

Criteri per la predisposizione e la valutazione dei Piani di Monitoraggio Ambientale (PMA) – Acque superficiali e sotterranee.

Rev. 18 dicembre 2017

INTRODUZIONE	2
RIFERIMENTI NORMATIVI	3
TIPOLOGIE PROGETTUALI	4
INDICAZIONI GENERALI COMUNI A TUTTE LE TIPOLOGIE DI OPERE	6
A. DOCUMENTAZIONE	6
B. UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	6
C. CRITERI DI CAMPIONAMENTO E TECNICHE DI MISURA	6
D. VALORI DI RIFERIMENTO SOGLIA INDICATIVI DI SITUAZIONI CRITICHE	9
E. MODALITÀ DI RESTITUZIONE DEI DATI	9
1. ATTIVITÀ ESTRATTIVE	10
1.1 ACQUE SUPERFICIALI	10
1.2 ACQUE SOTTERRANEE	12
2. OPERE LINEARI	16
2.1 ACQUE SUPERFICIALI	16
2.2 ACQUE SOTTERRANEE	19
3. OPERE DI REGOLAZIONE DEI CORSI D'ACQUA	23
3.1 ACQUE SUPERFICIALI	23
3.2 ACQUE SOTTERRANEE	27
4. OPERE DI DERIVAZIONE DA CORSI D'ACQUA SUPERFICIALI	30
4.1 ACQUE SUPERFICIALI	30
4.2 ACQUE SOTTERRANEE	33
5. OPERE DI DERIVAZIONE DA ACQUE SOTTERRANEE	36
6. IMPIANTI DI SCAMBIO GEOTERMICO A CICLO APERTO	38
6.1 ACQUE SUPERFICIALI	38
6.2 ACQUE SOTTERRANEE	40
7. ALLEVAMENTI	43
7.1 ACQUE SUPERFICIALI	43
7.2 ACQUE SOTTERRANEE	45
8. GRANDI AREE IMPERMEABILIZZATE	47
8.1 ACQUE SUPERFICIALI	47
8.2 ACQUE SOTTERRANEE	49

INTRODUZIONE

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) rappresenta lo strumento che fornisce la misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano rispondenti alle previsioni.

Il PMA è commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti (estensione dell'area geografica interessata e caratteristiche di sensibilità/criticità delle aree potenzialmente soggette ad impatti significativi, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità degli impatti); conseguentemente, l'attività di monitoraggio ambientale da programmare sarà adeguatamente proporzionata in termini di estensione delle aree di indagine, numero dei punti di monitoraggio, numero e tipologia dei parametri, frequenza e durata dei campionamenti, ecc.

Il presente documento contiene i criteri per la predisposizione dei PMA connessi alle principali tipologie di opere. I criteri potranno anche servire per facilitare l'attività delle strutture competenti per la valutazione dei Piani.

La definizione del PMA relativamente alla matrice acque discende dall'identificazione e valutazione degli impatti: la scelta delle componenti da monitorare (biologiche, chimiche, idromorfologiche), deve essere correlata agli impatti che si prevede vengano generati dalle attività, nel rispetto del principio di proporzionalità.

Il PMA è orientato a:

- verificare il contributo delle pressioni determinate dall'opera;
- stabilire l'eventuale scadimento in relazione agli obiettivi di qualità ambientale definiti dal Piano di Gestione del distretto idrografico padano (PdG Po) e dal Piano di Tutela delle acque della Regione Lombardia (PTA);
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione eventualmente previste per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio.

Il PMA si basa su un approccio metodologico per la valutazione dei dati che prevede:

1. analisi delle pressioni determinate dalla realizzazione dell'opera;
2. individuazione della scala spaziale ove è possibile registrare gli effetti dell'opera;
3. definizione degli impatti dell'opera;
4. distinzione degli impatti in relazione a durata, frequenza e reversibilità degli stessi (scala temporale: a breve, medio, lungo termine);
5. individuazione degli elementi di qualità potenzialmente impattati;
6. realizzazione monitoraggio AO, relativamente agli elementi di qualità individuati. Frequenze, numero di misure/campagne/rilievi, modalità di campionamento o stima devono essere trasparenti e garantire, dove possibile, la definizione di valori tipici dei singoli elementi di qualità. Nel caso in cui risultino disponibili dati derivanti dai monitoraggi istituzionali di ARPA Lombardia e di altri Enti/Amministrazioni pubbliche, i valori tipici possono essere derivati anche dall'analisi della serie storica disponibile;
7. realizzazione del monitoraggio CO: ogni dato è confrontato con la situazione AO e dove opportuno con i relativi valori soglia/limite;
8. realizzazione del monitoraggio PO: ogni dato è confrontato con la situazione AO, con le previsioni contenute nello studio d'impatto/progetto e con i relativi valori soglia/limite.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Riferimenti normativi europei

- Direttiva 2014/52/UE “che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati”.
- Direttiva 92/43/CEE (Habitat) “relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche”.
- Direttiva 2009/147/CE “concernente la conservazione degli uccelli selvatici”, che sostituisce la Dir 79/409/CEE (Direttiva Uccelli).
- Direttiva 2000/60/CE “che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque” (Direttiva Acque – Water Framework Directive).
- Direttiva 2006/118/CE “sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento”.
- Direttiva 2007/60/CE del 23 ottobre 2007 “relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni” (Direttiva Quadro Alluvioni).
- Direttiva 2013/39/UE “che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque”.
- SENTENZA DELLA CORTE (Grande Sezione) 1° luglio 2015 - ECLI:EU:C:2015:433 - Rinvio pregiudiziale – Ambiente – Politica dell'Unione europea nel settore dell'acqua – Direttiva 2000/60/CE – Articolo 4, paragrafo 1 – Obiettivi ambientali relativi alle acque superficiali – Deterioramento dello stato di un corpo idrico superficiale – Progetto di riassetto di una via navigabile – Obbligo degli Stati membri di non autorizzare un progetto che produca un deterioramento dello stato di *un corpo idrico superficiale* – *Criteri determinanti per valutare l'esistenza di un deterioramento dello stato di un corpo idrico*.
- Direttiva 2014/80/UE “che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento”.

