionale delle Infrastrutture Idriche Esistente SIRIO (in seguito Catasto SIRIO) ed i Catasti Provinciali delle autorizzazioni allo scarico (in seguito Catasto ARPA, in quanto oggetto di una prima revisione e di aggregazione da parte di ARPA).

In particolare, i dati del *Catasto SIRIO* sono stati resi disponibili in 12 database, uno per ogni Ambito Territoriale Ottimale lombardo, contenenti informazioni derivanti da modalità di raccolta non sempre perfettamente omogenee. Similmente, anche il *Catasto ARPA*, che raccoglie dati acquisiti dalle Province, è affetto da problematiche legate a tale disomogeneità.

A seguito di un'analisi del livello di completezza delle informazioni associate ai dati fondamentali per la modellazione qualitativa delle aste fluviali (quali, ad esempio, trattamenti applicati, potenzialità e volumi scaricati), la scelta concordata in sede di Comitato Scientifico è stata quella di considerare, per ottenere un insieme di dati più completo, il *Catasto SIRIO* quale fonte prioritaria dei dati e di integrarlo con le informazioni contenute nel *Catasto ARPA*.

I dati risultanti dall'integrazione di queste due fonti sono stati quindi sottoposti ad ulteriore revisione da parte delle Amministrazioni Provinciali e degli ATO competenti.

Agli stessi ATO è stata anche chiesta una verifica delle informazioni, desunte dall'incrocio degli interventi previsti dal *Piano Regionale di Risanamento delle Acque (PRRA)* con quelli dei *Piani Stralcio d'Ambito* redatti ai sensi dell'art. 141 della L. 388/2000, relativi alla programmazione in atto per il settore depurazione.

Con riferimento alle scadenze di legge previste dal D. Lgs. 152/99 per il raggiungimento degli obiettivi di qualità, l'orizzonte temporale degli interventi previsti, così come verificati dagli ATO, è stato fissato al 2008 per quelli inseriti nel *Programma Stralcio* (in quanto la loro attuazione a

regime è prevista per il 2005) e al 2016 per gli interventi previsti nel *PRR4* e non nel *Programma Stralcio*.

Ulteriori modifiche, correzioni ed integrazioni resesi necessarie nel corso della modellazione qualitativa per aggiornare (il quadro censito in *SIRIO* è relativo agli anni 2001-2002) o meglio definire alcuni dati, sono state successivamente apportate ricontattando gli ATO, le Province o direttamente i Gestori degli impianti.

Soggetti contattati:

Soggetto: **Regione Lombardia - D.G. Risorse idriche e Servizi di pubblica utilità**

Tipologia: dati tecnici sul sistema fognario e di collettamento

Formato: digitale (ACCESS): *Catasto Regionale delle Infrastrutture Idriche Esistenti SIRIO*

Soggetto: **Regione Lombardia - D.G. Risorse idriche e Servizi di pubblica utilità**

Tipologia: dati tecnici sul sistema fognario e di collettamento

Formato: digitale (EXCEL), cartaceo: *Piano Regionale di Risanamento delle Acque*

Soggetto: **ARPA Lombardia**

Tipologia: dati tecnici sul sistema fognario e di collettamento

Formato: digitale (EXCEL): *Catasti Provinciali delle autorizzazioni allo scarico*

Soggetto: **Ambiti Territoriali Ottimali**

Tipologia: dati tecnici sul sistema fognario e di collettamento

Formato: digitale (EXCEL), cartaceo: *Piani Stralcio d'Ambito*

Soggetto: **Amministrazioni Provinciali**

Tipologia: dati tecnici sul sistema fognario e di collettamento

Formato: digitale (EXCEL)

Criteri di organizzazione dei dati. L'integrazione delle fonti disponibili è stata compiuta seguendo il criterio base di considerare i dati provenienti dal Catasto ARPA solo in assenza dell'analoga informazione nel Catasto SIRIO, con le eventuali correzioni illustrate nel paragrafo precedente.

Tale integrazione, compiuta esclusivamente per i campi ritenuti fondamentali per la modellazione di qualità (coordinate dell'impianto, denominazione del corpo idrico ricettore, Comuni collettati, popolazione servita e trattamenti applicati) ha permesso di colmare alcune lacune presenti nei singoli Catasti considerati e di dare quindi maggiore consistenza all'insieme di dati utilizzati per le elaborazioni.

Struttura delle tabelle dati e dei layer associati. Poiché le categorie di dati a disposizione per gli impianti attualmente esistenti e per quelli programmati non coincidono, si è scelto di archiviare le informazioni in tre tabelle separate, di cui una anagrafica per tutti gli impianti (Depuratori), una contenente i dati tecnici specifici per gli impianti attualmente esistenti (Depuratori_2003) e una con la situazione prevista al 2016 in base a tutti gli adeguamenti normativi (Depuratori_2016).

Depuratori

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|--|
| ID_DP | Codice identificativo dell'Impianto di depurazione (Es.: DP01200301) |
| Denominazione_DP | Denominazione dell'Impianto di depurazione |
| ID_SIRIO | Codice dell'Impianto secondo la codifica <i>SIRIO</i> |
| ID_ARPA | Codice dell'Impianto secondo la codifica <i>ARPA</i> |
| X_GB | Coordinate Gauss-Boaga dell'Impianto |
| Y_GB | |
| ISTAT_Comune | Codice ISTAT del Comune |
| Codice_ATO | Codice dell'Ambito Territoriale Ottimale |
| ID_Area_Ildr | Codice identificativo dell'Area idrografica di riferimento |
| Esistente 2003 | Flag attivo = esistenza dell'Impianto al 2003 |
| Esistente 2008 | Flag attivo = esistenza dell'Impianto al 2008 |
| Esistente 2016 | Flag attivo = esistenza dell'Impianto al 2016 |
| Modellazione_SE | Flag attivo = utilizzo del dato nella modellazione negli scenari attuali |
| Modellazione_SP | Flag attivo = utilizzo del dato nella modellazione negli scenari di previsione |

La codifica dei depuratori prevede una stringa alfanumerica così composta: sigla tematismo (2 caratteri) + Codice ISTAT Comune (6 cifre) + n° progressivo (2 cifre).

