



Accordo di Collaborazione Scientifica tra Regione Toscana – Servizio Idrologico regionale e UNCEM Toscana per la realizzazione del catasto delle fonti sorgive presenti sul territorio regionale

Premessa

Nell'ambito delle proprie attività istituzionali volte alla quantificazione ed al monitoraggio della risorsa idrica, il Servizio Idrologico regionale, quale soggetto competente in materia di progettazione, realizzazione e gestione della rete regionale di monitoraggio quantitativo della risorsa idrica sia superficiale che sotterranea, ha stipulato uno specifico Accordo di Collaborazione Scientifica con UNCEM Toscana (Unione Nazionale Comuni Comunità Enti Montani) finalizzato alla realizzazione del censimento delle fonti sorgive presenti sul territorio montano toscano.

Tale accordo di collaborazione scientifica è stato stipulato a seguito della DGRT n° 1101 del 22.12.2008 con cui è stato approvato dalla Regione Toscana un Protocollo di intesa finalizzato alla promozione del progetto di ricerca presentato UNCEM per la “Realizzazione del Catasto delle sorgenti acquifere presenti nel territorio montano della Regione Toscana”; la stessa delibera regionale stabilisce di demandare al Settore Servizio Idrologico Regionale il compito di attivare uno specifico Accordo di collaborazione scientifica con UNCEM Toscana per la promozione del suddetto progetto.

Il primo Accordo di Collaborazione Scientifica per l'attivazione del progetto di cui sopra (Decreto Dirigenziale n. 6868 del 30.12.2008) è stato recentemente rinnovato, con Decreto Dirigenziale n. 6743 del 26.11.2009, al fine del completamento delle attività precedentemente svolte finalizzate al censimento delle sorgenti su tutto il territorio montano regionale e per la misurazione della portata in corrispondenza dei siti individuati come maggiormente significativi.

Finalità

UNCEM Toscana, nell'ambito delle proprie attività istituzionali, ha previsto l'attivazione di progetto relativo alla realizzazione del censimento delle fonti sorgive presenti sul territorio montano toscano, un programma di studio del territorio finalizzato alla conoscenza del patrimonio idrico complessivo della Regione medesima ed alla creazione di un database per la gestione della crisi di approvvigionamento idropotabile, che spesso colpisce proprio le zone montane dispensatrici di risorsa idrica di alta qualità ai territori a valle.

L'accordo di cofinanziamento con la Regione Toscana prevede, nell'arco del 2007 - 2010, una serie di azioni utili a conoscere a fondo le sorgenti montane ed il loro ambiente per prevenire i rischi di danneggiamento futuri e rispondere meglio alle aumentate richieste di risorsa di alta qualità, oltre ad azioni finalizzate al monitoraggio quantitativo della risorsa idrica sotterranea.

Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto la Regione, ai sensi della DGRT n. 100/2010 che stabilisce, tra le altre cose, che tutti i Corpi Idrici Sotterranei (CIS) individuati con DGRT n. 939/2009, dovranno essere oggetto di monitoraggio quantitativo, il suddetto Accordo prevede lo sviluppo di una rete quantitativa per il monitoraggio degli acquiferi in roccia, quali depositi carbonatici e vulcaniti, tramite la misura della portata in corrispondenza delle fonti sorgive significative, ai sensi della vigente normativa nazionale (D.Lgs 16 marzo 2009 n. 30).

Tale attività si integra con il progetto del Servizio Idrologico Regionale che, ai fini del monitoraggio degli acquiferi alluvionali e delle formazioni detritiche, prevede l'installazione di



specifici freatimetri automatici per la registrazione in continuo e la trasmissione dei dati di soggiacenza, temperatura dell'acqua, conducibilità e sali disciolti.