Riferimenti normativi nazionali

- D.Lgs.152/06 e s.m.i. - Norme in materia ambientale.
- D.M.16/06/2008, n. 131 – Regolamento recante “I criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni”.
- D.M.14/04/2009, n. 56 – Regolamento recante “Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs.152/06, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'art. 75, comma 3, del D.Lgs. medesimo”.
- D.Lgs.16 marzo 2009 n. 30 “Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento”.
- D.M.08/10/2010, n. 260 – Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo.
- D.Lgs.10/12/2010, n. 219 - Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.
- D.Lgs.13/10/2015, n. 172 - Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.
- D.M. 06/07/2016 MATTM Recepimento della Direttiva 2014/80/UE della commissione del 20/06/2014 che modifica l'allegato II della Direttiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.

- Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po (PdGPO) approvato per il secondo ciclo di pianificazione 2016/21 con deliberazione n.1 del Comitato Istituzionale del 3 marzo 2016 e con DPCM del 28 ottobre 2016.
- Piano di Bilancio idrico del distretto idrografico del fiume Po (PBI) adottato con deliberazione n. 8 del Comitato Istituzionale del 7 dicembre 2016.

Riferimenti normativi regionali

- l.r. del 12/12/2003, n. 26 e s.m.i. "Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche".
- D.G.R. n. 2244 del 19 marzo 2006 "Approvazione del programma di tutela e uso delle acque, ai sensi dell'art. 44 del D.Lgs.152/99 e dell'art. 55 comma 19 della l.r. 26/2003".
- D.G.R. n. 3297 dell'11 ottobre 2006 "Nuove aree vulnerabili ai sensi del D.Lgs.152/06: criteri di designazione e individuazione".
- Deliberazione di Giunta Regionale n. 8/9275 del 8 aprile 2009. Determinazioni relative alle misure di conservazione per la tutela delle ZPS lombarde in attuazione della Direttiva 92/43/CEE e del D.P.R. 357/97 ed ai sensi degli articoli 3, 4, 5, 6 del D.M.17 ottobre 2007, n. 184 – Modificazioni alla D.G.R. n. 7884/2008.
- D.G.R. n. 11096 del 27 gennaio 2010 "Modifiche delle previsioni del programma di tutela uso delle acque (PTUA) in materia di disciplina dell'utilizzo delle riserve di acqua naturale".
- l.r. del 11/03/2015, n.12 e s.m.i. "Legge per il governo del territorio".
- D.G.R. n. 699 del 31 luglio 2017 "Approvazione del programma di tutela e uso delle acque, ai sensi dell'articolo 121 del D.Lgs. 152/06 e dell'articolo 45 della legge regionale 26/2003".

TIPOLOGIE PROGETTUALI

Il presente documento fa riferimento alle principali tipologie progettuali che presentano una significativa presenza sul territorio regionale, in particolare:

1. Attività estrattive
2. Opere lineari
3. Opere di regolazione dei corsi d'acqua
4. Opere di derivazione da corsi d'acqua superficiali
5. Derivazione da acque sotterranee
6. Impianti a scambio geotermico a ciclo aperto
7. Allevamenti
8. Grandi aree impermeabilizzate.

Relativamente alle matrici "acque superficiali" e "acque sotterranee", per ogni tipologia di progetto sono sviluppati i seguenti punti: potenziali impatti, riferimenti normativi minimi di settore ed altra documentazione, studi ambientali specialistici propedeutici, individuazione e censimento recettori, ubicazione dei punti di monitoraggio, parametri (ante, corso e post), criteri di campionamento e tecniche di misura, durata e frequenza delle misure (ante, corso e post), valori di riferimento soglia indicativi di situazioni critiche (quando applicabili), modalità di restituzione dati.

Per quanto riguarda le opere che prevedono il monitoraggio dei parametri biologici dei corsi d'acqua superficiali sarebbe opportuno considerare anche il monitoraggio delle specie alloctone poiché tali tipologie di acque sono molto sensibili all'introduzione di specie esotiche, sia per la facilità di diffusione negli organismi attraverso il reticolo idrografico, sia per il degrado in cui versano molti ecosistemi acquatici. Inoltre le acque interne sono sfruttate dall'uomo per attività che possono rappresentare vettori di introduzione di specie esotiche.

Le specie acquatiche ricoprono un ruolo importante in qualità di bioindicatori nell'ambito delle valutazioni degli effetti ambientali, derivati dalla realizzazione e dall'esercizio di infrastrutture. In primo luogo essi rispondono a stress ambientali di varia natura, integrando gli effetti sulle altre componenti dell'ecosistema

acquatico, dalle quali dipendono per la sopravvivenza, la crescita e/o la riproduzione. In secondo luogo, poiché molte specie hanno una vita relativamente lunga, l'analisi a livello di popolazione (es. struttura in classi di taglia o d'età) e di popolamento (es. lista delle specie) può fornire informazioni a lungo termine sulle perturbazioni ambientali, oltre a consentire una verifica dell'efficienza degli interventi di riqualificazione ambientale. In particolare le specie alloctone a carattere invasivo (specie aliene), sono considerate una delle principali minacce alla perdita di biodiversità, in quanto entrano in competizione con le specie autoctone e alterano l'equilibrio degli ecosistemi. Il fenomeno è connesso all'estensione ed all'eterogeneità del territorio ed alle numerose attività antropiche esistenti.

