

3. - SPECIFICHE TECNICHE

3.1. - ASPETTI GENERALI

Le norme tecniche che seguono hanno l'obiettivo di definire la distribuzione spaziale e le cadenze temporali nonché le modalità di esecuzione di alcune operazioni di rilevamento delle caratteristiche dei corpi idrici che assumono un ruolo determinante nella predisposizione della carta idrogeologica.

Considerata la varietà di situazioni idrogeologiche che caratterizza il territorio nazionale, è opportuno sottolineare che le norme tecniche hanno un carattere di indicazioni generali e che, quindi, i criteri e le modalità di esecuzione delle operazioni di rilevamento dovranno essere preventivamente concordate con i funzionari del Settore IV Idrogeologia e verificate in corso d'opera.

3.2. - CENSIMENTO DEI DATI IDROGEOLOGICI

Il censimento idrogeologico comprende le operazioni di raccolta, analisi, classificazione, elaborazione e controllo dei dati e dei documenti di interesse idrogeologico relativi al territorio oggetto di studio. I dati sono relativi, tra l'altro, alle precipitazioni, alle temperature dell'aria, ai livelli di falda, alle portate delle sorgenti e dei corsi d'acqua, al chimismo delle acque sotterranee, alle stratigrafie dei pozzi, ai parametri degli acquiferi e agli elementi geofisici.

Il censimento, preliminare all'avvio dello studio idrogeologico, dovrà comprendere sia i dati pubblicati che quelli inediti esistenti presso enti pubblici, enti di ricerca, università, imprese di perforazione e studi professionali.

Al termine delle operazioni di censimento, il piano di lavoro e le indagini successive avranno l'obiettivo di colmare le lacune conoscitive e di rendere omogeneo il livello e il grado di approfondimento e di conoscenza idrogeologica.

Il controllo dei dati bibliografici censiti, potrà essere effettuato in contemporanea con le operazioni di rilevamento di campagna.

Il lavoro di campagna comprende essenzialmente il censimento generale dei punti d'acqua (pozzi, sorgenti, emergenze diffuse e/o lineari, etc.).

Nella fase di censimento generale, sarà necessario procedere alla compilazione delle schede monografiche relative a tutte le sorgenti e a tutti i pozzi esistenti nell'area oggetto di studio.

Le schede monografiche sono evidenziate in tabella 1 e 4.

La numerazione viene effettuata progressivamente.

3.3. - IDROLOGIA DI SUPERFICIE (TAV.A)

Ferma restando la necessità di definire il regime per tutti i corsi d'acqua presenti, il calcolo della portata media annua e della portata media del mese di massima magra, è relativo ai soli corsi d'acqua perenni.

Per questi ultimi la definizione delle portate viene effettuata sulla base dei dati relativi ad almeno 24 misure consecutive con cadenza mensile; per una migliore comprensione dei fenomeni, oltre a queste, potranno essere utilizzati anche dati storici.

L'ubicazione delle stazioni di misura delle portate ed il loro numero, anche utilizzando stazioni eventualmente già esistenti, dovrà essere effettuata in modo da poter utilizzare le rappresentazioni indicate in II,1 della legenda.

Per la definizione degli scambi idrici esistenti tra corsi d'acqua superficiali e acque sotterranee (II,5), è necessaria l'esecuzione di misure consecutive di portate su sezioni di corsi d'acqua. In questo caso, per ottimizzare la ubicazione delle sezioni da predisporre e la cadenza delle misure, si dovrà tener conto del regime della falda e del regime del corso d'acqua.

In ogni caso le misure dovranno essere effettuate almeno in differenti situazioni di regime del corso d'acqua e della falda e in occasione di differenti portate del corso d'acqua.

In occasione delle misure di portata sulle sezioni dei corsi d'acqua è opportuno provvedere alla

definizione della quota assoluta del pelo libero del corso d'acqua e della falda, utilizzando i pozzi circostanti.

Per ciascuna stazione di misura delle portate dovrà essere redatta una scheda con l'indicazione delle principali caratteristiche, da allegare alle note illustrative.

Le misure effettuate dovranno essere opportunamente tabellate e/o rese in forma grafica.

3.3.1. - Strumenti di misura e metodi di valutazione delle portate

Le prove di portata su sezioni di corsi d'acqua o canali potranno essere effettuate con stazioni mobili o fisse.

In ambedue i casi le sezioni scelte non dovranno presentare zone di turbolenza o vortici nè zone di corrente troppo tranquilla ma dovranno essere localizzate in tratti di alveo stabile non interessato dall'esercizio di opere idrauliche.

Le prove su stazioni mobili saranno effettuate con mulinello idrometrico e il calcolo delle relative portate potrà essere eseguito sia con metodi grafici che con sviluppo numerico.

Per le stazioni fisse si farà riferimento alle sezioni in esercizio o dismesse del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale o da altri Enti. La loro utilizzazione e/o riqualificazione dovrà essere concordata con gli organi competenti.