Attività

L'Accordo di Collaborazione Scientifica stipulato dalla Regione Toscana – Servizio Idrologico regionale con UNCEM Toscana per il censimento di tutte le fonti sorgive presenti sul territorio montano regionale prevede, come punti principali, la realizzazione da parte di UNCEM sotto il coordinamento del Servizio Idrologico regionale, delle seguenti attività:

- Ricerca in situ delle sorgenti montane con rilievo speditivo delle loro principali caratteristiche e con successiva realizzazione del catasto delle sorgenti tramite catalogazione informatica di tutti i dati rilevati e sviluppo di un'apposita interfaccia di consultazione webgis;
- Approfondimento delle analisi quali-quantitative su un set di circa 450 sorgenti, con misurazione di PH, conducibilità e temperatura; per tali punti è previsto anche il campionamento delle acque con analisi di laboratorio volte alla determinazione della concentrazione di alcuni parametri indicatori della potabilità delle acque quali: BOD5, Alluminio, Azoto ammoniacale, Cloruri e Solfati. Su tale set di sorgenti saranno inoltre svolte misure di portata più accurate.
- Preselezione di n. 50 sorgenti, tra tutte quelle individuate, con portata superiore al valore normativo minimo per il monitoraggio di 60 l/min (D.Lgs 16 marzo 2009 n. 30) ricadenti all'interno dei CIS in roccia individuati dalla DGRT 100/2010;
- Attivazione di un monitoraggio quantitativo mensile nel secondo semestre 2010 tramite la misura della portata delle fonti sorgive per i n. 50 siti identificati come significativi di cui al punto precedente;
- Elaborazione dei dati delle portate delle sorgenti provenienti dai Gestori del Servizio Idrico Integrato caratterizzate da una portata misurata pari ad almeno 100 m3/giorno (limite normativo per le acque destinate al consumo umano di cui al citato D.Lgs 16 marzo 2009 n. 30) e ricadenti all'interno dei CIS in roccia.

Stato di avanzamento

Allo stato attuale, rispetto alle cinque macro-zone totali in cui è stato suddiviso il territorio toscano, sono state indagate le seguenti tre macro-zone: Versilia-Lunigiana-Garfagnana, Pistoiese-Mugello, Amiata. Su queste 3 macro-zone è stato effettuato il rilievo di campagna delle fonti sorgive attraverso la verifica in situ sia delle coordinate plano-altimetriche che della destinazione d'uso e, dove possibile, con la misurazione speditiva della portata istantanea nonché di alcuni parametri chimico-fisici (temperatura, PH, conducibilità).

Tutte le informazioni raccolte sono state organizzate e rese fruibili attraverso la presente banca dati web-oriented.

Sono in corso di completamento le suddette indagini sulle due rimanenti macro-zone (entroterra livornese, Aretino) e gli approfondimenti in termini di misura della portata e analisi chimico-fisiche precedentemente descritte su n. 450 sorgenti.

Una volta completate tutte le attività il presente sito sarà oggetto di aggiornamento con l'inserimento delle informazioni aggiuntive individuate.



Specifiche tecniche

L'Accordo di Collaborazione Scientifica tra Regione Toscana e UNCEM prevede, nell'arco del 2007 - 2010, una serie di azioni utili a conoscere a fondo le sorgenti montane ed il loro ambiente per prevenire i rischi di danneggiamento futuri e rispondere meglio alle aumentate richieste di risorsa di alta qualità. Il processo di realizzazione si è sviluppato in due fasi:

fase 1 – Anno 2007 – 2008:

1. Creazione di una banca dati relativa alle sorgenti naturali montane censite
2. Analisi degli usi e della gestione attuale delle acque provenienti da sorgenti naturali

fase 2 – Anno 2008 - 2010

- Sopralluoghi di verifica GPS dei dati acquisiti con gli archivi delle PPAA
- Analisi speditive di portata, parametri chimico-fisici sulle sorgenti rinvenute
- Rilievi fotografici delle aree ispezionate
- Analisi statistica dei dati raccolti e di quelli in possesso della RT e/o da essa catalogati
- Riclassificazione dei dati con altri soggetti coinvolti nella L.R.
- Creazione di una banca dati aggiornata sulla base dei sopralluoghi, in formato digitale
- Segnalazione di eventuali potenzialità non sfruttate a fini idropotabili

Enti coinvolti

I dati reperiti inizialmente nel corso dello svolgimento del primo progetto “pilota” provenivano dai numerosi Enti che hanno operato o agiscono tuttora nei territori montani della Regione Toscana, cui sono state richieste informazioni inerenti le rifoienze sorgive. Tali Enti sono:

- A - Comunità Montane Toscane
- B - Coordinamento degli AATO (Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale)
- C - Province
- D - Autorità di Bacino Nazionali e Regionali
- E - Regione Toscana, progetto SIRA (Sistema Informativo Ambientale della Regione Toscana)

Ulteriori informazioni sono state recuperate anche da studi specifici realizzati per altri lavori, talora forniti dalle Comunità Montane stesse, talvolta invece recuperati diversamente, in archivi di precedenti lavori. Una parte della banca dati in possesso delle Comunità Montane deriva ad esempio dai rilievi condotti in occasione della stesura dei “Piani di Gestione dei Complessi Forestali demaniali”, nei quali sono riportate le sorgenti individuate a vista durante i rilievi di carattere forestale.