Nell'ottica di fornire un contributo per la salvaguardia della biodiversità regionale, ARPA Lombardia ha avviato nel 2012 un progetto sul censimento di alcune specie aliene di macroinvertebrati, diatomee e macrofite nei corsi d'acqua lombardi, ambienti particolarmente sensibili all'introduzione e diffusione di tali specie. L'attività intrapresa, in linea con la strategia internazionale, intende sostenere l'importanza della prevenzione attraverso la conoscenza e il rilevamento precoce della comparsa di specie alloctone pervenute per via diretta o indiretta.

A partire dal 2016 sono state incluse 16 specie ittiche aliene ripetutamente segnalate nei corsi d'acqua lombardi, ed è iniziato il censimento delle macrofite, alloctone lacustri, sulla base dei dati disponibili.

Gli esiti delle attività evidenziano che il monitoraggio biologico delle acque superficiali rappresenta uno strumento utile ed efficace per rilevare la presenza di specie aliene e tenere sotto controllo la loro diffusione nei bacini lombardi. Ne consegue che l'attivazione di questo sistema di rilevamento e sorveglianza a livello regionale offre un contributo importante sia alla prevenzione, sia alla rapida risposta alle invasioni di specie alloctone.

INDICAZIONI GENERALI COMUNI A TUTTE LE TIPOLOGIE DI OPERE

a. Documentazione

Punto di partenza è l'acquisizione di informazioni relative alla qualità chimico-fisica delle acque.

In particolare per le acque sotterranee, se disponibili, potranno essere utilizzati i dati quali-quantitativi riferiti agli ultimi anni di monitoraggio di pozzi/piezometri più prossimi al punto d'interesse, reperibili presso Soggetti vari (ARPA, Enti Locali, Gestori del Servizio Idrico Integrato, altri Soggetti).

Inoltre sul sito istituzionale di ARPA Lombardia nella sezione "RSA – Dati" è possibile reperire i dati relativi ai punti di monitoraggio della rete regionale di monitoraggio delle Acque Superficiali e Sotterranee, oltreché Relazioni di sintesi.

Altri studi di riferimento relativi ai corpi idrici sono:

- Piano di Tutela ed Uso delle Acque della Regione Lombardia (PTUA - disponibile sul sito internet di Regione Lombardia);
- Piano di Gestione del Distretto Idrografico del fiume Po (PdG Po - disponibile sul sito internet dell'Autorità di Bacino del fiume Po).

b. Ubicazione dei punti di monitoraggio

La scelta dei punti da monitorare è basata sulla sensibilità e vulnerabilità dei luoghi interessati dall'opera in rapporto al prevedibile impatto connesso agli interventi in progetto.

È opportuno che le localizzazioni delle stazioni siano adeguatamente motivate e puntualmente microlocalizzate su di un elaborato grafico di scala non inferiore a 1:10.000. Eventuali ricollocazioni dei punti di campionamento dovranno essere giustificati e comunicati.

Acque superficiali

Per alcune categorie di opere, le indicazioni sulle modalità di monitoraggio si differenziano in base alla tipologia di corpo idrico:

- corpi idrici naturali individuati nel PTUA;
- corpi idrici artificiali o fortemente modificati individuati nel PTUA;
- corpi idrici non individuati nel PTUA ma le cui acque sono di pregio ittico o pregio ittico potenziale secondo il piano ittico provinciale;
- altri corpi idrici non ricompresi nelle precedenti categorie.

Per ciascuna stazione di monitoraggio sarà valutata l'accessibilità e la facilità di raggiungimento dei punti di campionamento durante tutto il monitoraggio, l'assenza di impatti locali che possano interferire con le misure (scarichi industriali, scarichi civili, ecc.), l'assenza di derivazioni o immissioni che possano modificare sia le caratteristiche qualitative sia quantitative all'interno della sezione che si vuole indagare.

Acque sotterranee

Per la realizzazione dei punti di monitoraggio (piezometri), la perforazione dovrà essere realizzata a carotaggio continuo e dovrà essere fornita la stratigrafia. Potranno essere realizzati piezometri a distruzione di nucleo solo se già presente un piezometro con stratigrafia recente e posto nelle immediate vicinanze del piezometro da terebrare. I punti di monitoraggio dovranno essere quotati con precisione almeno centimetrica (quota piano campagna e quota riferimento della misura di soggiacenza, ove non coincidenti).

c. Criteri di campionamento e tecniche di misura

Acque superficiali

La misura dei parametri di monte e valle deve avvenire nello stesso giorno, in un intervallo temporale il più possibile contenuto. Le attività di misura e campionamento non vanno svolte in periodi di forte siccità o di intense piogge o in periodi ad essi successivi, se non al ripristino delle condizioni ambientali tipiche del territorio in cui ricade la cava.

Il monitoraggio ambientale per la verifica di impatti su laghi o su bacini artificiali e la scelta dei punti di monitoraggio dovrà essere concordata preventivamente.

Monitoraggio biologico

Il personale incaricato delle attività di monitoraggio biologico dovrà essere qualificato sulla base di appropriata istruzione, formazione e addestramento, esperienza e/o comprovata abilità. Ai fini della validazione dei dati prodotti, il PMA dovrà riportare l'evidenza di tale qualifica.

Si sottolinea che gli organismi appartenenti alle diverse comunità biologiche devono essere raccolti secondo protocolli di campionamento e analisi scientificamente fondati e appropriati per le finalità dell'indagine. Per gli elementi di qualità biologica i protocolli di riferimento sono quelli pubblicati nei manuali ISPRA (ISPRA, Manuali e Linee Guida 111/2014 Metodi biologici per le acque superficiali interne), con l'integrazione – ove necessario – di ulteriori specifiche riportate nei quaderni e notiziari CNR-IRSA.

