



CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA RETE PER IL MONITORAGGIO DELLO SFRUTTAMENTO DEI GIACIMENTI DELLE ACQUE MINERALI, DI SORGENTE E TERMALI

IDENTIFICAZIONE SITI DI MONITORAGGIO

I punti di misura da identificare ai sensi dell'art. 5 del d.p.g.r. 11/R/2009 sono sorgenti o pozzi, fra questi ultimi vi possono essere i pozzi artesiani (con portata effluente naturale).

- a) per le sorgenti occorre misurare la portata;
- b) per i pozzi occorre misurare il livello piezometrico;
- c) per i pozzi artesiani occorre misurare la portata e la pressione.

In tutti e tre i casi dovranno essere misurati anche la temperatura e la conducibilità.

CARATTERISTICHE DELLE STAZIONI DI MISURA

In linea con i criteri metodologici per l'individuazione della rete di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei della Regione Toscana (D.G.R.T. n.100 del 2010), si segnala l'opportunità di definire punti di controllo preferibilmente, in condizioni "indisturbate" e perciò ad opportuna distanza da eventuali effetti indotti dalla azione di disturbo dovuti alla presenza di pompe o idrovore. Tali siti, saranno strumentati a cura del concessionario in corrispondenza di pozzi, piezometri o sorgenti. Le misure devono essere eseguite preferibilmente in condizioni "indisturbate", quindi senza emungimento in atto, o in pozzo appositamente eseguito per lo scopo (piezometro); nel caso in cui il pozzo sia utilizzato per l'emungimento dovrà essere segnalato se la misura è effettuata a pompa o idrovora in funzione.

Per la misura di portata delle sorgenti si dovranno utilizzare misuratori del tipo indicato all'art.7 del regolamento 11/r con campo di misura adeguato alle portate prevedibili per la sorgente. L'obbiettivo deve essere la misura della portata complessiva della sorgente naturale a monte di qualunque utilizzo o installazione idraulica che ne possa alterare il valore. La posizione più idonea per l'installazione dovrà essere valutata dal concessionario caso per caso a seconda delle caratteristiche della sorgente e dell'opera di presa. Indicativamente per le sorgenti convogliate presso l'utilizzazione mediante condotta di mandata l'installazione potrà avvenire su tale condotta in un tratto in cui siano garantite le condizioni di funzionamento dello strumento (che in generale sono: condotta piena e tratto rettilineo a monte e a valle di lunghezza minima secondo le indicazioni del costruttore). A monte dello strumento pertanto non ci dovranno essere sistemi di troppopieno, sfioro, derivazioni, pompe di rilancio, o altro che possano ridurre o comunque inficiare il valore di portata misurato. Per sorgenti utilizzate sul posto tramite bacini naturali o pseudo-naturali o comunque in presenza di vasche di decantazione, da cui l'acqua defluisce attraverso stramazzi, canali di scarico o soglie di cui sia possibile determinarne le caratteristiche geometriche, si potranno in alternativa utilizzare misure significative dei livelli idrici, da convertire in portate secondo una curva di taratura livello/portata da determinarsi sperimentalmente nell'arco di almeno un anno.



Per quanto previsto all'art. 5 del d.p.g.r. 11/R/2009 commi 1 e 2, le stazioni di misura da attivare all'interno dell'area di concessione (1 pozzo/piezometro o 1 sorgente) dovranno acquisire i seguenti dati: valore di soggiacenza della falda (da esprimere in metri dal p.c.) o della portata naturale per le sorgenti (da esprimere in litri/secondo), della portata (da esprimere in litri/secondo) e della pressione (da esprimere in bar) per i pozzi artesiani, temperatura e conducibilità dell'acqua.

Al fine di elaborare un valore medio giornaliero, la frequenza di campionamento dei suddetti parametri dovrà essere oraria con trasmissione dei dati registrati con cadenza mensile alla sede del Servizio Idrologico Regionale attraverso le modalità di comunicazione e il formato di seguito specificati.

Ogni stazione di monitoraggio dovrà essere dotata di una memoria interna opportunamente dimensionata per la registrazione di almeno n.12 mesi di dati (tutti i parametri) acquisiti in continuo indipendentemente dalla trasmissione degli stessi alla centrale di ricezione dati del Servizio Idrologico Regionale.

In particolare gli strumenti oggetto di questa fornitura devono rispondere alle seguenti caratteristiche minime:

- Sonda equipaggiata con i sensori di tipo ad immersione;
- Sonda in acciaio inox o comunque in materiale non soggetto a corrosione per le installazioni in acque salmastre/termali (es. in titanio);
- Intervallo di acquisizione dei dati programmabile con valore minimo pari a 60 minuti;
- Misura e memorizzazione dei dati relativi al valore di soggiacenza della falda o misura delle portate per le sorgenti, temperatura dell'acqua e conducibilità, data e ora di acquisizione dei dati;
- Capacità di accumulo minima dei dati in locale (tutti i parametri di cui al punto precedente) pari a n.12 mesi tramite l'utilizzo di memoria circolare non volatile;
- Possibilità di installazione dello strumento sia in pozzo sia all'interno di tubi piezometrici di diametro almeno di 2.5'';
- Tutte le stazioni dovranno permettere la misurazione del valore di soggiacenza della falda tramite freatimetro di controllo manuale senza la rimozione o lo smontaggio di nessuna parte dello strumento; a tale scopo dovrà essere valutata la necessità di installare un tubo guida del diametro interno minimo di 25 mm necessario ad evitare l'incagliamento del freatimetro manuale con le altre installazioni (tubo mandata pompa, cavi, ecc.) presenti nel pozzo.
- Possibilità di scarico locale dei dati attraverso apposito palmare/computer portatile.
- Trasferimento automatico dei dati acquisiti verso la centrale di ricezione dati del Servizio Idrologico Regionale tramite modem GSM-GPRS;
- Possibilità di collegamento della stazione di monitoraggio ad alimentazione da fornitura elettrica, oppure da pannelli solari o batterie (in questo ultimo caso con autonomia garantita per almeno 12 mesi).

Per quanto concerne i vari sensori da installare di seguito si riportano le caratteristiche minime richieste in termini di range di misura, accuratezza e risoluzione della misura.

Sensore di livello

Il sensore deve essere di tipo a pressione differenziale con condotto per la compensazione della pressione atmosferica;

Campo di misura: variabile fino a 40m



Accuratezza: $\pm 0,1\%$ FS
Risoluzione: $0,05\%$ FS

Sensore di Temperatura

Campo di misura: variabile tra -5°C ÷ $+50^{\circ}\text{C}$
Risoluzione: $0,1^{\circ}\text{C}$
Accuratezza: $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$

Sensore di Conducibilità

Campo di misura: variabile tra $20\ \mu\text{S}/\text{cm}$ e $100\ \text{mS}/\text{cm}$
Risoluzione: $1\ \mu\text{S}/\text{cm}$
Accuratezza: $\pm 1\%$ valore misurato

Sensore di Portata

Campo di misura: variabile tra $0.02\ \text{l/s}$ e $1000\ \text{l/s}$
Risoluzione: $0.02\ \text{l/s}$
Accuratezza: $\pm 1\%$ valore misurato
comunque adattabile in base alle caratteristiche della singola captazione

Sensore di Pressione

Campo di misura: variabile tra $0.001\ \text{bar}$ e $10\ \text{bar}$
Risoluzione: $0.001\ \text{bar}$
Accuratezza: $\pm 1\%$ valore misurato
comunque adattabile in base alle caratteristiche della singola captazione

Sensore Pompa ON/OFF

CARATTERISTICHE DEL FORMATO DEI DATI E MODALITÀ DI TRASMISSIONE AUTOMATICA DEI DATI AL SERVIZIO IDROLOGICO REGIONALE

Il Servizio Idrologico metterà a disposizione uno spazio FTP per la ricezione dei dati attraverso cui il gestore responsabile (titolare della concessione di coltivazione in esercizio) trasferirà i valori acquisiti nel formato di seguito specificato.

I dati saranno memorizzati in files csv giornalieri ed in numero pari alla tipologia di sensore, la cui struttura sarà caratterizzata da una prima riga intestazione: "DataOra";"IDStazione";"Valore", le righe successive riporteranno la lista dei dati separati da punto e virgola “;” ed in particolare DataOra nel formato yyyy-mm-dd hh:mm, il Codice univoco per la stazione ed il Valore orario, che avrà come separatore dei decimali il punto “.”

```
"DataOra";"IDStazione";"Valore"  
2011-05-01 12:00;TOS31000001;70.2  
2011-05-01 13:00;TOS31000001;71.4  
2011-05-01 14:00;TOS31000001;72.0  
2011-05-01 15:00;TOS31000001;72.5
```



Ogni file sarà nominato nel formato seguente `yyyymmdd_gg_primi5caratteridellatipologiasensore.csv`, es.:

- 20110501_1_freat.csv (file contenente i dati di livello della falda)
- 20110501_termo.csv (file contenente i dati di temperatura dell'acqua)
- 20110501_condu.csv (file contenente i dati di conducibilità dell'acqua)
- 20110501_porta.csv (file contenente i dati di portata della sorgente/pozzo)
- 20110501_press.csv (file contenente i dati di pressione in pozzo)
- 20110501_pomp.csv (file contenente i dati pompa on/off)

Infine vi sarà un file di anagrafica (`anagrafica.csv`) di tutte le stazioni presenti nel file dati, così strutturato:

"IDStazione";"Nome";"Strumento";"LAT";"LON";"Quota";"UnitaMisura"

es.

TOS3100001;Pozzo I Gofi;freatimetro (o misuratore di portata);43.98123;11.29321;115.9;m (o l/s)

Le coordinate (latitudine - longitudine) dovranno essere espresse nel sistema WGS84 – sessadecimale.

Le specifiche relative allo spazio FTP e la definizione dei codici stazione dovranno essere concordate con i tecnici del Settore Servizio Idrologico Regionale.