Anche ARPAT, TAV, Enti Parco e Società Autostrade per l'Italia sono state interpellate.

La raccolta dei dati (2007-2008)

I dati recuperati, per una piccola percentuale erano già in formato digitale, mentre la maggior parte degli archivi reperiti erano in formato cartaceo: sono stati recuperati shapefiles dagli AATO, dalle Province che hanno inviato il loro database relativo alle sorgenti (ad oggi Arezzo), dall'Autorità di Bacino dell'Arno e dal sistema SIRA, il cui materiale è stato recuperato direttamente in rete sul sito della Regione Toscana, in quanto disponibile al pubblico.



La Provincia di Lucca ha fornito il materiale come database in formato excel, per cui è stato necessario convertire tale file in shape tramite il software Arcview.

Anche parte dei dati forniti dalle Comunità Montane è in formato digitale, ma per la maggioranza dei casi è pervenuto in formato cartaceo: è stato quindi necessario inserire una grande quantità di dati di localizzazione e di attributi all'interno di un progetto Arc-view.

Le cartografie di riferimento in formato cartaceo sono state recuperate generalmente presso le sedi delle Comunità Montane, avviando un proficuo scambio di informazioni e generando un ambiente molto favorevole a seguire gli sviluppi dell'azione.

Le varie cartografie di riferimento presentano scale generalmente differenti tra loro, e spesso non coincidono con la cartografia tecnica regionale utilizzata a supporto del progetto, in scala 1:10.000: questo ha richiesto un'attenta localizzazione, per individuare il più precisamente possibile il punto in cui è riportata la presenza di una sorgente.

In alcuni casi, si sono recuperati dati caratterizzati da una notevole quantità di informazioni relative alle sorgenti censite: è il caso di Comunità Montane quali quelle dell'Alta Versilia, dell'Elba e arcipelago, dell'Amiata Senese - Val d'Orcia, delle Colline Metallifere relativamente al Comune di Monterotondo, e della Valtiberina, che sono in possesso di studi specifici idrogeologici realizzati all'interno della Comunità Montana stessa oppure avvalendosi del lavoro di professionisti esterni incaricati.

In tali documentazioni più dettagliate si rinvenivano informazioni relative all'ubicazione della sorgente, allo stato di captazione, alla destinazione d'uso, alla portata, ai parametri di qualità e alla data del rilievo.

Le informazioni derivate da documentazioni cartografiche generalmente riguardavano solo la localizzazione dei punti di sorgiva, mentre non fornivano dati in merito alle caratteristiche fisiche, di utilizzo, di portata e di qualità dell'acqua, delle sorgenti stesse indicate.

Pur se carenti di tali indicazioni, le sorgenti ricavate dalla cartografia hanno consentito di avere un quadro diffuso della distribuzione delle acque sorgive sul territorio, rappresentando quindi un valido punto di partenza per studi più approfonditi.

Preme sottolineare che anche se il lavoro si fosse fermato a questa fase di raccolta e prima catalogazione, esso sarebbe stato un indispensabile strumento di lavoro per chiunque si fosse cimentato nell'impresa di comprendere a fondo quale sia il quadro delle conoscenze su questo argomento e quale sia stata la rappresentazione cartografica dei punti di sorgente *prima* di una catalogazione.

Data entry ed uniformazione degli archivi

Una volta acquisiti i materiali di partenza (cartacei, tabellari od informatici) essi sono stati immessi, dunque, in un ambiente informatico unico utilizzando Arc-view, ma prioritariamente veniva effettuato un lavoro di uniformazione dei dati in essi contenuti: gli shapefiles ottenuti dalla elaborazione degli archivi forniti dai vari Enti erano infatti formati da campi difficilmente costanti e spesso vi erano associate voci che non corrispondevano come definizione tra le varie tabelle.