Per quanto concerne la componente macrobentonica, premesso che il periodo di campionamento più adatto è legato al tipo fluviale in esame e alla stagionalità degli impatti e/o pressioni, si evidenzia che per i corsi d'acqua lombardi le stagioni migliori per il campionamento sono rappresentate dalla fine dell'inverno (febbraio/marzo), la tarda primavera (maggio) e la tarda estate (settembre). Tale periodicità è dettata dal fatto che la maggior parte delle popolazioni di invertebrati bentonici è soggetta a cicli vitali stagionali e il ripetersi del campionamento nei tre periodi indicati permette di definire un quadro completo della composizione tassonomica e di abbondanza della comunità. Poiché il monitoraggio degli elementi biologici si configura come un monitoraggio di indagine si evidenzia che la frequenza potrà essere anche superiore a tre campagne annuali. In particolare si ritiene importante indagare la situazione di magra prolungata prevedendo un campionamento supplementare al superamento di 30 giorni consecutivi di tale condizione idrologica.

Monitoraggio elementi idromorfologici

Per i corpi idrici naturali individuati nel PTUA la caratterizzazione idromorfologica e di habitat viene effettuata mediante l'indice IQMm (ISPRA, Manuali e Linee Guida 131/2016) e il metodo CARAVAGGIO (Monografie IRSA-CNR 1/i, 2013).

Per tutti i restanti corpi idrici viene applicato l'Indice di Funzionalità Fluviale – IFF (Manuale APAT 2007) o l'indice IQMm. Nel caso si prevedano impatti significativi a scala di mesohabitat e/o microhabitat viene applicato il metodo CARAVAGGIO.

Il personale che effettua i rilievi degli elementi idromorfologici deve essere qualificato sulla base di appropriata istruzione, formazione e addestramento, esperienza e/o comprovata abilità. Ai fini della validazione dei dati prodotti, prima dell'avvio del monitoraggio deve essere data evidenza di tale qualifica, documentando adeguatamente le competenze degli operatori.

Acque sotterranee

Prima di ogni operazione finalizzata alla raccolta del campione di acque sotterranee si effettuerà - ove possibile - la misura della soggiacenza della falda che, riferita alla quota di riferimento del punto di misura (laddove non coincidente con il piano campagna), fornirà il livello piezometrico della falda. Nel caso di pozzi in esercizio la misura di livello non viene effettuata. Per la misura dei livelli piezometrici è necessario una precisione al centimetro.

In funzione della misura di soggiacenza si dovrà stabilire la profondità di immersione della pompa e per quanto possibile mantenerla invariata nelle diverse campagne di monitoraggio. Tale informazione andrà comunicata nell'ambito della restituzione dei dati.

Nel caso di piezometri o pozzi non in funzione prima del prelievo deve essere eseguito lo spurgo per un tempo necessario fino ad ottenimento di acqua chiara. Lo spurgo è finalizzato a rimuovere l'acqua presente all'interno della colonna e nel dreno, che solitamente non è rappresentativa dell'acquifero che si intende investigare.

Le operazioni di spurgo devono continuare fino al conseguimento di almeno una delle seguenti condizioni:

- eliminazione di 3-5 volumi di acqua contenuta nel pozzo (calcolare preventivamente il volume di acqua contenuta nel pozzo di monitoraggio);

- ottenimento d'acqua chiarificata e stabilizzazione dei valori relativi a pH ($\pm 0,1$), temperatura, conducibilità elettrica ($\pm 3\%$), potenziale redox ($\pm 10\text{mV}$) (se possibile con la strumentazione disponibile) ed ossigeno disciolto ($\pm 0,3 \text{ mg/l}$) misurati in continuo durante lo spurgo;
- sia trascorso il tempo di emungimento determinato preventivamente in funzione delle caratteristiche idrauliche dell'acquifero.

Nei casi in cui si renda necessario un campionamento a basso flusso, lo spurgo e il campionamento vero e proprio devono essere effettuati con pompe a bassa portata (da 0,5 l/min per acquiferi a granulometria fine e fino a 1 l/min per acquiferi a granulometria grossolana) al fine di evitare elevati livelli di torbidità nel campione prelevato che possono determinare la perdita di sostanze volatili e una sovrastima delle concentrazioni di alcuni composti (es. metalli).

La misura dei livelli di falda dovrà essere eseguita tramite il classico freatimetro o altra strumentazione in grado di assicurare analoga accuratezza nella misura, in modalità manuale o mediante acquisizioni in continuo se il pozzo/piezometro è attrezzato con sonde automatiche per la misurazione del livello di falda. Particolare attenzione va posta al riferimento del punto di misura, punto univoco a cui riferire la misura di profondità della falda, espresso in m. s.l.m come quota del punto di misura. A tal proposito dovranno essere eseguiti rilievi ogniqualvolta si ritengono siano intervenute cause esterne per cui tale quota possa essere variata (scavi, passaggio di automezzi pesanti, atti vandalismo etc.).

Per la misurazione delle portate delle sorgenti sarà necessario attenersi alle varie metodologie riportate in letteratura; la scelta delle stesse sarà funzionale alle valutazioni inerenti la portata stessa, il tipo di sorgente e il tipo di opera di presa e esistente.

Acque superficiali e sotterranee

Infine, sia per il monitoraggio qualitativo che quantitativo è auspicabile in tutte le fasi di realizzazione dell'opera in caso di precipitazioni significative, annotare tale evenienza su verbali di campionamento e rapporti intermedi.

