

LA RETE DI MONITORAGGIO DELLE RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE PUGLIESI

Contenuti di un ipotetico "Progetto Tiziano"

A memoria del Prof. Ing. Tiziano Tadolini, emerito studioso dell'idrogeologia pugliese.

Giuseppe Tedeschi

Regione Puglia Ufficio Difesa del Suolo – Servizio Idrografico

1. PREMESSA

L'entrata in vigore del D.Lgs. 152/99 ha imposto, tra gli altri adempimenti, prioritariamente l'aggiornamento e la caratterizzazione dello stato delle risorse idriche attraverso il monitoraggio della qualità e della quantità delle stesse, finalizzato alla individuazione di quei corpi idrici che necessitano di particolari interventi volti alla tutela ed al recupero qualitativo, secondo determinate tempistiche.

Il decreto in particolare fissava il termine del 31.12.2000 per la elaborazione dei programmi di rilevamento e di monitoraggio dello stato di qualità dei corpi idrici e la loro conseguente attivazione, al fine di pervenire, entro il 30.04.2003, alla identificazione della classe di qualità dei "corpi idrici significativi".

Il complemento di Programmazione del POR Puglia 2000-2006, nell'ambito della misura 1.3 "Interventi per la difesa del suolo", dedica la specifica Area di Azione 4 al tema del "Miglioramento delle conoscenze di base, adeguamento ed ampliamento del sistema di monitoraggio del suolo, dei corpi idrici superficiali, sotterranei e costieri".

Le recenti Ordinanze n. 3184 del 22.03.2002 e n. 3188 del 22.03.2002 del Presidente del Consiglio dei Ministri, con le quali sono state emanate disposizioni per fronteggiare le emergenze in materia ambientale e di approvvigionamento idrico nella regione Puglia, hanno determinato la necessità di affrontare il problema della disponibilità e della fruibilità delle risorse sotterrane e superficiali in maniera organica ed integrata. In particolare l'Ordinanza relativa all'emergenza ambientale - articolo 7 comma 4 - attribuisce al Commissario Delegato il compito "di predisporre ed attuare il programma per la verifica dello stato qualitativo e quantitativo delle acque superficiali e sotterrane, ai sensi dell'art.43 del D.Lgs. 152/99".

L'Ordinanza n. 3188, relativa all'emergenza idrica, prevede "l'individuazione di nuovi punti di captazione" da realizzare, ovvero di "modificare temporaneamente la destinazione delle risorse idriche"; tale circostanza determinerà difatto un momentaneo incremento del ricorso all'utilizzo

della risorsa idrica sotterranea e, pertanto, si impongono azioni di controllo e di monitoraggio della risorsa stessa, in accordo con l'art. 43 del D.Lgs.152/99.

Nell'ambito del programma delle attività e degli interventi relativi all'art. 7 della citata O.P.C.M. n. 3184 è stato previsto di dare attuazione al progetto delle attività di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, superficiali e costieri, avvalendosi delle risorse economiche dei fondi P.O.R. 2000/2006 – Asse 1 (Risorse Naturali) - Misura 1.3 (Interventi per la difesa del suolo) – Area di azione 4.

Tale iniziativa promossa dal Commissario Delegato, Presidente della Regione Puglia, consentirà la predisposizione del progetto per la realizzazione del "Sistema di monitoraggio quantitativo e qualitativo dei corpi idrici sotterranei della regione Puglia", finalizzato all'attivazione della "fase conoscitiva" ai sensi dell'Allegato 1 del D.Lgs.152/99.

Con il successivo contributo di una specifica Consulenza Scientifica e sulla base delle risultanze del monitoraggio, nonché degli studi in corso per la redazione del Piano di Tutela delle Acque, si potrà procedere alla definizione della rete significativa ed ottimale dei punti acqua per il monitoraggio "a regime", alla messa a punto di metodiche di spazializzazione dei dati, nonché alla valutazione della disponibilità e della fruibilità delle risorse idriche, attraverso il ricorso a modelli di simulazione matematica.

L'elemento fondamentale è quello di configurare l'organizzazione di un *Servizio Permanente di Controllo e di Supporto alla Gestione*, che si responsabilizzi di tutto il processo pluriennale di rilevamento dati, di prelievo sistematico e analisi dei campioni d'acqua, di attualizzazione progressiva del giudizio sullo stato della risorsa e del suo possibile utilizzo, di informazione e divulgazione dei principali risultati.