Il flag indica gli impianti considerati nella modellazione di qualità, ossia quelli recapitanti, direttamente o indirettamente, nella rete idrografica oggetto di studio.

Essendo inoltre la modellazione di qualità effettuata su tre orizzonti temporali (2003, 2008 e 2016) una serie di flag permette di ricostruire la storia dei singoli depuratori, ossia una loro eventuale futura dismissione o l'entrata in funzione dei nuovi impianti.

Depuratori_2003

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-----------------------|--|
| ID_DP | Codice identificativo dell'Impianto di depurazione |
| Comuni_Serviti | Comuni allacciati (<i>ARPA</i>) |
| AE_Att | AE attuali |
| AE_Att_SIRIO | AE attuali (<i>SIRIO</i>) |
| AE_Ind_Att_SIRIO | AE industriali trattati attuali (<i>SIRIO</i>) |
| AE_Att_ARPA | AE attuali (<i>ARPA</i>) |
| AE_Ind_Att_ARPA | AE industriali trattati attuali (<i>ARPA</i>) |
| AE_Prog_SIRIO | AE di progetto (<i>SIRIO</i>) |
| AE_Ind_Prog_SIRIO | AE industriali di progetto (<i>SIRIO</i>) |
| AE_Prog_ARPA | AE di progetto (<i>ARPA</i>) |
| V_Med_Anno_Att_SIRIO | Volume medio annuo attuale [mc/anno] (<i>SIRIO</i>) |
| V_Med_Anno_Att_ARPA | Volume medio annuo attuale [mc/anno] (<i>ARPA</i>) |
| V_Med_Anno_Prog_SIRIO | Volume medio annuo progetto [mc/anno] (<i>SIRIO</i>) |

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|--------------------------|--|
| Q_Med_Giorno_ARPA | Portata media giornaliera [l/s] (ARPA) |
| Q_Max_Nera_Att_SIRIO | Portata massima nera attuale [mc/h] (SIRIO) |
| Q_Max_Nera_Att_ARPA | Portata massima nera attuale [l/s] (ARPA) |
| Q_Max_Nera_Prog_SIRIO | Portata massima nera progetto [mc/h] (SIRIO) |
| Q_Max_Pioggia_Att_SIRIO | Portata massima di pioggia attuale [mc/h], (SIRIO) |
| Q_Max_Pioggia_Prog_SIRIO | Portata massima di pioggia progetto [mc/h], (SIRIO) |
| Trattamenti_SIRIO | Trattamenti applicati (codifica SIRIO)* |
| Trattamenti_ARPA | Trattamenti applicati (codifica ARPA)* |
| Tipo_Smaltimento | Tipo di smaltimento (SIRIO) |
| Ricettore_SIRIO | Corpo idrico ricettore dello scarico (SIRIO) |
| Ricettore_ARPA | Corpo idrico ricettore dello scarico (ARPA) |
| Note_SIRIO | Note (SIRIO) |
| Note_ARPA | Note (ARPA) |
| BOD | |
| COD | |
| SS_tot | |
| N_tot | Concentrazioni in uscita allo scarico [mg/l] (SIRIO) |
| N_Amm | |
| N_Nitrico | |
| P_Tot | |

Avendo derivato le informazioni relative ai depuratori esistenti - come precedentemente spiegato - da due distinti Catasti, per alcuni dati (AE attuali, AE di progetto, trattamenti, ecc.) sono stati riportati in tabella i campi relativi a ciascuna fonte.

Depuratori_2016

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|---|
| ID_DP | Codice identificativo dell'Impianto di depurazione |
| Comuni_Serviti | Comuni allacciati allo schema di collettamento (per impianti intercomunali) |
| AE | AE previsti al 2016 |
| Ricettore | Corpo idrico ricettore dello scarico |

La tabella successiva contiene invece, per gli impianti esistenti, i risultati del calcolo dei carichi associati alla sorgente inquinante sulla base delle concentrazioni allo scarico di BOD, COD, Azoto e Fosforo e della portata in uscita (cfr. All. 15):

Carichi_Depuratori_2003

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|--|
| ID_DP | Codice identificativo dell'Impianto di depurazione |
| Conc_BOD | Concentrazione [mg/l] |
| Conc_COD | |
| Conc_N | |

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|-----------------------------|
| Conc_P | |
| Q_calcolata | Portata calcolata [mc/anno] |
| Carico_BOD | |
| Carico_COD | |
| Carico_N | Carico [kg/a] |
| Carico_P | |

Associate al **layer** *Depuratori_2003.shp* sono previste le seguenti informazioni:

- ID;
- Denominazione;
- Coordinate Gauss Boaga;
- Codice ISTAT Comune;
- ID Area idrografica;
- AE 2003;
- Classe AE;
- Corpo idrico ricettore.

Associate al **layer** *Depuratori_2016.shp* vi sono invece le seguenti informazioni:

- ID;
- Denominazione;
- Flag carattere sovracomunale
- Coordinate Gauss Boaga;
- Codice ISTAT Comune;
- AE 2016;
- Corpo idrico ricettore.

2.3.1.2. Reti fognarie prive di impianto di depurazione terminale

Acquisizione dei dati. Per la caratterizzazione delle reti fognarie prive di impianto di depurazione finale e recapitanti direttamente in corpo idrico, si è utilizzata quale unica fonte di dati il Catasto delle Infrastrutture Idriche Esistenti SIRIO (in seguito Catasto SIRIO).