Sul campione prelevato con le modalità sopra indicate verranno effettuate determinazioni in due fasi:

- fase di campo che prevede l'uso di sonde multiparametriche per rilevare in situ i principali parametri chimico-fisici (temperatura, pH, conducibilità, ossigeno disciolto);
- fase di laboratorio per l'esecuzione delle analisi chimico fisiche dei campioni di acque sotterranee prelevati. Sul campione destinato all'attività di laboratorio andrà effettuato il pretrattamento dei campioni (filtrazione ed eventuale acidificazione) conformemente a quanto previsto dalle procedure generali di ARPA.

PARAMETRO	MATRICE	OPERAZIONI DA EFFETTUARE
Metalli Disciolti escluso Cr VI	Acque sotterranee	Filtrazione su filtri da 0,45 μm ed acidificazione con HNO_3
	Acque superficiali corsi d'acqua	Filtrazione su filtri da 0,45 μm ed acidificazione con HNO_3
	Acque superficiali laghi	Filtrazione su filtri da 0,45 μm ed acidificazione con HNO_3
Cromo VI	Acque sotterranee	Filtrazione su filtri da 0,45 μm ;
	Acque superficiali corsi d'acqua	Filtrazione su filtri da 0,45 μm ;
	Acque superficiali laghi	Filtrazione su filtri da 0,45 μm ;

Le analisi chimiche devono essere svolte presso laboratori accreditati, per almeno metà dei parametri ricercati, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

d. Valori di riferimento soglia indicativi di situazioni critiche

In generale, ai fini della valutazione del rischio ambientale vale il principio di non scadimento dello Stato Ambientale e pertanto il "valore soglia" per ogni indice/parametro monitorato nasce dal raffronto con le condizioni di riferimento stabilite sia durante il monitoraggio in A.O. sia in P.O. nelle stazioni di monte. Per gli elementi di qualità biologica saranno effettuate valutazioni relative al salto della classe di qualità.

e. Modalità di restituzione dei dati

Si ritiene opportuno che gli esiti dei monitoraggi vengano restituiti come materiale informatizzato costituito da relazioni e report (contenenti dati e mappe).

In generale, nella fase di ante operam, all'atto della presentazione della proposta del piano di monitoraggio, la localizzazione dell'opera, dei punti di prelievo e delle eventuali interferenze dovranno essere cartografate con scala di dettaglio non inferiore a 1:10.000.

I punti di prelievo dovranno essere identificati oltre che dalle informazioni minime descrittive per l'identificazione inequivocabile anche dalle coordinate espresse nel sistema WGS84 UTM.

La relazione conclusiva del monitoraggio AO fungerà da parametro di confronto per le successive fasi del PMA. Per le fasi di corso d'operam e post operam la relazione conclusiva dovrà essere prodotta al termine di ogni campagna di monitoraggio; eventuali segnalazioni di anomalie dovranno essere comunicate tempestivamente.

In particolare per le acque superficiali, per ogni campionamento dei parametri chimici dovrà essere restituito il relativo certificato analitico ed una tabella riassuntiva comprensiva del valore LIMeco annuo.

Per ogni elemento biologico monitorato e per ogni singola stazione e campionamento si dovranno restituire le liste faunistiche, abbondanze ed ogni altro parametro previsto dal metodo per il calcolo del relativo indice, il suo valore e la classe di qualità corrispondente. Nel caso del calcolo dell'indice STAR_ICMI si ritiene opportuno riportare anche i valori delle sei metriche che lo compongono. Inoltre per ogni stazione dovrà essere calcolato il valore medio annuale degli indici e classi di qualità. Per l'IQMm dovranno essere prodotte le schede compilate, opportuna documentazione fotografica dei siti oggetto di rilievo, i valori dell'indice e relativa classe di qualità morfologica.

Al termine di ogni fase dovrebbe essere consegnata una relazione conclusiva, oltre alle immediate segnalazioni per eventuali scostamenti di qualità rilevati nelle stazioni di monte rispetto a quelle di valle.

Ai dati biologici e chimici, dovranno essere affiancati i valori delle portate rilevate al momento del campionamento, con una descrizione del regime idrologico complessivo del periodo precedente il campionamento.

1. ATTIVITÀ ESTRATTIVE

Il presente capitolo si riferisce alle cave a cielo aperto, sia operanti a secco che in falda e alle cave in roccia. Pur non costituendo una trattazione approfondita ed esaustiva di tutte le potenziali criticità correlate alle attività estrattive, le indicazioni di seguito riportate si ripropongono di offrire una sintesi dei contenuti minimi necessari per la predisposizione dei piani di monitoraggio ambientale della matrice acqua (sia acque superficiali che sotterranee). I PMA considereranno la tipologia di cava in progetto e, soprattutto, il contesto ambientale in cui la stessa verrà inserita.

1.1 Acque superficiali

Potenziali impatti

In generale, per tutte le cave, un potenziale impatto sui corpi idrici superficiali è rappresentato dallo scarico delle acque meteoriche ricadenti nell'area di cava (inclusi i piazzali di lavorazione e le strade di servizio interne).

Qualora le attività estrattive siano ubicate in prossimità delle fasce fluviali, un altro potenziale impatto da considerare è rappresentato da una variazione dell'interazione fiume-falda che potrebbe per esempio determinare significative riduzioni della portata del corso d'acqua fluviale o prosciugare ambienti ad elevato pregio ambientale. Occorre inoltre verificare che l'attività estrattiva non porti a condizioni di rischio geomorfologico, quali riattivazione di forme d'instabilità dell'alveo fluviale.

L'analisi dei potenziali impatti sulla componente idrica superficiale può essere brevemente riassunta come di seguito riportato.

Aspetti quantitativi

- Alterazione delle modalità/entità di raccolta, deflusso e recapito (ad esempio per richiamo delle acque di subalveo da parte del cavo estrattivo);
- variazioni morfologiche e della dinamica fluviale e a carico del reticolo di deflusso superficiale;
- aumento del trasporto solido;
- interferenze nella stabilità dell'alveo e delle sponde del corso d'acqua, con possibile modifica delle tendenze evolutive.

