



Opere, impianti e misure per definizione e monitoraggio idrochimico e idrodinamico delle acque di falda. Cave di sabbia e ghiaia.

(Piano Regionale dell'Attività di Cava - P.R.A.C. approvato con D.C.R. n. 32/2018 – art. 18 Norme Tecniche)

Nel presente allegato sono contenute le disposizioni relative al monitoraggio della falda da condurre nell'ambito dell'attività di coltivazione delle cave di sabbia e ghiaia mediante l'installazione di una rete di monitoraggio costituita da almeno 3 piezometri, con specifiche modalità per la misurazione in continuo del livello della falda freatica (monitoraggio idrodinamico), modalità per il campionamento periodico e le analisi dell'acque sotterranee (monitoraggio idrochimico).

L'art 18 delle norme del P.R.A.C. prevede per le cave di sabbia e ghiaia nel caso in cui il livello di massima escursione della falda sia ad una distanza inferiore a 5 metri dal fondo scavo quanto segue:

- per le nuove autorizzazioni di cava “fatte salve eventuali diverse disposizioni impartite in sede di autorizzazione [...] devono essere attuate opere e misure per la definizione e il monitoraggio idrochimico e idrodinamico delle acque di falda”;
- per le cave già autorizzate “devono essere dotate di un impianto di monitoraggio idrochimico e idrodinamico delle acque di falda, da attuarsi secondo le disposizioni impartite dalla struttura regionale competente in materia di attività estrattive”.

1. Livello di massima escursione di falda

Il livello di massima escursione di falda è definito dall'art. 7 del P.R.A.C. come la quota della falda freatica calcolata come media aritmetica delle quote massime annuali registrate nel corso degli ultimi 15 anni.

Per determinare quindi il livello di massima escursione della falda nel sito di cava occorre correlare le quote freaticometriche, misurate sistematicamente per almeno un anno nel punto disponibile più vicino al sito di cava a non meno di 500 m, con quelle presenti nelle serie storiche di pozzi monitorati per un periodo corrispondente agli ultimi 15 anni, tenendo conto della direzione di flusso della falda nel periodo di massima.

Nel caso di assenza di punti di misura di livelli di falda a meno di 500 m dalla cava, si possono utilizzare almeno tre serie storiche di misure degli ultimi 15 anni della falda su pozzi monitorati, che interessino il medesimo acquifero oggetto del programma, in un intorno che includa il sito di cava e, tenendo conto della direzione di flusso della falda nel periodo di massima, è possibile interpolare il livello di massima escursione di falda nel sito di cava.

2. Individuazione obbligo di installazione dell'impianto di monitoraggio

L'individuazione dell'obbligo di installazione della rete di monitoraggio è effettuata sulla base dello studio idrogeologico contenuto nel progetto di coltivazione, integrato se necessario da cartografia idrogeologica ufficiale o da serie storiche di dati della rete piezometrica monitorata.

Sono escluse dall'obbligo dell'installazione dell'impianto di monitoraggio le cave esaurite in fase di ricomposizione ambientale e quelle scadute fino all'eventuale ripresa dei lavori.

3. Presentazione della documentazione

Il programma di monitoraggio comprensivo dei criteri realizzativi della rete di monitoraggio, delle misure da effettuare, delle frequenze e delle modalità di campionamento deve essere presentato alla Direzione Regionale Difesa del Suolo e della Costa per l'approvazione al fine di adempiere a quanto stabilito dall'art. 18 delle norme tecniche del P.R.A.C.

La proposta di programma di monitoraggio idrochimico e idrodinamico delle acque di falda dovrà essere redatto in conformità alle indicazioni per la redazione dei progetti di attività di coltivazione di cava, contenute nell'Allegato alle norme tecniche di attuazione del PRAC e dovrà in particolare essere corredato da:

- relazione idrogeologica a scala locale che giustifichi le scelte del programma di monitoraggio e individui eventuali opere di captazione di acqua per il consumo umano nelle vicinanze;



f1f3b73a



- descrizioni delle modalità realizzative di sondaggi e piezometri, della rete di monitoraggio e delle modalità di misura previste;
- esatta ubicazione dei piezometri e dei punti di prelievo con relative monografie quotate e schemi di completamento dei piezometri/pozzi;
- modalità e frequenze di misura dei livelli freaticometrici;
- procedure e frequenze di campionamento delle acque, modalità di identificazione, conservazione e trasporto dei campioni;
- indicazione dei parametri significativi da monitorare per lo stato qualitativo delle acque sotterranee e le metodiche analitiche da utilizzare per il piano, individuando i relativi livelli di guardia e modalità di allerta degli Enti competenti.