In casi particolari si dovrà prevedere la costruzione di opere e/o manufatti, tali da consentire la corretta esecuzione della misura.

3.4. - IDROLOGIA SOTTERRANEA (TAV.B)

In occasione del censimento generale delle sorgenti (B, II) e della compilazione della scheda relativa (tab. 4), sarà opportuno valutare, con riferimento ai differenti elementi che possono influenzare le portate nel tempo, quelle sorgenti che possono avere una portata media annua superiore o uguale ad 1 l/s.

Per queste ultime, che insieme ai pozzi costituiscono la rete di monitoraggio quantitativa, sono previste misure con cadenza mensile per almeno 24 mesi consecutivi. Le misure successive, che dovranno essere effettuate per tutta la durata del progetto, potranno avere una cadenza temporale minima trimestrale.

Le sorgenti particolarmente significative per portate o utilizzazioni, dovranno essere attrezzate con strumenti di registrazione in continuo.

Per le sole sorgenti con portate medie annue superiori a 10 l/s dovrà essere indicato sulla carta il rapporto tra la portata di magra e la portata media annua (regime).

La scelta della sezione di misura della portata della sorgente deve essere attentamente valutata considerando le condizioni di emergenza e verificando la presenza o meno di incrementi di portata lungo l'alveo che raccoglie le acque.

Nel caso di sorgenti captate, la misura dovrà essere riferita alla portata complessiva della sorgente e non alla sola portata immessa in rete e distribuita.

Per tutte le sorgenti sottoposte a misure periodiche di portata si dovrà provvedere alla compilazione della scheda relativa (tab. 5).

3.4.1. - Strumenti di misura e metodi di valutazione delle portate

Per calcolare la portata delle sorgenti si dovrà usare il metodo volumetrico; nel punto di emergenza se questo è unico, sul ricettore se le emergenze sono più di una.

Dove si riterrà sufficiente, e per piccole sorgenti, basterà usare un recipiente di capacità determinata ed un cronometro; in altri casi sarà necessario ricorrere a mulinelli idrometrici.

3.5. - CARATTERISTICHE DEGLI ACQUIFERI (TAV. B,III)

In occasione del censimento generale dei pozzi e della compilazione delle schede relative (tabb. 1 e 2) è opportuno valutare i pozzi che possono essere sottoposti alle misure periodiche di livello di falda (M in tab. 1).

Tra tutti quelli potenzialmente misurabili, dovrà essere scelta una rete di monitoraggio da utilizzare per le misure periodiche di livello dell'acqua, costituita, in linea generale, da un pozzo per Km² di territorio.

Eventuali raffittimenti della rete di monitoraggio saranno necessari in relazione a particolari situazioni idrogeologiche (ad esempio: tratti di corsi d'acqua disperdenti o drenanti, ecc.).

Sarà opportuno prevedere, almeno nei punti considerati più critici, la possibilità di utilizzo di un pozzo alternativo, con le medesime caratteristiche costruttive del pozzo di rete, nel caso che quest'ultimo non possa più essere misurato.

Sui pozzi della rete di misura (Mr in tab. 1) dovranno essere effettuate almeno 24 misure con cadenza mensile. Le misure successive, che dovranno essere effettuate per tutta la durata del progetto, potranno avere una cadenza temporale minima trimestrale.

In punti chiave del sistema idrogeologico potranno essere installati strumenti di registrazione in continuo del livello di falda.

Dovrà essere effettuata una livellazione (tecnica e/o di precisione in relazione alla morfologia dei luoghi) per definire la quota in m s.l.m. di tutti i pozzi che fanno parte della rete di monitoraggio.

Laddove dovessero sussistere marcate carenze informative, stabilita la rete di monitoraggio, si potrà provvedere alla perforazione di nuovi pozzi, attrezzati come piezometri.

Nel definire la rete di monitoraggio per le misure di livello di falda, dovranno essere utilizzati prioritariamente, in linea generale, quei pozzi che siano rappresentativi delle caratteristiche dell'acquifero e nei quali sia possibile eseguire misure di livello statico.

Possono fare parte della rete di monitoraggio anche i pozzi nei quali sono possibili misure di livello dinamico della falda, con particolare riferimento a quelli utilizzati dagli acquedotti comunali e consortili, purchè sia possibile effettuare anche misure di livello statico.

In presenza di unità idrogeologiche costituite da falde libere e da più falde in pressione alle diverse profondità, si dovranno prevedere reti di monitoraggio per le misure periodiche di livello dell'acqua differenziate per ciascuno degli acquiferi individuati. In queste situazioni la densità della rete di monitoraggio dovrà necessariamente tener conto del numero dei pozzi esistenti nel territorio per ciascun orizzonte acquifero.

Per tutti i pozzi che fanno parte della rete di monitoraggio per le misure di livello dell'acqua, si dovrà provvedere alla compilazione della scheda relativa (tab. 3).