Aspetti qualitativi

Alterazione dei parametri chimico-fisici (pH, torbidità, presenza di contaminanti) derivanti da:

- dispersione dei fanghi delle vasche di decantazione delle acque di dilavamento superficiale dei piazzali di cava e delle strade per movimentazione dei mezzi;
- estrazioni in alveo di corsi d'acqua o nelle aree perifluviali;
- interferenza con le condizioni naturali di drenaggio superficiale;
- infiltrazione e scorrimento di acque superficiali non incanalate;
- dilavamento a seguito della escavazione di rocce o terreni aventi contaminazione di origine naturale (ad esempio dispersione del materiale che proviene da rocce ofiolitiche).

Riferimenti normativi minimi di settore ed altra documentazione

Normativa nazionale

D.P.C.M. del 24/05/2001: Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino idrografico del Fiume Po.

Normativa regionale

l.r. del 12/12/2003, n. 26 e s.m.i. - Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche.

Normativa provinciale

Piano Provinciale Cave con relative Norme Tecniche di Attuazione.

Studi ambientali specialistici

Studi ambientali specialistici per la valutazione degli impatti possono essere rappresentati da: progetto di coltivazione; relazioni geologica idrologica e idrogeologica; relazione geomorfologica; serie storiche di dati relativi a pozzi e fontanili eventualmente presenti nell'area circostante l'opera; studio ambientale modellistico sugli effetti dell'escavazione in falda sulla piezometria dell'area (per coltivazione in falda); studio di compatibilità idraulica, redatto se il progetto estrattivo ricade su un'area periferuale (fasce fluviali del Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico – PAI- art. 22 delle norme del PAI); studio del ciclo dell'acqua utilizzata nell'impianto di lavorazione degli inerti estratti nella cava.

Individuazione e censimento recettori

I corpi idrici superficiali possono essere interessati dallo scarico di acque di processo/lavaggio o di altro materiale di scarto, oppure, anche in assenza dei predetti scarichi, le acque superficiali possono subire l'influenza della cava qualora quest'ultima sia ubicata all'interno della fascia fluviale. In tal caso il monitoraggio dovrà segnalare eventuali interazioni sulla dinamica dell'alveo.

Ubicazione dei punti di monitoraggio

Sia per il monitoraggio biologico che chimico fisico dei corpi idrici i campionamenti saranno effettuati in un punto situato a monte del sito estrattivo e in un punto situato a valle in posizione tale da garantire la completa miscelazione delle acque provenienti dalla rete di raccolta superficiale delle acque scolanti nell'area di cava.

Parametri

- Monitoraggio biologico delle acque superficiali:
risultano sensibili alla tipologia di pressione in oggetto (alterazione del regime idrologico, aumento solidi sospesi, alterazione trasparenza dell'acqua) prioritariamente i macroinvertebrati bentonici.
- Monitoraggio chimico fisico delle acque superficiali:
i parametri chimico fisici da rilevare per la determinazione di eventuali modifiche delle caratteristiche del/i corso/i d'acqua sono i seguenti: temperatura, pH, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, azoto nitrico, azoto nitroso, azoto ammoniacale, fosforo totale, solidi sospesi, BOD₅, COD, idrocarburi (totali e C<12, C>12), metalli disciolti (Cd, Cr totale, Al, As, Fe, Mn, Hg, Ni, Pb, Se, V) ed eventualmente altri parametri in dipendenza delle caratteristiche della cava, delle lavorazioni svolte nell'ambito estrattivo e delle aree contigue. In presenza di impianti che utilizzano agenti flocculanti a base di acrilammide andrà ricercato anche tale parametro.

Criteri di campionamento e tecniche di misura

Le analisi chimiche devono essere svolte presso laboratori accreditati, per almeno metà dei parametri ricercati, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

La valutazione della componente biologica monitorata deve essere effettuata secondo i sistemi/indici di seguito riportati.

- Per i corpi idrici naturali, artificiali o fortemente modificati individuati nel PTUA: classificazione MacrOper (campionamento Multihabitat Proporzionale e calcolo dell'indice STAR-ICMi).
- Per i corpi idrici non individuati nel PTUA ma le cui acque sono di pregio ittico o pregio ittico potenziale e per tutti i restanti corpi idrici: classificazione MacrOper o applicazione del metodo IBE.

Durata e frequenza delle misure

Si ritiene che debba essere condotto un monitoraggio della durata di un anno in fase ante opera e almeno un anno nella fase post opera.

I monitoraggi dovranno essere ripetuti per tutta la durata della coltivazione e del ripristino ambientale, con le frequenze di seguito indicate:

- Macroinvertebrati: trimestrali per tutta le fasi, con campionamenti aggiuntivi nel caso di anomalie riscontrate in itinere.

La frequenza dei campionamenti chimico fisici delle acque superficiali è trimestrale, a monte e a valle del punto di scarico.

Valori di riferimento soglia indicativi di situazioni critiche

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Modalità di restituzione dei dati

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

1.2 Acque sotterranee

Potenziali impatti

In generale tutte le attività di cava possono generare significativi impatti sulle acque sotterranee. In particolare si rende necessario focalizzare l'attenzione sui seguenti aspetti. Occorre distinguere tre casi

1. cave in materiali porosi sopra falda;
2. cave in materiali porosi in falda (sotto falda);
3. cave in roccia.

Nel primo caso non si avranno variazioni della superficie piezometrica della falda ma solamente potenziali impatti sullo stato qualitativo, data la riduzione di spessore dello strato insaturo di protezione e della contestuale presenza di un'attività potenzialmente a rischio di contaminazione, se pur modesto.