Una volta approvato il programma di monitoraggio, il titolare dell'autorizzazione è tenuto a comunicare alla Direzione Regionale Difesa del Suolo e della Costa, al Comune e ad ARPAV competenti per territorio l'inizio dei lavori di perforazione almeno 15 giorni lavorativi prima dell'esecuzione.

Le misure e i certificati analitici previsti nel programma di monitoraggio devono essere tenuti a disposizione degli Enti responsabili, inoltre il titolare dell'attività di cava deve garantire lo svolgimento di qualsiasi verifica tecnica, per prelevare campioni e per raccogliere qualsiasi informazione relativa alle attività di monitoraggio.

4. Monitoraggio idrodinamico

Per il monitoraggio idrodinamico del livello della falda è necessario procedere con l'installazione di strumenti di misura del livello statico dell'acquifero indifferenziato in appositi piezometri e riferire tali misure al medesimo impianto altimetrico per ottenere le quote assolute in metri sul livello del mare.

È necessario pertanto fornire precise indicazioni sulle modalità di realizzazione dei piezometri, della rete e sulla modalità e frequenza delle misure.

4.1 Piezometri

Per la realizzazione dei piezometri è necessario attenersi alle seguenti indicazioni:

- 4.1.1. i piezometri dovranno essere ubicati in posizioni tali da ricostruire le caratteristiche idrodinamiche della falda freatica in corrispondenza dell'intera estensione del fondo scavo autorizzato e devono essere in numero minimo non inferiore a 3, che può essere implementato in relazione alle caratteristiche idrogeologiche del sito, alle dimensioni e alla forma della cava in rapporto all'andamento delle isofreatiche;
- 4.1.2. i piezometri devono essere utilizzati anche per il prelievo dei campioni d'acqua per le analisi chimiche e dovranno essere collocati almeno uno a monte dell'area di cava, rispetto alla direzione di prevalente deflusso della falda nel periodo di massima, e almeno due a valle dell'area di scavo sempre in riferimento alla direzione di deflusso della falda nel periodo di massima;
- 4.1.3. per una corretta installazione dei piezometri occorre fare riferimento alle relative Raccomandazioni A.G.I. dell'Associazione Geotecnica Italiana (A.G.I., 1977);
- 4.1.4. nel caso il piezometro superi la profondità di 30 m, occorre trasmettere a I.S.P.R.A. Servizio Geologico d'Italia, secondo le indicazioni e la modulistica presente presso il sito web <https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicita-legale/adempimenti-di-legge/trasmisione-informazioni-legge-464-84>, la comunicazioni di inizio, sospensione, ripresa e fine indagine, ai sensi della L.464/1984 (l'inosservanza di tale legge è sanzionabile con ammenda prevista ai sensi dell'art.3);
- 4.1.5. comunicare alla struttura regionale competente almeno quindici giorni lavorativi prima l'inizio delle operazioni di realizzazione del piezometro o di interventi straordinari sullo stesso;
- 4.1.6. almeno uno dei piezometri installati dovrà essere attrezzato con misuratori del livello della falda e della temperatura automatici e in continuo con frequenza di misurazione non inferiore a una misura al giorno;
- 4.1.7. il diametro interno dei piezometri deve presentare un diametro sufficiente per il posizionamento del dispositivo atto alla misurazione del livello freatico e al campionamento dell'acqua di falda;