Soggetti contattati:

Soggetto: **Regione Lombardia - D.G. Risorse idriche e Servizi di pubblica utilità**

Tipologia: dati tecnici sul sistema fognario e di collettamento

Formato: digitale (ACCESS): *Catasto Regionale delle Infrastrutture Idriche Esistenti SIRIO*

Criteri di organizzazione dei dati. La principale problematica affrontata nell'analisi di questo tematismo è stata la frequente assenza del dato, fondamentale per la stima del carico inquinante, di abitanti allacciati alla singola sottorete. Questa carenza è giustificata dal fatto che talvolta i Comuni, non potendo disaggregare per le diverse sottoreti gli abitanti effettivamente allacciati, hanno restituito il dato aggregato, corrispondente in genere all'intera popolazione comunale.

Quando il dato di abitanti allacciati era assente o evidentemente non attendibile, si è proceduto ad una sua stima indiretta suddividendo l'intera popolazione servita dalla rete fognaria tra le diverse sottoreti in modo proporzionale alla lunghezza della sottorete stessa rispetto a quella della rete complessiva.

Struttura delle tabelle

Terminali_Fognatura:

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|----------------------------------|--|
| ID_FG | Codice identificativo del Terminale di fognatura (Es.: FG01200201) |
| Codice_ATO | Codice dell'Ambito Territoriale Ottimale |
| ID_Sottorete_Fognaria | Codice della sottorete fognaria (<i>SIRIO</i>) |
| Denominazione_Sottorete | Denominazione della sottorete (<i>SIRIO</i>) |
| ISTAT_Comune | Codice ISTAT del Comune |
| Tipo_Sottorete | Tipologia della sottorete (<i>SIRIO</i>): Comunale Consorziata |
| Caratteristica_prevalente | Caratteristica prevalente della sottorete (<i>SIRIO</i>): Bianca Nera Mista |
| Lunghezza_Sottorete | [km] (<i>SIRIO</i>) |
| X_GB | Coordinate Gauss-Boaga dello scarico (<i>SIRIO</i>) |
| Y_GB | |
| Ricettore | Corpo idrico ricettore dello scarico (<i>SIRIO</i>) |
| Pop_Residente | Popolazione residente nell'area (<i>SIRIO</i>) |
| Pop_Res_Servita | Popolazione allacciata alla sottorete (<i>SIRIO</i>) |
| Insedimenti_Produttivi | Insedimenti produttivi dell'area (<i>SIRIO</i>) |
| Insedimenti_Prod_Serviti | Insedimenti produttivi allacciati alla sottorete (<i>SIRIO</i>) |
| Pop_Servita_Calcolata | Stima della popolazione allacciata alla sottorete |
| Portata_Smaltita_Annua | Portata scaricata [mc/anno] (<i>SIRIO</i>) |
| Note | (<i>SIRIO</i>) |
| ID_Rete_Fognaria | Codice identificativo della rete fognaria (<i>SIRIO</i>) |
| Denominazione_Rete | Denominazione della rete fognaria (<i>SIRIO</i>) |
| Gestore | (<i>SIRIO</i>) |
| Lunghezza_Rete | [km] (<i>SIRIO</i>) |
| ID_Area_Ildr | Codice identificativo dell'Area idrografica di riferimento |
| Modellazione | Flag attivo = utilizzo dell'elemento nella modellazione di qualità |

La codifica dei terminali di fognatura non depurati prevede una stringa alfanumerica così composta: sigla tematismo (2 caratteri) + Codice ISTAT Comune (6 cifre) + n° progressivo (2 cifre).

Il flag indica gli scarichi considerati nella modellazione di qualità, ossia quelli recapitanti, direttamente o indirettamente, nella rete idrografica oggetto di studio.

E' presente inoltre una tabella contenente i risultati del calcolo dei carichi associati alla sorgente inquinante sulla base delle concentrazioni allo scarico di BOD, COD, Azoto e Fosforo e della portata (cfr. All. 15):

Carichi_Terminali_Fognatura

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|--|
| ID_FG | Codice identificativo del Terminale di fognatura (Es.: FG01200201) |
| Conc_BOD | Concentrazione [mg/l] |
| Conc_COD | |
| Conc_N | |
| Conc_P | |
| Q_calcolata | Portata calcolata [mc/anno] |
| Carico_BOD | Carico [kg/anno] |
| Carico_COD | |
| Carico_N | |
| Carico_P | |

2.3.1.3. Scarichi da attività produttive

Acquisizione dei dati. I Catasti Provinciali delle autorizzazioni allo scarico ARPA (in seguito Catasto ARPA) sono stati la fonte primaria di acquisizione per i dati relativi agli scarichi di origine industriale, poichè il Catasto delle Infrastrutture Idriche Esistenti SIRIO (in seguito Catasto SIRIO) non contiene tale tipologia di informazioni.

Soggetti contattati:

Soggetto: **ARPA Lombardia**
Tipologia: dati tecnici relativi agli scarichi industriali
Formato: digitale (EXCEL): *Catasti Provinciali delle autorizzazioni allo scarico*

Soggetto: **Regione Lombardia – D.G. Risorse e Bilancio**
Tipologia: n° imprese e addetti a base comunale
Formato: digitale (ACCESS): *Registro delle imprese attive ASIA 2000*

Soggetto: **C.C.I.A.A. di Milano**
Tipologia: schede anagrafiche delle imprese (da M.U.D.)
Formato: digitale (ACCESS)

Criteri di organizzazione dei dati. L'analisi dei dati ha messo in evidenza come il Catasto ARPA fosse lacunoso su molte informazioni fondamentali per la quantificazione dei carichi

inquinanti sversati in corpo idrico (tipologia di attività produttiva, addetti, localizzazione, volumi scaricati, ecc).