Il progetto di monitoraggio dovrà inquadrarsi nella visione della gestione dell'emergenza all'in-

terno del processo di pianificazione dell'uso della risorsa idrica. In tale ottica gli aspetti antropici di uso plurimo delle risorse idriche e quelli di salvaguardia e tutela delle risorse stesse, vanno visti non in maniera conflittuale, ma in maniera integrata e sinergica, attraverso l'espletamento di funzioni di controllo e di supporto decisionale alle azioni di gestione razionale ed ottimizzata delle risorse idriche.

Il tema specifico della definizione del "Sistema di monitoraggio qualitativo e quantitativo dei corpi idrici sotterranei della Regione Puglia" deve quindi essere inquadrato nella logica più ampia che coinvolge il "flusso informativo" e le "esigenze" di tipo programmatico, per rispondere ai requisiti fondamentali di funzionalità di un servizio permanente di controllo della risorsa idrica sotterranea.

Un'immediata esigenza che si profila è quella di adeguare, aggiornare e potenziare l'attuale rete di monitoraggio degli acquiferi della Regione Puglia, realizzata nell'ambito dei Programmi POP 1989-1991.

La Regione Puglia ha avviato, inoltre, le attività connesse alla redazione del "Piano di Tutela delle Acque", in adempimento alle prescrizioni del D.Lgs. 152/99, che si articolano nelle fasi: conoscitiva, di analisi e di pianificazione. Un primo stralcio del Piano di Tutela delle Acque è rappresentato dal "Piano Direttore", (approvato con Decreto Commissariale n° 191/CD/A del 13/6/02 – pubblicato sul sito internet della Regione Puglia: <http://www4.regione.puglia.it/quiregione/schede.php?op=vedischeda&artid=102>).

In tale Piano è riportato l'inquadramento geologico ed idrogeologico regionale nonché una prima caratterizzazione dello stato qualitativo delle risorse idriche.

Il Piano Direttore conferma che le acque sotterranee rappresentano per la Puglia l'unica risorsa uniformemente distribuita sul territorio e pertanto deputata al soddisfacimento delle molteplici idrogenze dei comparti civile-potabile, irriguo ed industriale.

Per tale risorsa idrica vi è una generalizzata carenza di livelli informativi omogeneamente distribuiti sul territorio che consentono talora di evidenziare locali fenomeni di alterazione dello stato qualitativo, ma non una loro esaustiva definizione. Per alcune aree del territorio, come il Promontorio del Gargano e le falde superficiali dell'area Salentina e dell'arco Jonico-Tarantino, sono disponibili poche informazioni e quelle esistenti non risultano esaustive. Per l'area del Tavoliere invece mancano attendibili informazioni sullo stato qualitativo

delle acque di falda.

Assume pertanto una valenza strategica, per lo sviluppo del Piano di Tutela, poter disporre, in tempi brevi, di informazioni sullo stato delle risorse idriche sotterranee che consentano, in primo luogo, una loro classificazione e successivamente garantiscano, attraverso il monitoraggio continuo, la valutazione delle evoluzioni dello stato qualitativo, sia in relazione ai fattori naturali che antropici.

2. FINALITÀ GENERALI ED OBIETTIVI SPECIFICI DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO

Il sistema di monitoraggio ha come finalità generale il controllo dello stato quali-quantitativo, della disponibilità e delle modalità di fruizione sostenibile della risorsa idrica sotterranea della regione Puglia.

L'obiettivo specifico da considerare prioritariamente è la predisposizione di un servizio integrato di monitoraggio delle risorse idriche che consenta di attuare un'ideologia politica di gestione delle risorse e di controllo delle criticità (sovrasfruttamento, depauperamento, inquinamento) in relazione agli usi, in quanto questi possono incidere sulla fruibilità delle risorse idriche sotterranee. Gli obiettivi del monitoraggio partono dallo studio di base dello stato di qualità dell'acqua e investono, in modo radiale, la determinazione degli effetti di punti inquinanti sulle caratteristiche di qualità, la verifica della conformità a certi standard di riferimento, il rispetto dei limiti di legge, la verifica dell'efficacia di eventuali azioni di risanamento in atto.

Per ciascuno di tali obiettivi la localizzazione delle stazioni di controllo deve essere specifica.

Il servizio dovrà consentire la classificazione qualitativa dei corpi idrici sotterranei, di valutare nel tempo le dinamiche evolutive dello stato qualitativo, di coadiuvare la formulazione delle necessarie azioni di tutela delle risorse e di salvaguardia delle stesse nell'ambito delle attività connesse alla redazione del Piano di Tutela.