f1f3b73a



- 4.1.8. la profondità del piezometro deve consentire la collocazione del dispositivo di misura in modo tale da rimanere in condizioni sature, anche in fase di minima della falda, per permettere il corretto funzionamento senza interruzioni;
- 4.1.9. il fondo del piezometro deve essere chiuso con apposito tappo impermeabile;
- 4.1.10. la sequenza di spezzoni finestrati, ancorché intervallati da spezzoni ciechi, deve coprire l'intera zona satura, compreso l'intervallo interessato dalle oscillazioni della falda;
- 4.1.11. l'intercapedine tra foro e tubazione in corrispondenza dei tratti finestrati deve essere riempita con sabbia grossa o materiale granulare ad elevata permeabilità;
- 4.1.12. l'estremità superiore della tubazione deve essere chiusa con apposito tappo e contenuta in una protezione esterna con pozzetto in cemento o lamiera, chiuso con un coperchio: il tappo o il pozzetto devono essere dotati di lucchetto, per impedire l'accesso al piezometro da parte di estranei;
- 4.1.13. il tratto superiore del perforo (tratto cieco) deve essere cementato per impedire il passaggio di acque di scorrimento superficiale verso il tratto filtrato
- 4.1.14. la testa pozzo di ciascun piezometro deve essere georeferenziata secondo il sistema di coordinate Gauss-Boaga – Fuso Ovest (EPSG:3003) e quotata in metri s.l.m., evidenziando sulla bocca pozzo il punto quotato che dovrà essere di riferimento sia per le misure automatiche sia per quelle manuali.

I dati vettoriali dovranno essere trasmessi secondo lo schema ed i formati digitali aperti disposti dalla Direzione Regionale Difesa del Suolo e della Costa – U.O. Servizio Geologico e Attività Estrattive.

4.2 Misure dei livelli

- 4.2.1. i dati registrati dei livelli freatici devono essere espressi sia in profondità dal piano campagna [m] che in quote assolute [m s.l.m.m.] e devono essere scaricati con cadenza almeno trimestrale e trasmessi alla Direzione Regionale Difesa del Suolo e della Costa con le modalità descritte al punto 5;
- 4.2.2. al fine di verificare la congruità delle misure in continuo del livello di falda, l'azione di scaricamento dei dati deve essere accompagnata, in ciascun piezometro, dalla misura manuale del livello, mediante l'impiego di un freatometro, riferita al medesimo punto quotato delle misure automatiche (4.1.13);
- 4.2.3. prima di procedere alle misure manuali deve essere verificato il corretto funzionamento della sonda di misura (freatometro) in termini di efficienza del dispositivo acustico e/o luminoso di segnalazione, presenza di cavo inestensibile senza nodi e dotato di gradazione almeno centimetrica che deve disporsi verticalmente durante la misura, anche mediante contrappesi e senza deformazioni;
- 4.2.4. la misura manuale del livello di falda deve essere eseguita almeno 3 volte consecutive e la differenza tra il valore massimo e il valore minimo rilevati deve essere uguale od inferiore a 1 cm;
- 4.2.5. qualora la discrepanza fra il valore registrato in continuo e quello misurato manualmente sia maggiore di 3 cm si dovrà procedere alla taratura/riparazione del misuratore automatico e segnalarlo alla Direzione regionale competente;
- 4.2.6. nei piezometri ove il monitoraggio in continuo risulti interrotto per motivi legati al malfunzionamento del dispositivo di misurazione in continuo occorre provvedere l'effettuazione di misure freatimetriche manuali, con frequenza almeno settimanale; il dispositivo di misura in continuo deve essere ripristinato nel più breve tempo possibile e comunque non oltre 1 mese dalla segnalazione del guasto;

5. Monitoraggio idrochimico

Per quanto riguarda il monitoraggio idrochimico della falda nell'ambito delle attività estrattive di cava, occorre evidenziare, come rilevato nel rapporto ambientale del P.R.A.C., che gli effetti più significativi dell'attività estrattiva sulla qualità dei corpi idrici sotterranei sono di tipo indiretto, in quanto non derivano dalle operazioni di scavo o di prima lavorazione svolte in sito, ma a causa della riduzione della soggiacenza conseguente all'asporto di parte della copertura si genera un aumento della vulnerabilità intrinseca dell'acquifero all'inquinamento antropico.