Prima di scegliere criteri e modalità di integrazione dei dati mancanti, è stato applicato un doppio filtro a quelli esistenti per selezionare nei Comuni in prossimità dei corpi idrici significativi le attività ritenute potenzialmente inquinanti, i cui codici di divisione ISTAT sono riportati nella tabella seguente:

Divisioni ISTAT

| <i>Codice ISTAT</i> | <i>Descrizione</i> |
|---------------------|---|
| <i>Divisione</i> | |
| 01 | AGRICOLTURA, CACCIA E RELATIVI SERVIZI |
| 02 | SILVICOLTURA E UTILIZZAZIONE DI AREE FORESTALI E SERVIZI CONNESSI |
| 05 | PESCA, PISCICOLTURA E SERVIZI CONNESSI |
| 10 | ESTRAZIONE DI CARBON FOSSILE E LIGNITE; ESTRAZIONE DI TORBA |
| 11 | ESTRAZIONE DI PETROLIO, GAS NATURALE E SERVIZI CONNESSI, ESCLUSA PROSPEZIONE |
| 12 | ESTRAZIONE DI MINERALI DI URANIO E DI TORIO |
| 13 | ESTRAZIONE DI MINERALI METALLIFERI |
| 14 | ALTRE INDUSTRIE ESTRATTIVE |
| 15 | INDUSTRIE ALIMENTARI E DELLE BEVANDE |
| 16 | INDUSTRIA DEL TABACCO |
| 17 | INDUSTRIE TESSILI |
| 18 | CONFEZIONE DI ARTICOLI DI VESTIARIO; PREPARAZIONE E TINTURA DI PELLICCE |
| 19 | PREPARAZIONE E CONCIA CUOIO; FABBRICAZIONE ART. DA VIAGGIO, BORSE, CALZATURE |
| 20 | INDUSTRIA DEL LEGNO E PRODOTTI IN LEGNO, SUGHERO, PAGLIA, ESCLUSI I MOBILI |
| 21 | FABBRICAZIONE DELLA PASTA-CARTA, DELLA CARTA E DEI PRODOTTI DI CARTA |
| 22 | EDITORIA, STAMPA E RIPRODUZIONE DI SUPPORTI REGISTRATI |
| 23 | FABBRICAZIONE DI COKE, RAFFINERIE DI PETROLIO, TRATTAMENTO COMBUST. NUCLEARI |
| 24 | FABBRICAZIONE DI PRODOTTI CHIMICI E DI FIBRE SINTETICHE E ARTIFICIALI |
| 25 | FABBRICAZIONE DI ARTICOLI IN GOMMA E MATERIE PLASTICHE |
| 26 | FABBRICAZIONE DI PRODOTTI DELLA LAVORAZIONE DI MINERALI NON METALLIFERI |
| 27 | PRODUZIONE DI METALLI E LORO LEGHE |
| 28 | FABBRICAZIONE E LAVORAZ. DEI PRODOTTI IN METALLO, ESCLUSE MACCHINE E IMPIANTI |
| 29 | FABBRICAZIONE MACCHINE ED APPARECCHI MECCANICI; INSTALLAZIONE E RIPARAZIONE |
| 30 | FABBRICAZIONE DI MACCHINE PER UFFICIO, DI ELABORATORI E SISTEMI INFORMATICI |
| 31 | FABBRICAZIONE DI MACCHINE ED APPARECCHI ELETTRICI N.C.A. |
| 32 | FABBRICAZIONE APPARECCHI RADIOTELEVISIVI E PER LE COMUNICAZIONI |
| 33 | FABBRICAZIONE APPARECCHI MEDICALI, PRECISIONE, STRUMENTI OTTICI E OROLOGI |
| 34 | FABBRICAZIONE DI AUTOVEICOLI, RIMORCHI E SEMIRIMORCHI |
| 35 | FABBRICAZIONE DI ALTRI MEZZI DI TRASPORTO |
| 36 | FABBRICAZIONE DI MOBILI; ALTRE INDUSTRIE MANIFATTURIERE |
| 37 | RECUPERO E PREPARAZIONE PER IL RICICLAGGIO |
| 40 | PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA, DI GAS, DI VAPORE E ACQUA CALDA |
| 41 | RACCOLTA, DEPURAZIONE E DISTRIBUZIONE D'ACQUA |
| 45 | COSTRUZIONI |
| 50 | COMMERCIO, MANUTENZ. E RIPARAZ. AUTOVEICOLI E MOTO; VENDITA DETT. CARBURANTE |
| 51 | COMMERCIO ALL'INGROSSO E INTERMEDIARI DEL COMM., AUTOVEICOLI E MOTO ESCLUSI |
| 52 | COMMERCIO AL DETTAGLIO, ESCLUSO AUTO E MOTO; RIPARAZ. BENI PERSONALI E CASA |
| 55 | ALBERGHI E RISTORANTI |
| 60 | TRASPORTI TERRESTRI; TRASPORTI MEDIANTE CONDOTTE |
| 61 | TRASPORTI MARITTIMI E PER VIE D'ACQUA |
| 62 | TRASPORTI AEREI |

| <i>Codice ISTAT</i> | <i>Descrizione</i> |
|---------------------|---|
| <i>Divisione</i> | |
| 63 | ATTIVITA' DI SUPPORTO ED AUSILIARIE DEI TRASPORTI; ATTIV. AGENZIE DI VIAGGIO |
| 64 | POSTE E TELECOMUNICAZIONI |
| 65 | INTERMEDIAZIONE MONETARIA E FINANZIARIA (ESCLUSE ASSICURAZ. E FONDI PENSIONE) |
| 66 | ASSICURAZIONI E FONDI PENSIONE, ESCLUSE LE ASSICUR. SOCIALI OBBLIGATORIE |
| 67 | ATTIVITA' AUSILIARIE DELLA INTERMEDIAZIONE FINANZIARIA |
| 70 | ATTIVITA' IMMOBILIARI |
| 71 | NOLEGGIO MACCHINARI, ATTREZZ. SENZA OPERATORE, BENI PER USO PERS. E DOMESTICO |
| 72 | INFORMATICA E ATTIVITA' CONNESSE |
| 73 | RICERCA E SVILUPPO |
| 74 | ALTRE ATTIVITA' PROFESSIONALI ED IMPRENDITORIALI |
| 75 | PUBBLICA AMMINISTRAZIONE E DIFESA; ASSICURAZIONE SOCIALE OBBLIGATORIA |
| 80 | ISTRUZIONE |
| 85 | SANITA' E ALTRI SERVIZI SOCIALI |
| 90 | SMALTIMENTO DEI RIFIUTI SOLIDI, DELLE ACQUE DI SCARICO E SIMILI |
| 91 | ATTIVITA' DI ORGANIZZAZIONI ASSOCIATIVE N.C.A. |
| 92 | ATTIVITA' RICREATIVE, CULTURALI E SPORTIVE |
| 93 | ALTRE ATTIVITA' DEI SERVIZI |
| 95 | SERVIZI DOMESTICI PRESSO FAMIGLIE E CONVIVENZE |
| 99 | ORGANIZZAZIONI ED ORGANISMI EXTRATERRITORIALI |