Per il raggiungimento degli obiettivi, il progetto di monitoraggio deve articolarsi in due fasi, così come peraltro indicato nell'allegato 1 del D.Lgs. 152/99, rappresentate da:

- **Fase conoscitiva**
- **Fase a regime**

Con riferimento alla **fase conoscitiva** deve essere sviluppata, sulla base di conoscenze speci-

fiche, una prima caratterizzazione sommaria dello stato quali-quantitativo delle risorse idriche sotterranee, propedeutica alla fase successiva. Nell'ambito di tale attività devono essere acquisiti i risultati derivanti dalla gestione della rete di controllo esistente e dagli studi per la definizione delle aree di salvaguardia delle opere di captazione destinate all'uso potabile in Puglia, nonché da altri studi di settore. L'insieme di queste informazioni consentirà l'individuazione delle aree critiche, di quelle potenzialmente soggette a crisi, secondo le indicazioni riportate nell'Allegato 3 del D.Lgs. 152/99 e la definizione della configurazione della rete di controllo.

Per definire la classificazione dei corpi idrici sotterranei si dovrà dare attuazione alle seguenti attività:

- adeguamento delle strutture di monitoraggio esistenti;
- attivazione della rete di monitoraggio strumentata;
- esecuzione delle indagini in sito e di laboratorio;
- costituzione ed implementazione della banca dati e del relativo sistema informativo.

Con riferimento alla fase di **monitoraggio a regime**, sulla base dei risultati della fase conoscitiva

e delle conoscenze che si renderanno disponibili con lo sviluppo delle attività connesse al Piano di Tutela, potrà essere individuata una rete di punti d'acqua significativi e rappresentativi delle condizioni idrogeologiche, antropiche, di inquinamento in atto, delle azioni di risanamento intraprese, su cui compiere il sistematico e periodico monitoraggio qualitativo e quantitativo.

Tale fase potrà comprendere le seguenti attività:

- ampliamento della rete di monitoraggio di prima fase, attraverso la realizzazione di nuovi punti di controllo anche strumentati;
- prosecuzione dell'acquisizione dati dalla rete di monitoraggio strumentata;
- esecuzione delle indagini in sito e di laboratorio;
- implementazione della banca dati.

3. RETE DI MONITORAGGIO

La rete di monitoraggio, nell'ambito della fase conoscitiva, potrà essere definita, partendo dalla rete esistente (Fig. 1) tenendo conto i principali fattori di carattere idrogeologico e antropico del territorio in considerazione delle peculiari problematiche connesse alla tutela delle risorse idriche sotterranee.