Nel secondo caso si avrà invece sia una deformazione della superficie piezometrica e quindi delle direzioni di deflusso nell'area circostante sia una notevole situazione di rischio per lo stato qualitativo, dato che la falda emerge sul fondo dello scavo (lago di cava), priva di qualsiasi protezione.

In caso di cave in roccia si dovrà considerare che l'attività estrattiva possa interferire con la circolazione idrica sia a monte che a valle: dovrà pertanto essere valutato l'eventuale impatto sulle sorgenti poste sia a monte che a valle dell'attività estrattiva, per un intorno significativo.

Aspetti quantitativi

Le variazioni dell'equilibrio idrodinamico della falda e del bilancio idrico si possono manifestare in una serie di interferenze a carico della risorsa quali:

- depauperamento di acquiferi sotterranei, anche posti a differenti profondità,
- interferenza con acquiferi profondi e circuiti carsici,
- fenomeni di evaporazione nel caso di affioramento della falda,

da cui possono derivare i seguenti fenomeni:

- riduzione delle portate di sorgenti anche a monte della cava,
- riduzione della produttività di pozzi,
- alterazione del campo di moto della falda.

Aspetti qualitativi

- alterazione dei parametri chimici e chimico-fisici (quali: pH, torbidità, solidi sospesi, conducibilità, ossigeno disciolto, metalli, presenza di contaminanti, ecc.),
- contaminazione conseguente alla presenza di aree di rifornimento carburanti, depositi di oli e altre sostanze pericolose,
- elevata vulnerabilità per diretto contatto con agenti contaminanti, ad esempio da sversamenti; ciò avviene per messa a giorno degli acquiferi o riduzione della soggiacenza conseguente agli scavi,
- possibilità di fenomeni di eutrofizzazione delle acque di lago di cava.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale conterrà:

- Numero e ubicazione georeferenziata dei piezometri (di norma almeno tre, uno di monte e due di valle);
- Stratigrafia dei piezometri e quota bocca pozzo (precisione al cm);
- Quota media della superficie piezometrica sul livello del mare, riferita ad un caposaldo di riferimento;
- Direzione locale dello scorrimento della falda ed eventuali variazioni della stessa;
- Parametri oggetto del monitoraggio (di norma parametri chimico-fisici);
- Frequenza del monitoraggio;
- Modalità di esecuzione dei prelievi;
- Valori soglia di riferimento.

In linea generale è opportuno prevedere misure di livello con frequenza mensile e campionamenti stagionali (trimestrali), nel caso di falda caratterizzata da oscillazioni stagionali sarà possibile individuare specifiche frequenze di monitoraggio.

Riferimenti normativi minimi di settore ed altra documentazione

Normativa nazionale

D.P.C.M. del 24/05/2001: Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino idrografico del Fiume Po.

Normativa regionale

l.r. del 12/12/2003, n. 26 e s.m.i. - Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche.

Normativa provinciale

Piano Provinciale Cave con relative Norme Tecniche di Attuazione.

Studi ambientali specialistici

Saranno fornite le serie storiche di dati quantitativi e qualitativi relativi a pozzi, sorgenti e fontanili eventualmente presenti nell'area circostante l'opera.

Nel caso di estrazione sopra falda lo Studio/Progetto dovrà comprendere:

- valutazione della nuova situazione di vulnerabilità della falda ed eventuali misure di mitigazione,
- valutazione delle conseguenze sullo stato qualitativo dei pozzi/sorgenti circostanti,
- misure di prevenzione in caso di sversamenti su terreno (es serbatoio carburanti).

Nel caso di estrazione in falda lo Studio/Progetto dovrà inoltre contenere:

- una stima della variazione della superficie piezometrica con attenzione particolare su eventuali conseguenze per pozzi e sorgenti circostanti,
- misure di prevenzione in caso di sversamenti anche in lago di cava (es bacini di contenimento acque di lavaggio),
- variazioni dell'impatto delle pressioni esistenti in relazione alla mutata situazione piezometrica (p.es. presenza di piattaforma ecologica adiacente alla cava),
- metodo di stima adottato (p.es. tipo di software, dati di input utilizzati).

Nel caso di cave in roccia lo Studio/Progetto dovrà prevedere:

- interferenza con i bacini idrogeologici di ricarica delle sorgenti a monte e a valle dell'attività estrattiva,
- interferenza con gli acquiferi liberi a contatto con i setti rocciosi di separazione e quindi con pozzi circostanti.

Individuazione e censimento recettori

Sono da individuare:

- pozzi (in particolare quelli ad uso idropotabile) posizionati in prossimità dell'area di cava, aventi soggiacenza tale da essere potenzialmente interferiti dalle attività. In particolare si faccia riferimento ai pozzi collocati a valle rispetto alla direzione del deflusso di falda;
- sorgenti (in particolare quelli ad uso idropotabile) eventualmente esistenti intorno all'area estrattiva. In caso di zona carsica deve essere fatto uno studio idrogeologico tale da capire dove vadano le acque. Potrebbero emergere anche a grandi distanze senza aver avuto fenomeni di autodepurazione;
- fontanili;
- zone ad elevata vulnerabilità per la falda.

Ubicazione dei punti di monitoraggio

Il numero dei piezometri da disporre è legato alle caratteristiche idrogeologiche e giacimentologiche dell'area in coltivazione e delle aree limitrofe; la scelta dei punti di monitoraggio deve pertanto avvenire basandosi sulla conoscenza precisa del modello concettuale idrogeologico locale dell'area estrattiva.