I campi relativi agli addetti e alla localizzazione delle imprese, originariamente piuttosto lacunosi, sono stati quindi successivamente oggetto di supplementi di ricerca.

Grazie alla collaborazione dell'Ufficio Statistica della D.G. Risorse e Bilancio della Regione Lombardia, è stato possibile procedere alla georeferenziazione, approssimata alla cosiddetta sezione di censimento, di parte degli scarichi non localizzati, giungendo così ad un insieme consistente di dati realmente utilizzabili.

Per integrare il dato sugli addetti si sono utilizzati i dati del *Registro delle imprese attive ASIA* (in seguito *Registro ASIA*), anche se è stato spesso impossibile associare univocamente i record.

L'integrazione invece con i dati riportati nella scheda anagrafica contenuta nel *Modello Unico di Dichiarazione in materia ambientale (MUD)*, sperimentata sul territorio campione della Provincia di Milano (affetto dalle maggiori lacune in tale campo), non ha portato un apprezzabile valore aggiunto e l'operazione non è stata pertanto ripetuta per le altre Province.

In assenza del dato, si è quindi utilizzato un valore di addetti medi per Comune e per tipologia di attività produttiva (sulla base del codice divisione ISTAT delle attività economiche) ricavato dal *Registro ASIA*.

Struttura delle tabelle

Attività_Industriali_Inquinanti

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|---|
| ID_PR | Codice identificativo dello Scarico produttivo (Es.: PR0160580001) |
| Cod_Fisc | Codice fiscale dell'impresa |
| Ragione_Sociale | Ragione sociale dell'impresa |
| Indirizzo | Indirizzo dell'impresa |
| X_GB | Coordinate Gauss-Boaga dello Scarico |
| Y_GB | |
| Coord_Sezione | Fonte delle coordinate: |

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------------------|--|
| | SI: coordinate della sezione di censimento ISTAT NO: coordinate dello scarico come dichiarate nel catasto <i>ARPA</i> |
| Codice_ATO | Codice dell'Ambito Territoriale Ottimale |
| ISTAT_Comune | Codice ISTAT del Comune |
| Attività | Descrizione dell'attività economica |
| ISTAT_Actività | Codice ISTAT dell'attività economica |
| ISTAT_Divisione | Codice divisione ISTAT dell'attività economica* |
| Addetti | Dato di addetti utilizzato per le elaborazioni |
| Addetti_ARPA | Dato di addetti dichiarato nel catasto <i>ARPA</i> |
| Addetti_ASIA | Dato di addetti dichiarato nel catasto <i>ASIA</i> |
| Ricettore | Corpo idrico ricettore dello scarico |
| ID_Area_Ildr | Codice identificativo dell'Area idrografica di riferimento |
| Classificazione_Scarico | Tipologia dello scarico: C: civile P: produttivo |
| Tipo_Acque_Scaricate | Origine delle acque scaricate: I: igienico-sanitarie M: meteoriche P: processo produttivo R: raffreddamento A: altro |
| Q_Media_Annua | Portata media annua scaricata [l/s] |
| Q_Min | Portata minima [l/s] |
| Q_Max | Portata massima [l/s] |
| V_Medio_Annuo | Volume medio annuo scaricato [mc/anno] |
| Tipologia_Dep | Tipologia dell'Impianto di depurazione: B: biologico C: chimico F: fisico A: altro N: nessun impianto |
| Principali_Inquinanti_Chimici | Principali inquinanti chimici presenti nello scarico [$\mu\text{g/l}$] |
| Processo_Lavorativo | Descrizione del processo lavorativo dell'impresa |
| Materie_Prime_Utilizzate | Materie prime utilizzate nel processo lavorativo |
| Approvvigionamento | Fonte di approvvigionamento delle acque: A: acquedotto P: pozzo S: corpo idrico superficiale |
| Consumo_Acqua | Consumo d'acqua [mc/anno] |
| Note | |
| Filtrato | Flag attivo = appartenenza all'insieme delle attività inquinanti considerate e scaricanti in Corpo idrico di interesse per la modellazione |
| Modellazione | Flag attivo = utilizzo dell'elemento nella modellazione di qualità |

* v. tabella *Legenda_Divisioni_ISTAT*

La codifica degli scarichi produttivi prevede una stringa alfanumerica così composta: sigla tematismo (2 caratteri) + Codice ISTAT Comune (6 cifre) + n° progressivo (4 cifre).

I risultati del calcolo dei carichi per tutti i parametri previsti nell'Allegato 15 sono contenuti nella tabella

Carichi_Actività_Industriali_Inquinanti

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|---|
| ID_PR | Codice identificativo dello Scarico produttivo (Es.: PR0160580001) |
| Parametro 1 | Carico [kg/anno] |
| ... | |
| Parametro n | |

2.3.2. Inquinamento da carico diffuso di origine agricola

Nella base dati sono confluiti i risultati del calcolo dei carichi diffusi di origine agrozootecnica su base comunale effettuato dal Di.Pro.Ve. dell'Istituto di Ing. Agraria dell'Università degli Studi di Milano nei seguenti scenari:

- *Carichi_agrozootecnici_sc0* (situazione attuale);
- *Carichi_agrozootecnici_scA* (applicazione del codice di Buona Pratica Agricola);
- *Carichi_agrozootecnici_scB* (gestione degli effluenti da allevamento);
- *Carichi_agrozootecnici_scC* (controllo del rilascio di nutrienti);
- *Carichi_agrozootecnici_scD* (A+C);
- *Carichi_agrozootecnici_scE* (B+C).