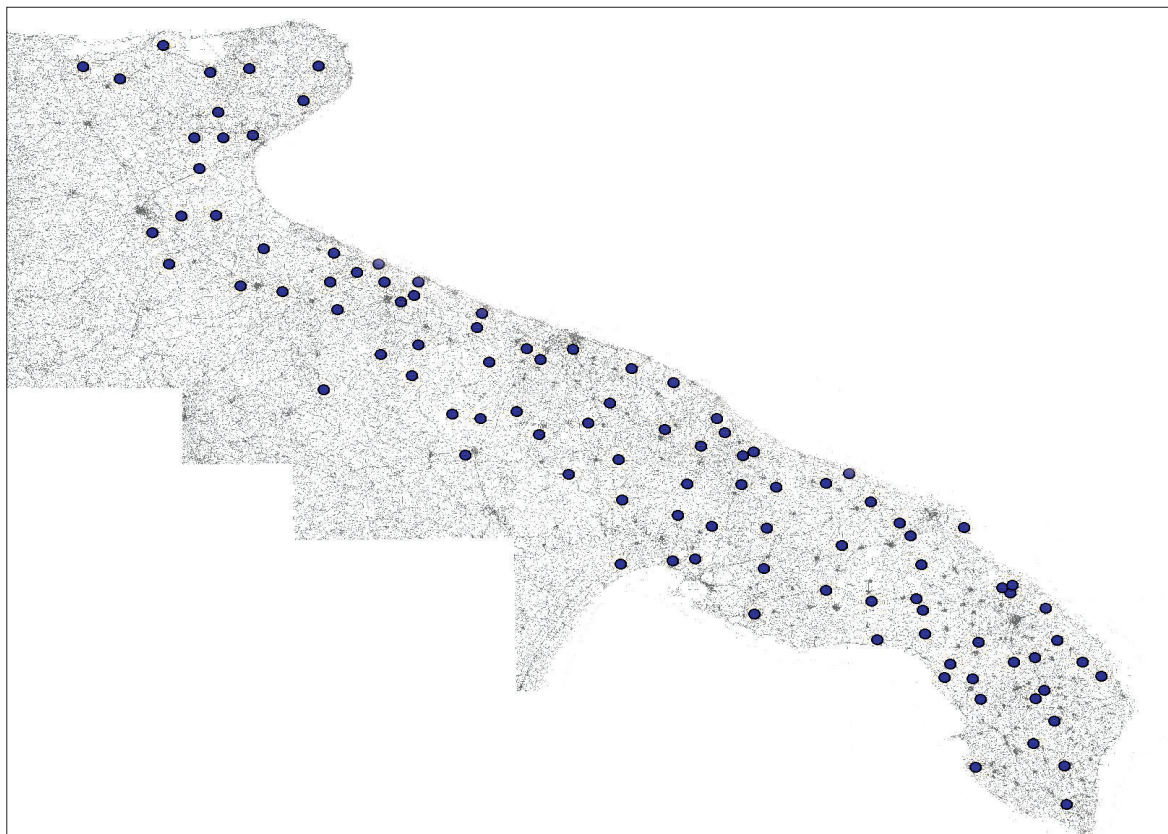


Figura 1 - Rete di controllo esistente

La individuazione dei punti acqua di integrazione della rete di controllo strumentale esistente deve essere preceduta da una fase ricognitiva delle opere di captazione esistenti di proprietà pubblica, ciò con la finalità di evitare la realizzazione di nuovi pozzi/piezometri e quindi ottimizzare l'impiego delle risorse economiche.

I nuovi punti acqua da inserire nella costituita rete di monitoraggio di prima fase, devono consentire l'ottenimento di una prima distribuzione dei punti di controllo abbastanza rappresentativa per gli obiettivi della fase conoscitiva.

Devono essere individuate le aree, caratterizzate da particolari problematiche, in cui sarà necessario approfondire le indagini.

Complessivamente la rete di monitoraggio di prima fase che si prevede di costituire nella regione Puglia potrà essere composta da circa 350 punti acqua, di cui circa 100 pozzi da attrezzare con strumentazione di rilevamento, acquisizione e trasmissione dati (idrologici e di qualità delle

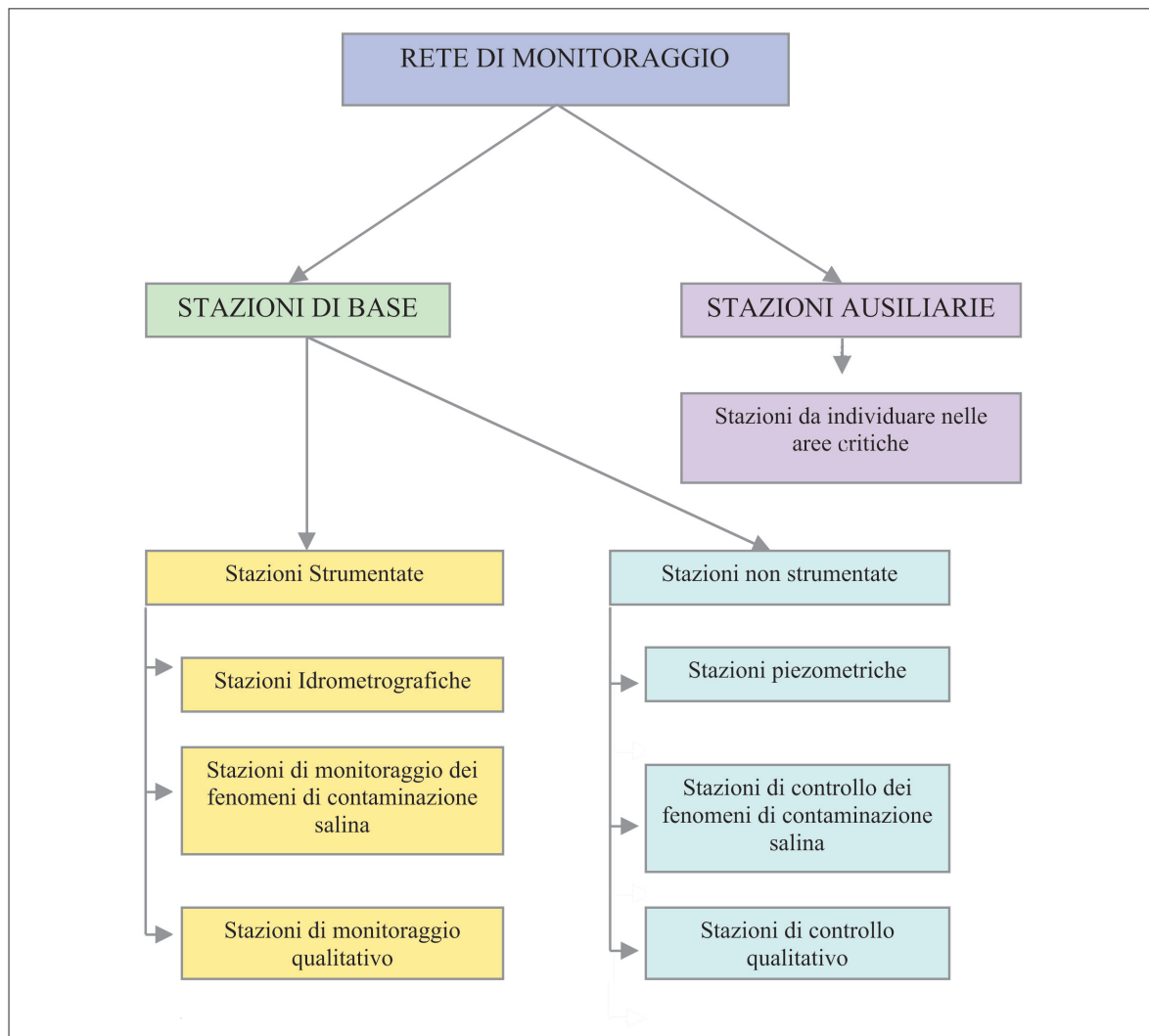
acque di falda), 235 pozzi di controllo idrologico e/o qualitativo, 15 sorgenti costiere.