Nelle aree caratterizzate dalla presenza di falde acquifere, per ciascuna delle campagne di misura di livello effettuate, dovranno essere ricostruite le carte isofreatiche e/o piezometriche.

Le direzioni di deflusso delle acque sotterranee dovranno essere indicate sia in presenza di falde acquifere che in presenza di reti acquifere.

3.5.1. - Strumenti di misura e metodi

Le misure istantanee di livello statico dovranno essere eseguite con il freatometro.

Per le misure a registrazione continua dovranno essere utilizzati strumenti idonei.

3.6. - CARATTERISTICHE IDRODINAMICHE (TAV. B, III, 3)

Per il calcolo dei principali parametri idrodinamici degli acquiferi (portate specifiche, coefficiente di permeabilità, trasmissività, coefficiente di immagazzinamento) è necessario elaborare i dati acquisiti attraverso le prove di portata.

Queste ultime possono essere eseguite su singoli pozzi o su stazioni di prova, costituite da un pozzo pilota e da 1 o più piezometri ubicati all'interno del raggio di azione del pozzo.

La scelta delle ubicazioni delle prove dipende dagli specifici obiettivi che si intendono raggiungere (ad esempio: definizione dei parametri idrodinamici, verifica di aree di drenaggio preferenziale), e dalle situazioni logistiche (ad esempio: possibilità di scarico e deflusso dell'acqua durante le prove, evitando fenomeni di alimentazione della falda).

Il numero delle prove di portata da effettuare dipende anche dalla scelta o meno di utilizzare, nell'ambito della cartografia tematica allegata in note illustrative, il metodo di rappresentazione indicato in tav.H.

In ogni caso si dovrà tenere conto nel determinare il numero delle prove da effettuare, della necessità di realizzare una cartografia "quantitativa" e di valutare il bilancio idrico degli acquiferi.

Le prove di emungimento, sia in regime permanente che in regime transitorio hanno una durata complessiva di 72 ore, con una durata minima di 48 ore.

La prova di risalita deve avere la stessa durata di quella di emungimento.

I dati raccolti durante le prove di discesa e di risalita relativi al pozzo pilota e ai piezometri devono essere tabellati e opportunamente resi in forma grafica.

3.7. - CARATTERISTICHE IDROCHIMICHE (TAV. B, III, 4)

In occasione del censimento generale dei punti d'acqua sarà opportuno verificare i pozzi e le sorgenti nei quali è possibile effettuare il prelievo di campioni prima di eventuali immissioni in serbatoi e/o autoclavi. Tra tutti i punti d'acqua potenzialmente campionabili si dovrà definire una rete di monitoraggio della quale faranno parte tutti i pozzi e tutte le sorgenti utilizzate a scopo idropotabile eventualmente integrati con altri punti d'acqua.

Il prelievo di campioni e le analisi chimiche dovranno essere effettuate con cadenza semestrale da laboratori di strutture pubbliche.

Saranno presi in considerazione i seguenti parametri: temperatura dell'aria e dell'acqua, ph, durezza, conducibilità, Na⁺, K⁺, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, Cl⁻, SO₄⁻⁻, HCO₃⁻, NO₃⁻. Altri parametri di particolare interesse in relazione alle situazioni locali potranno essere eventualmente presi in considerazione. Si dovrà provvedere alla raccolta delle analisi chimiche, alla costruzione di tabelle riassuntive per ciascun punto d'acqua ed alle elaborazioni dei dati con diagrammi, grafici e rappresentazioni cartografiche. Eventuali rappresentazioni cartografiche, a piccola scala, potranno essere inserite a margine del foglio idrogeologico; diagrammi, grafici e ulteriori rappresentazioni cartografiche dovranno essere inseriti nelle note illustrative

3.8. - COMPLESSI IDROGEOLOGICI DISTINTI IN FUNZIONE DELL'INFILTRAZIONE EFFICACE E/O TRASMISSIVITÀ (TAV. H)

La rappresentazione della Tav. H dovrà essere realizzata in presenza di strutture idrogeologiche idonee e di dati sufficienti su carte complementari allegate alle note illustrative.

3.8.1. - Complessi idrogeologici distinti in funzione dell'infiltrazione efficace (Tav. H-I)

La valutazione quantitativa del valore dell'infiltrazione efficace i.e. deve derivare dal bilancio degli acquiferi; appare pur sempre valido, in prima approssimazione, il calcolo derivante dal rapporto tra l'estensione dell'unità o del complesso idrogeologico e la quantità di precipitazioni da un lato, la portata delle emergenze dall'altro. Un metodo di valutazione più diretto consiste nel dividere le portate medie erogate dalle sorgenti per la loro area di alimentazione.

Il valore viene espresso in mm/anno.

3.8.2. - Complessi idrogeologici distinti in funzione della trasmissività' (Tav. H-II)

Per poter cartografare gli acquiferi in funzione della trasmissività, occorrerà essere in possesso di un ragionevole numero di valori.