La descrizione dettagliata del percorso metodologico seguito è contenuta nell'All. 7 alla Relazione Generale – *Stima dei carichi effettivi di Azoto e Fosforo da agricoltura nelle acque di superficie*.

Le singole tabelle sono strutturate nel modo seguente:

Carichi_agrozootecnici

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-----------------------|---|
| ISTAT_Comune | Codice ISTAT del Comune |
| Superficie_SAU | Superficie Agraria Utile [ha] |
| Asp_N_TOT | Asportazioni annue di Azoto [kg/ha SAU] |
| Asp_N_gen | Asportazioni mensili di Azoto [kg/ha SAU] |
| ... | |
| Asp_N_dic | |
| Asp_P_TOT | Asportazioni annue di Fosforo [kg/ha SAU] |
| Con_N_TOT | Concimazione annua totale con concimi chimici azotati [kg/ha SAU] |
| Con_N_gen | Concimazione mensile con fertilizzante chimico azotato [kg/ha SAU] |
| ... | |
| Con_N_dic | |
| Con_P_TOT | Concimazione annua totale con concimi chimici fosfatici [kg/ha SAU] |
| Con_P_gen | Concimazione mensile con fertilizzante chimico |

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|---|
| ... | fosfatico [kg/ha SAU] |
| Con_P_dic | |
| Org_N_tot | Concimazione annua totale con concimi organici azotati [kg/ha SAU] |
| Org_N_gen | |
| ... | Concimazione mensile con fertilizzante organico azotato [kg/ha SAU] |
| Org_N_dic | |
| Org_P_tot | Concimazione annua totale con concimi organici fosfatici [kg/ha SAU] |
| Org_P_gen | |
| ... | Concimazione mensile con fertilizzante organico fosfatico [kg/ha SAU] |
| Org_P_dic | |
| Ks | Conducibilità idraulica satura media del territorio comunale [cm/h] |
| Pioggia_tot | Piovosità media annua [mm] |
| MEAN_com_gen | |
| ... | Piovosità media mensile [mm] |
| MEAN_com_dic | |
| Pendenza | Pendenza media del territorio comunale |
| Ril_N_gen | |
| ... | Rilasci di Azoto complessivi mese per mese [kg/ha SAU] |
| Ril_N_dic | |
| Ril_P_gen | |
| ... | Rilasci di Fosforo complessivi mese per mese [kg/ha SAU] |
| Ril_P_dic | |
| Tot_N_kgha | Carico Specifico di Azoto [kg/ha di SAU] |
| Tot_N_Com | Carico Complessivo di Azoto [kg] |
| Tot_P_kgha | Carico Specifico di Fosforo [kg/ha di SAU] |
| Tot_P_Com | Carico Complessivo di Fosforo [kg] |

2.3.3. Risultati dell'applicazione di un modello di qualità fluviale

I dati raccolti sui carichi da inquinamento puntuale e sul carico diffuso di origine agricola (cfr. Parr. 2.3.1. e 2.3.2.) sono stati elaborati ai fini della modellazione di qualità delle aste fluviali.

La descrizione dettagliata del percorso metodologico seguito è contenuta nell'All. 15 alla Relazione Generale – *Modellistica di qualità a supporto della pianificazione delle acque superficiali*.

Per ogni corso d'acqua oggetto di tale modellazione sono state scelte delle stazioni ARPA di riferimento e ad ogni stazione sono stati simulati i livelli di qualità da macrodescrittori in corrispondenza dei seguenti scenari attuali

- ***Scenario medio annuo***, simulato sulla base della portata media annua (tabella *Risultati_LIM_Sc_Medio_Annuo*);
- ***Scenario di portata critica***, simulato sulla base della portata media nel mese in cui è massima la differenza tra la curva della portata in alveo e la curva del carico dovuto alla popolazione fluttuante (tabella *Risultati_LIM_Sc_Portata_Critica*);

e futuri:

- **Scenario di riferimento normativo secondo la programmazione degli interventi al 2008**, simulato sulla base della portata media annua (tabella *Risultati_LIM_Sc_Normativo_2008*);
- **Scenario di riferimento normativo secondo la programmazione degli interventi al 2016**, simulato sulla base della portata media annua (tabella *Risultati_LIM_Sc_Normativo_2016*);
- **Scenario Deflusso Minimo Vitale secondo la programmazione al 2016**, simulato sulla base di una portata pari al 10% della portata media annua (tabella *Risultati_LIM_Sc_Normativo_DMV_2016*).

Le tabelle sopra elencate riportano le seguenti informazioni:

Risultati_LIM_Scenario...