Si procedette, dunque, a modificare il titolo dei campi di tutti gli shapes, o talvolta a crearli ex novo, in modo che fossero sempre gli stessi e corrispondessero perfettamente con i campi indicati nel webgis.

Una volta definiti i campi, si è proceduto ad uniformare le voci associate a ciascuno di essi: si sono così raggruppate le differenti voci, diverse nei vari files di origine per dizione o talora anche



semplicemente per scrittura (uso di caratteri maiuscoli o minuscoli), corrispondenti tuttavia alla medesimo significato semantico, in categorie univoche.

Nel caso del campo relativo alla portata delle sorgenti, si è provveduto a convertire tutti i valori di portata, espressi non sempre nella stessa unità di misura, in litri al minuto, anche al fine di effettuare eventualmente delle valutazioni sulla capacità di risorsa idrica disponibile.

Il raddrizzamento dei dati e la normalizzazione dei dati è stato indispensabile per ovviare agli inconvenienti di localizzazione dovuti alle imprecisioni di trasposizione dal cartaceo oppure per armonizzare riferimenti geografici difforni fra i differenti archivi, in modo tale che il database creato al termine della prima fase di catalogazione generasse una banca dati di circa 12500 sorgenti tutte georeferenziate secondo il sistema Gauss-Boaga rif.Monte Mario.

Il GeoDataBase

Per la gestione delle informazioni relative alla localizzazione ed alle informazioni descrittive delle sorgenti, è stato realizzato un “geodatabase” utilizzando il server SQL PostgreSQL corredato dall'estensione per il trattamento delle informazioni spaziali *postGis*.

Il “geodatabase” ottenuto è quindi una struttura caratterizzata da un unico tracciato record che integra e memorizza contemporaneamente l'informazione geografica (di tipo puntiforme) e le informazioni alfanumeriche descrittive ed è stato successivamente implementato sia tramite la conversione di dati preesistenti (tipicamente tramite la traduzione di files di tipo shape) sia con l'inserimento diretto delle coordinate delle sorgenti (ad esempio rilevate sul territorio con un gps), sia infine con l'individuazione della posizione geografica della sorgente sul WebGis stesso seguita dall'inserimento dei dati descrittivi tramite la scheda.

La raccolta dei dati in campagna 2009-2010

Durante i primi mesi del 2009 e fino a tutt'oggi si è provveduto a censire le fonti sorgive verificando le caratteristiche geografiche, chimico e fisiche, in particolare:

1. Rilevamento coordinate plano-altimetriche con rilevatore GPS “Garmin GPSMAP 60CSx”;
2. Rilievo fotografico;
3. Valutazione speditiva della portata;
4. Rilevamento segnale campo telefonico;
5. Rilevamento caratteristiche organolettiche;
6. Misurazione di PH, conducibilità e temperatura con Multimetro MM40;
7. Campionamento, se la sorgente risulta essere di particolare interesse.
8. Il campione, se prelevato, viene consegnato a fine giornata al laboratorio di analisi che provvede ad indagare la concentrazione di alcuni parametri indicatori della potabilità delle acque: BOD5; Alluminio; Azoto ammoniacale; Cloruri; Solfati.
9. Compilazione scheda di campagna.
10. introduzione dei dati raccolti nel sistema

Attualmente è in corso la vera e propria fase di studio delle sorgenti e di validazione dei dati raccolti con il lavoro di ricerca presso le PPAA, dispiegando sul territorio toscano una campagna di rilevazione, il cui sviluppo ha seguito un criterio di copertura di aree omogenee per territorio di appartenenza, localizzandosi prevalentemente su Amiata, Lunigiana, Pistoiese-Mugello.

Questa fase di studio sul terreno, dunque, implementa il database originario, proveniente dalla raccolta presso le PPAA, con ulteriori informazioni :



- Valori di portata istantanei speditivi
- Parametri chimico-fisici: Conducibilità, pH, Temperatura
- Presenza di campo telefonico
- Coordinate georiferite in latitudine, longitudine, altitudine (mai presente in nessuno degli archivi rinvenuti presso le PPAA)
- Indicazioni di mappa come notazione, oltre alla destinazione d'uso accertata ed ai dati inerenti lo stato ambientale del sito
- Corredo fotografico della sorgente e del sito