Infatti, l'attività di estrazione delle cave di sabbia e ghiaia generalmente non impiega sostanze potenzialmente inquinanti; gli unici effetti significativi diretti sulla qualità della falda derivano da sversamenti accidentali dovuti



f1f3b73a



a perdite di carburanti o di olii lubrificanti dei mezzi d'opera durante le operazioni di rifornimento e di manutenzione. Tali episodi sono gestiti normalmente nell'ambito delle procedure di emergenza mediante interventi immediati volti all'eliminazione del modesto quantitativo di inquinante generato dall'incidente. Nell'attività di prima lavorazione nelle cave di ghiaia, la maggiore fonte di pressione può essere rappresentata dall'utilizzo di acceleranti della sedimentazione delle parti fini (flocculanti) nelle operazioni di selezione e lavaggio del materiale. Tale aspetto è oggetto di controllo nell'ambito del piano di gestione dei rifiuti di estrazione che fa parte del progetto di coltivazione di cava.

Pur rappresentando fonti di pressione non rilevanti, quanto segnalato può sommarsi a fenomeni preesistenti di inquinamento del corpo idrico e, in tal senso, vanno orientate le indagini idrochimiche nell'ambito dell'attività di monitoraggio della falda freatica.

Pertanto, considerato che le cave non rappresentano fonti di pressione diretta sullo stato qualitativo della falda, non è giustificato, in linea generale, l'adozione di un monitoraggio automatico, in continuo, dei parametri chimici, fatto salvo in casi specifici e conclamati di contaminazione ambientale.

Si ritiene invece più efficace, in questo contesto, la definizione di parametri minimi più significativi per valutare lo stato di qualità delle acque sotterranee in rapporto alla riduzione della soggiacenza e all'incremento della vulnerabilità dell'acquifero sotterraneo, allo scopo di definire eventuali misure di prevenzione alla contaminazione della falda.

Considerate quindi le fonti di pressione più probabili sull'acquifero e le criticità ambientali note della risorsa idrica, le analisi chimiche da svolgersi in laboratorio sono riconducibili ad alcune delle sostanze tra quelle indicate nella Tabella 3 Allegato I alla parte III e nella Tabella 2 Allegato V alla parte IV del D.lgs. 152/2006 e s.m.i., alle quali possono aggiungersi le sostanze più comunemente utilizzate nell'ambito della prima lavorazione di cava (flocculanti).

5.1 Modalità di campionamento

- 5.1.1. Nella fase iniziale del monitoraggio, per almeno due anni, procedere al prelievo di campioni d'acqua da almeno tre punti (piezometri o pozzi dedicati) collocati almeno uno a monte dell'area di cava, rispetto alla direzione di prevalente deflusso della falda nel periodo di massima, e almeno due a valle dell'area di scavo e degli impianti sempre in riferimento alla direzione di deflusso della falda nel periodo di massima;
- 5.1.2. i campionamenti e le analisi devono essere condotti almeno una volta ogni 3 mesi (per esempio in concomitanza con il momento di scaricamento dei dati piezometrici); le analisi chimiche devono essere condotte per determinare le concentrazioni dei parametri riportati al punto 5.2;
- 5.1.3. il campionamento deve essere eseguito previo spurgo del piezometro o pozzo di campionamento per almeno due volumi;
- 5.1.4. le modalità di campionamento dovranno avvenire come indicato nei contenuti del Capitolo 4 "Campionamento e analisi delle acque sotterranee" - di cui alle linee guida per le analisi dei campioni dei siti inquinati assunte con D.G.R. n. 3922 del 03.10.2003;
- 5.1.5. trascorso il periodo di cui al punto 5.1.1. la ditta, presentando la relazione indicata al punto 6, può chiedere una diversa frequenza e modalità di campionamento e di trasmissione delle misure.

5.2 Parametri minimi da analizzare

I parametri chimici comunque da analizzare nei campioni di acque sotterranee sono i seguenti:

- 5.2.1. Parametri fisici: temperatura, conducibilità elettrica e pH.
- 5.2.2. Metalli: Fe, Cd, Cr tot, CrVI, Hg, Ni, Pb, Zn;
- 5.2.3. Cloruri e solfati;
- 5.2.4. Ammoniaca, nitrati e nitriti;
- 5.2.5. Altre sostanze: Acrilammide(*), Idrocarburi totali (espressi come n-esano).