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-----------------------------|---|
| Codice_Stazione_ARPA | Codice identificativo della Stazione di monitoraggio secondo la codifica ARPA |
| Q_rif | Portata di riferimento [mc/s] |
| 100-OD_75% | 75° percentile dei valori di OD [mg/l] |
| 100-OD_punt | Punteggio LIM associato all'OD |
| BOD5_75% | 75° percentile dei valori di BOD [mg/l] |
| BOD5_punt | Punteggio LIM associato al BOD |
| COD_75% | 75° percentile dei valori di COD [mg/l] |
| COD_punt | Punteggio LIM associato al COD |
| N_NH4_75% | 75° percentile dei valori di N-NH4 [mg/l] |
| N_NH4_punt | Punteggio LIM associato all'N-NH4 |
| N_NO3_75% | 75° percentile dei valori di N-NO3 [mg/l] |
| N_NO3_punt | Punteggio LIM associato all'N-NO3 |
| P_TOT_75% | 75° percentile dei valori di fosforo [mg/l] |
| P_TOT_punt | Punteggio LIM associato al fosforo |
| E_coli_75% | 75° percentile dei valori di Coli [U.F.C. / 100ml] |
| E_coli_punt | Punteggio LIM associato ai Coli |
| LIM | Punteggio LIM totale |
| Livello | Livello di Inquinamento |

2.4. Cave, discariche e siti contaminati

Per questi aspetti si rimanda alle basi dati cartografiche e tematiche acquisite a diversi livelli di dettaglio in merito agli aspetti naturalistici (cfr. Par. 1.1.5.) dal *Sistema Informativo Territoriale* della Regione Lombardia (DG Territorio e Urbanistica).

2.5. Risultati dell'applicazione di una strategia di riqualificazione fluviale

Acquisizione e organizzazione dei dati. I dati raccolti in merito agli aspetti naturalistici (cfr. Par. 1.1.5.) sono stati utilizzati per effettuare, attraverso la misura o la stima di una serie di parametri, un'analisi dello stato di naturalità e del livello di fruibilità dei corsi d'acqua e per proporre quindi - sui tratti ritenuti riqualificabili - una Strategia di Riqualificazione Fluviale.

Si è inoltre resa indispensabile l'acquisizione di cartografie storiche (risalenti a periodi antecedenti all'urbanizzazione) dell'Istituto Geografico Militare in formato digitale e di ortofoto digitali recenti relative ai corridoi fluviali, disponibili per tutto il territorio lombardo (*Programma IT2000*) nel *Sistema Informativo Territoriale (SIT)* della Regione Lombardia (D.G. Territorio e Urbanistica), e – solo per i corsi d'acqua oggetto degli Studi di Fattibilità - presso l'Autorità di Bacino del Po (voli condotti nel 2002).

La descrizione dettagliata del percorso metodologico seguito è contenuta nell'All. 13 alla Relazione Generale – *Caratterizzazione integrata dei corsi d'acqua e Riqualificazione Fluviale*.

Soggetti contattati:

Soggetto: **Regione Lombardia – D.G. Territorio e Urbanistica**

Tipologia: ortofoto

Formato: digitale (raster): *Programma IT2000*

Soggetto: **Autorità di Bacino del Fiume Po**

Tipologia: Ortofotocarte relative alle aree di pertinenza degli *Studi di fattibilità della sistemazione idraulica sui corsi d'acqua prioritari del bacino del Fiume Po*

Formato: digitale

Soggetto: **Istituto Geografico Militare**

Tipologia: cartografia storica (soglia 1885)

Formato: digitale (raster): *Carta topografica d'Italia 25/V*

Struttura delle tabelle. Per una migliore caratterizzazione, i corsi d'acqua sono stati suddivisi in tratti omogenei, per i quali si riportano le seguenti indicazioni:

Tratti_Riq_Fluviale

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|----------------------------|---|
| ID_Tratto | Codice identificativo del Tratto di fiume (Es.: N008001006000000001) |
| Denominazione_Corpo_Idrico | Denominazione del Corpo idrico superficiale |
| Località_inizio | Località di inizio del Tratto |
| X_GB_inizio | Coordinate Gauss-Boaga dell'inizio del Tratto |
| Y_GB_inizio | |
| <u>Località_fine</u> | Località di fine del Tratto |
| X_GB_fine | Coordinate Gauss-Boaga della fine del Tratto |
| Y_GB_fine | |
| Tipologia_Fluviale | Tipologia (montana, pedemontana, pianura, ...) |

La struttura adottata per la codifica dei tratti prevede una stringa alfanumerica composta dall'*ID_Corpo_Idrico* e da un codice numerico assegnato progressivamente da monte a valle (Es.: N0080010060000000 01)

La caratterizzazione dei singoli tratti e la loro classificazione in basi all'analisi condotta è contenuta nella tabella

Risultati_Riq_Fluviale

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|--------------------------|--|
| ID_Tratto | Codice identificativo del Tratto di fiume modellato |
| Morfologia | Valore Classe |
| Tracciato | Valore Classe |
| Continuità_Longitudinale | Valore e Classe assunti dai diversi indici utilizzati per la misura della naturalità morfologica (stato originario) |
| Continuità_Trasversale | |
| Stabilizzazione_Fondo | |
| Non_Artificialità | |
| Naturalità_Fisico_Morf | Valore complessivo e Classe di naturalità morfologica |
| Equilibrio_Morfologico | Valore e Classe assunti dai diversi indici utilizzati per la misura della salute (vicinanza allo stato di riferimento) |
| Regime_Idrologico | |
| Area_Inondazione | |
| Area_Morfoattiva | |
| Rapporto_Piana | |
| Area_VR | |
| Copertura_VR | |
| Vegetazione_Riparia | |
| Area_VI | |
| Copertura_VI | |
| Vegetazione_Interagente | |
| Vegetazione | |
| Qualità | |
| Macroinvertebrati | |
| Popolazione_FI | |
| Composizione_FI | |
| Abbondanza_FI | |
| Peculiarità_FI | |
| Naturalità_FI | |
| Fauna_Ittica | |
| Salute | Valore complessivo e Classe di salute |
| Rilevanza_Naturalistica | Valore e Classe di rilevanza naturalistica |
| Natura | Valore e Classe dell' "obiettivo natura" |
| Fruizione_Attuale | Valore e Classe assunti dai diversi indici utilizzati per la misura della fruizione |
| Partimonio | |
| Interesse_Paesaggio | |