La rete di monitoraggio di prima fase dovrà comprendere due tipologie di punti di controllo: **stazioni di base** e **stazioni ausiliarie**.

Le stazioni di base (~350), equamente distribuite sul territorio regionale, avranno il compito di classificare le risorse idriche, raccogliere dati di fondo e determinare lo stato di qualità dell'acqua.

Le stazioni ausiliarie, da individuarsi all'interno delle aree critiche, dovranno supportare lo studio di dettaglio degli effetti prodotti sui corpi idrici da fattori naturali o antropici. Questa tipologia di stazione è strettamente correlata con le stazioni di base e potranno variare nella consistenza in rapporto ai risultati acquisiti con l'attività di monitoraggio.

Lo schema che segue riporta l'articolazione della rete in funzione del tipo di stazione (strumentate e non strumentate) e della finalità del monitoraggio (qualitativo e quantitativo).



Le stazioni di base sono rappresentate da:

a) stazioni di monitoraggio strumentate per il monitoraggio in continuo di parametri idrologici e qualitativi delle acque di falda:

- **idrometrografiche**, attrezzate con strumentazione automatica per il rilievo in continuo dei livelli piezometrici;

- **di monitoraggio dei fenomeni di contaminazione salina**, attrezzate con strumentazione automatica per il rilievo in continuo dei livelli piezometrici e della conducibilità elettrica delle acque di falda, da interessare anche con rilievi periodici di parametri chimico-fisici lungo la colonna idrica e con campionamenti in condizioni statiche delle acque di falda, da sottoporre a successive analisi di laboratorio;

- **di monitoraggio qualitativo**, attrezzate con strumentazione automatica per il rilievo in continuo dei livelli piezometrici e di parametri chimico-fisici, indice dello stato qualitativo delle acque sotterranee, da interessare anche con rilievi periodici di parametri chimico-fisici lungo la colonna idrica e con campionamenti in condizioni statiche delle acque di falda, da sottoporre a successive analisi di laboratorio;

b) stazioni di controllo non strumentate, da utilizzare per monitoraggi/accertamenti periodici. Distribuite sull'intero territorio regionale, esse integrano la rete strumentata in maniera mirata per la caratterizzazione quali-quantitativa degli acquiferi regionali. Dette stazioni sono rappresentate da pozzi (eventualmente attrezzati), da piezometri e da manifestazioni sorgentizie.