(*) da analizzare solo nel caso in cui siano utilizzati flocculanti in cava a base di tale sostanza.



f1f3b73a



6. Trasmissione dati e comunicazioni

Dovranno essere trasmessi alla Direzione Regionale Difesa del Suolo e della Costa – U.O. Servizio Geologico e Attività Estrattive i seguenti dati:

- 6.1. comunicazione di avvenuta conclusione degli interventi di realizzazione delle opere dell'impianto di monitoraggio e inizio delle misure con una breve descrizione, a firma del direttore dei lavori di cava (art. 18 L.R. 13/2018), sui lavori eseguiti e sulle eventuali difficoltà riscontrate;
- 6.2. dati dei livelli piezometrici, sia misure di profondità sia quote del livello di falda, registrati in automatico e in continuo con cadenza almeno trimestrale unitamente alle letture manuali e a una breve relazione sottoscritta dal direttore dei lavori di cava, sull'andamento del monitoraggio;
- 6.3. certificati analitici sui campioni prelevati trimestralmente dai piezometri o pozzi dedicati redatti da laboratori certificati;
- 6.4. relazione riepilogativa sull'esito del monitoraggio dopo il primo biennio con proposte di modifica del monitoraggio in funzione dell'esito dei risultati emersi;
- 6.5. segnalazione senza ritardo del verificarsi di guasti dell'impianto di monitoraggio e comunicazione della ripresa del funzionamento;
- 6.6. comunicazione interventi di manutenzione straordinari dei piezometri entro almeno due giorni lavorativi precedente l'inizio dell'intervento programmato.

Il titolare dell'autorizzazione con periodicità annuale ed entro il 28 febbraio, dovrà presentare alla Direzione Regionale Difesa del Suolo e della Costa, al Comune e ad ARPAV competenti per territorio, una relazione in merito agli esiti dei controlli effettuati nel corso dell'anno.

I dati di monitoraggio contenuti nei rapporti tecnici periodici dovranno essere forniti anche in formato tabellare digitale aperto (XML o CSV) secondo il seguente schema:

Colonna	Descrizione	Esempio	Formato dato
A	STN_ID	PZ01M	Codice identificativo assegnato a ciascun punto di monitoraggio
B	DATA	23/07/2021	La data di raccolta del campione in campo. Riportata come dd/mm/yyyy.
C	PARAMETRO	Nichel	Nome del parametro/analita
D	UdM	µg/L	Unità di misura nella quale è riportato il risultato.
E	RISULTATO	10.0	Risultato dell'analisi come riportato dal laboratorio, con il numero di cifre decimali e l'eventuale simbolo minore di (<) per le misure inferiori al limite di quantificazione. Pertanto il campo deve essere di tipo testo e non numerico in modo da mantenere le cifre decimali anche nel caso il risultato sia xx.0 o xx.00 e non perdere così informazioni sulla precisione del metodo utilizzato.
F	METODO	UNI EN ISO 17294-2: 2016	Metodo analitico utilizzato per analizzare il costituente.
G	LOQ	2.0	Limite di quantificazione (LOQ) [def. Dlgs 10 dicembre 2010, n. 219]
H	VALORE LIMITE	20	Valore limite (ove definito dalla pertinente normativa)
I	SUPERIORE LIMITE	VERO/FALSO	Il campo sarà valorizzato con VERO in caso di superamento del valore limite, FALSO in tutti gli altri casi.



f1f3b73a



7. Sanzioni

La mancata presentazione nei termini della documentazione richiesta o la mancata attuazione del monitoraggio della falda da parte di soggetti titolari delle autorizzazioni di cava costituisce inosservanza alle prescrizioni autorizzative come stabilito dalle norme del PRAC.

Per tale motivo, ai sensi dell'art. 28, comma 6, della L.R. 13/2018, comporta l'applicazione della sanzione amministrativa in misura non inferiore a euro 1.000,00 e non superiore a euro 4.000,00, nonché l'eventuale sospensione cautelativa dei lavori di coltivazione ai sensi dell'art. 23, comma 1 lett. a) della medesima legge.



f1f3b73a