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|--|
| Fruizione | Valore e Classe dell' "obiettivo fruizione" |
| Zonizzazione | Classificazione: OK: tratti sui quali intraprendere azioni di tutela ambientale Rpot: tratti sui quali intraprendere azioni di riqualificazione fluviale KO: tratti sui quali intraprendere azioni di recupero ambientale |
| Priorizzazione | Individuazione del criterio di priorità per la riqualificazione: A1, A2, A3: tratti potenzialmente riqualificabili (definiti Rpot) su cui sono poste tre soglie di attenzione decrescenti AA1, AA2, AA3: tratti da tutelare (definiti OK) su cui sono poste tre soglie di attenzione decrescenti |

Monitoraggio e classificazione della risorsa idrica

Acquisizione e organizzazione dei dati. Sono stati acquisiti da ARPA i dati di classificazione - secondo le normative vigenti – dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Si rimanda a tale fonte per le serie dei campionamenti da cui sono state ricavate le classificazioni riportate nelle tabelle inserite nel database ed all'Allegato 12 alla Relazione Generale – *Monitoraggio qualitativo e classificazione delle acque superficiali e sotterranee* per la presentazione dettagliata delle reti di monitoraggio e delle modalità di campionamento.

Soggetti contattati:

Soggetto: **ARPA Lombardia**

Tipologia: monitoraggio di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei

Formato: digitale (EXCEL)

Struttura delle tabelle. I dati sono stati così organizzati:

- i dati anagrafici dell'intera attuale rete di monitoraggio superficiale (laghi e fiumi) sono contenuti nella tabella

ARPA_Rete_Monitoraggio_Superficiale

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-----------------------------|--|
| Codice_Stazione_ARPA | Codice della Stazione di monitoraggio secondo la codifica ARPA |
| Denominazione_Stazione | Denominazione della Stazione di monitoraggio |
| X_GB | Coordinate Gauss-Boaga della Stazione |
| Y_GB | |
| ID_Corpo_Idrico | Codice identificativo del Corpo idrico monitorato |
| Denominazione_Corpo_Idrico | Denominazione del Corpo idrico monitorato |
| ID_Area_Ildr | Codice identificativo dell'Area idrografica di riferimento |
| ISTAT_Comune | Codice ISTAT del Comune |

- il valore calcolato al 75° percentile ed i relativi punteggi per i bienni 2000/01, 2001/02 e per l'anno 2003 per ogni stazione e per ogni macrodescrittore (100-OD, BOD₅, COD, Escherichia Coli, N-NH₄, N-NO₃, P_{tot}), i punteggi totali con le relative classi di L.I.M. e I.B.E. e la classificazione S.E.C.A. e S.A.C.A. sono riportati nella tabella

ARPA_Classificazione_Corsi_d'acqua

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-----------------------------|--|
| Codice_Stazione_ARPA | Codice della Stazione di monitoraggio secondo la codifica ARPA |
| Data | Periodo di riferimento |

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|--------------------|---|
| Parametro 1 - 75% | Valore calcolato al 75° percentile per ogni parametro considerato |
| ... | |
| Parametro n - 75% | Punteggio per ogni parametro considerato |
| Parametro 1 - punt | |
| ... | Punteggio totale Livello Inquinamento da Macrodescrittori |
| Parametro n - punt | |
| Totale_LIM | Classe Livello Inquinamento da Macrodescrittori |
| Classe_LIM | Punteggio Indice Biotico Esteso |
| Punteggio_IBE | Classe Indice Biotico Esteso |
| Classe_IBE | Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua |
| SECA | Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua |
| SACA | |

- i punteggi relativi a ciascun parametro (P_{tot} , Trasparenza, Ossigeno ipolimnico, Clorofilla A) per ogni stazione e la conseguente classificazione S.E.L. (Stato Ecologico dei Laghi) e S.A.L. (Stato Ambientale dei Laghi) sono riportati nella tabella

ARPA_Classificazione_Laghi

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-----------------------------|---|
| Codice_Stazione_ARPA | Codice della Stazione di monitoraggio secondo la codifica ARPA |
| Data | Periodo di riferimento |
| Max_circ | Massima circolazione considerata |
| Max_strat | Massima stratificazione considerata |
| P_Tot_punt | Punteggio associato al valore di concentrazione di fosforo |
| Trasp_punt | Punteggio associato alla trasparenza |
| Oss_lpo_punt | Punteggio associato al valore di saturazione dell'ossigeno ipolimnico |
| Cl_a_punt | Punteggio associato al valore di concentrazione di clorofilla a |
| SEL | Stato Ecologico Laghi |
| SAL | Stato Ambientale Laghi |

Per la classificazione delle acque sotterranee è stata creata un'unica tabella che riporta, per i pozzi monitorati da ARPA, (cfr. tabella *Pozzi_Piezometri*) la classificazione S.A.F. (Stato Ambientale della Falda) ottenuta dalla sovrapposizione della classificazione dello stato chimico (effettuata da ARPA secondo le modalità riportate nell'Allegato 12 alla Relazione Generale – *Monitoraggio qualitativo e classificazione delle acque superficiali e sotterranee*) e di quella dello stato quantitativo del settore di appartenenza del pozzo (ottenuta secondo la metodologia descritta nell'All. 3 alla Relazione Generale – *Classificazione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei di pianura*):

Classificazione_Falda

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|-------------------|--------------------|
|-------------------|--------------------|

| <i>Nome Campo</i> | <i>Descrizione</i> |
|--------------------|---|
| ID_PZ | Codice identificativo del Pozzo/piezometro |
| Data | Periodo di riferimento |
| ID_Bacino_Idrogeo | Codice identificativo del Bacino idrogeologico di pianura |
| ID_Settore | Codice identificativo del Settore idrogeologico |
| Stato_Chimico | Stato chimico ai sensi del D.Lgs 152/99 (dato riferito al pozzo) |
| Stato_Quantitativo | Classificazione quantitativa ai sensi del D.Lgs 152/99 (dato riferito al Settore) |
| Stato_Ambientale | Stato ambientale ai sensi del D.Lgs 152/99 (dato riferito al Pozzo) |