Nel periodo di esercizio della rete di monitoraggio, dovranno essere eseguite indagini di carattere idrologico, idrogeologico ed idrochimico che dovranno interessare la totalità dei punti acqua costituenti la rete delle stazioni di base ed ausiliarie.

In particolare dovranno essere effettuati:

a) rilievi piezometrici;

b) rilievi dei parametri chimico-fisici lungo la colonna idrica dei pozzi di controllo;

c) misure di portata e campionamenti alle sorgenti;

d) campionamenti delle acque di falda in condizioni statiche e dinamiche;

e) analisi chimiche e microbiologiche.

Le diverse tipologie di indagini dovranno essere eseguite con frequenze diverse in relazione alle finalità delle attività di monitoraggio ed alla variabilità dei parametri sotto osservazione.

A titolo di esempio i rilievi piezometrici dovranno concentrarsi in almeno tre periodi dell'anno coincidenti: con la fine del periodo di ricarica degli acquiferi (febbraio-marzo); con il periodo di massimo sfruttamento irriguo della falda (giugno-luglio), con la fine del periodo irriguo e precedente le piogge invernali (settembre o ottobre). Per alcuni punti acqua di particolare significatività, nella fase conoscitiva, si dovrà prevedere di aumentare la frequenza dei rilievi al fine di pervenire ad una più dettagliata caratterizzazione del regime idrologico dei corpi idrici di interesse.

I rilievi dei parametri chimico-fisici lungo la colonna idrica dei pozzi di controllo nel Salento, nel Tavoliere e lungo le fasce costiere murgiana e del Gargano, dovranno avere una frequenza, indicativamente, quadrimestrale. Per i pozzi di controllo ricadenti nelle aree centrali del Gargano e della Murgia, tali rilievi potranno limitarsi ad un solo ciclo annuale.

La fase conoscitiva è finalizzata ad una analisi di inquadramento generale attraverso la ricerca, nelle acque sotterranee, di parametri chimici, fisici e microbiologici che consentano l'individuazione delle situazioni critiche, di quelle potenzialmente soggette a crisi e di quelle naturalmente protette, secondo le indicazioni riportate nell'Allegato 3 del D.Lgs.152/99.

Sui campioni di acqua di falda prelevati, dovranno essere eseguiti, nel primo ciclo della fase conoscitiva, la determinazione dei parametri "indicatori" della qualità, come prescritto dalle tabelle 19 e 21 del D.Lgs. 152/99, e nei cicli successivi oltre ai parametri base (Tab.19) alcuni dei parametri aggiuntivi, opportunamente selezionati tra quelli analizzati, ritenuti significativi.

Sulla scorta dei risultati acquisiti potranno essere monitorati altri parametri, scelti in funzione della specificità dei singoli acquiferi e delle attività presenti sul territorio. A tal riguardo ed in considerazione della presenza, già richiamata, di scarichi di reflui nelle acque sotterranee, si dovrà procedere alla determinazione dei parametri microbiologici, sui campioni prelevati in condizioni dinamiche e da sorgenti costiere.

Ai fini di una più dettagliata conoscenza dello stato degli acquiferi, potranno essere effettuate ulteriori indagini integrative, talune estese all'intero territorio regionale e finalizzate alla caratterizzazione delle modalità di circolazione degli acquiferi pugliesi e di efflusso a mare delle acque di falda, altre limitate ad alcune aree di particolare interesse in cui si potranno eseguire indagini mirate alla ca-

ratterizzazione di specifiche problematiche.

Le indagini integrative potranno comprendere:

- a) *rilievi all'infrarosso termico;*
- b) *analisi isotopiche;*
- c) *indagini in aree critiche.*

Il progetto di monitoraggio dovrà prevedere la costituzione di un sistema informativo territoriale tale da accogliere in una apposita Banca Dati tutti i dati idrogeologici, idrochimici e di qualità delle acque che l'esercizio della rete di controllo potrà rendere disponibili, nonché quelli storici esistenti.

Le informazioni archiviate all'interno del database relazionale dovranno essere collegate alla base dati geografica strutturata su un centro di acquisizione di elevate capacità di elaborazione e sofisticate funzionalità grafiche. Dovrà essere prevista, infine, la pubblicazione su WEB di alcuni dati di monitoraggio rappresentativi dello stato quali-quantitativo dei più significativi corpi idrici monitorati, unitamente a relazioni periodiche illustrative delle fenomenologie registrate, anche al fine di una sensibilizzazione più estesa alle tematiche di salvaguardia delle preziose risorse idriche sotterranee, non inesauribili.