In generale i punti di monitoraggio devono collocarsi a monte e a valle dell'area tenendo conto della direzione di deflusso delle acque sotterranee. Si ritiene comunque opportuno che i punti siano almeno tre (uno a monte e due a valle) in modo da poter ricostruire la superficie piezometrica. La rete di monitoraggio potrà essere integrata con ulteriori punti in funzioni delle dimensioni dello scavo, dello spessore dello strato coinvolto, della presenza di bersagli sensibili a valle della cava e della presenza di potenziali sorgenti inquinanti da cui possano affluire contaminanti all'area di cava. I piezometri non devono essere posizionati all'interno di dossi o avvallamenti che possano subire allagamento e costituire quindi una via preferenziale per l'inquinamento della falda. Non devono essere inoltre posizionati nelle strette vicinanze di corsi d'acqua che possano influire significativamente sulla qualità della falda monitorata. L'accesso al punto individuato dovrà essere garantito per tutta la durata delle attività di monitoraggio.

Parametri

Stratigrafia: la perforazione deve essere realizzata a carotaggio continuo con stesura della stratigrafia. Potranno essere realizzati piezometri a distruzione di nucleo solo se già presente un piezometro con stratigrafia recente e posto nelle immediate vicinanze del piezometro da terebrare.

Per i pozzi dovrà essere effettuata la misura della soggiacenza mentre per le sorgenti dovrà essere effettuata la misura di portata.

I parametri chimico-fisici da determinare sono: temperatura, pH, ossigeno disciolto, conducibilità, cloruri, solfati, calcio, durezza, residuo fisso, azoto ammoniacale, nitroso e nitrico, idrocarburi totali come n-esano, cui eventualmente aggiungere con frequenza minore (p.es. semestrale o annuale) altri parametri, in funzione delle specificità.

Criteri di campionamento e tecniche di misura

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Le analisi chimiche devono essere svolte presso laboratori accreditati, per almeno metà dei parametri ricercati, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Durata e frequenza delle misure

Premesso che la frequenza dei controlli dei parametri chimici e chimico-fisici è legato alle caratteristiche idrogeologiche e giacimentologiche dell'area in coltivazione e delle aree limitrofe, in generale si suggeriscono campagne trimestrali:

- prima dell'inizio dell'attività estrattiva (una campagna) (Ante Opera: un anno);
- durante l'intera coltivazione della cava (Corso Opera);
- al termine di coltivazione della cava dovrà essere previsto un periodo di tempo (anche in funzione della velocità di flusso di falda) per il proseguimento dei campionamenti (Post Opera 1 anno).

AO: un anno;

CO: per l'intera fase di esercizio e ripristino;

PO: almeno un anno (fatti salvi interventi di recupero che giustificano specifico monitoraggio con frequenza trimestrale).

Nel caso di ambiti estrattivi collocati in aree sensibili, il monitoraggio delle acque sotterranee dovrà protrarsi per almeno due anni dopo la fine del ripristino ambientale.

Nel caso di sorgenti eventualmente interferite dall'area di cava:

AO: un anno;

CO: per l'intera fase di esercizio e ripristino;

PO: almeno un anno (fatti salvi interventi di recupero che giustificano specifico monitoraggio con frequenza trimestrale).

Valori di riferimento soglia indicativi di situazioni critiche

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Modalità di restituzione dei dati

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

2. OPERE LINEARI

Le opere lineari sono tipicamente rappresentate da: infrastrutture di trasporto stradale (strade ed autostrade), infrastrutture di trasporto ferroviario (ferrovie, tram e metropolitane).

Tali infrastrutture non hanno generalmente impatti concentrati molto elevati, ma comportano una alterazione diffusa significativa delle componenti chimico-fisiche, biologiche e percettive.

In generale il potenziale impatto delle opere lineari si estende per tutta la lunghezza dell'infrastruttura ma possono esservi tratti caratterizzati da un'accentuazione del rischio, per esempio tratti in trincea o in galleria, attraversamenti di corsi d'acqua, aree di cantiere con stoccaggio e lavorazione materiali.

2.1 Acque superficiali

Potenziali impatti

Sulla base del progetto e degli elementi sensibili, il proponente esplicita le potenziali interferenze dell'infrastruttura e delle opere connesse con corsi d'acqua, bacini lacustri ed eventuali zone di pregio ritenuti significativi in riferimento al quadro pianificatorio vigente.

In fase di costruzione gli impatti sono legati a:

- stoccaggio di sostanze pericolose (vedi scheda relativa alle aree di stoccaggio);
- sversamenti di sostanze pericolose sul suolo che possono raggiungere l'ambiente idrico superficiale;
- alterazione morfologica delle sponde e del fondale dei corsi d'acqua in corrispondenza di attraversamenti;
- riduzione delle portate/alterazioni del regime idrologico naturale dei corsi d'acqua legate a drenaggio dell'acquifero in tratti sotto falda o in galleria con conseguente variazione dell'interferenza fiume-falda;
- deviazione temporanea o permanente del corso d'acqua.

Per quando riguarda le infrastrutture di tipo viabilistico/ferroviario gli impatti in fase di esercizio sono essenzialmente legati a:

- dilavamento delle sostanze rilasciate sulla carreggiata stradale dal normale passaggio degli automezzi (metalli, oli ecc.);
- dilavamento dei diserbanti utilizzati ai bordi delle strade o sulle massicciate ferroviarie;
- dilavamento di sostanze sversate in occasione di episodi incidentali (carburante, oli, sostanze trasportate dagli automezzi pesanti).

Riferimenti normativi minimi di settore ed altra documentazione

- Se disponibili, dati quanti-qualitativi riferiti agli ultimi anni di monitoraggio dei corsi d'acqua interessati, più prossimi al punto d'interesse, reperibili presso Soggetti vari (ARPA, Enti Locali, Enti Gestori, altri Soggetti). I dati relativi ai corpi idrici appartenenti alla rete regionale di monitoraggio sono disponibili sul sito di ARPA Lombardia nella sezione RSA – Dati.
- Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale (Report ARPAT – Settore VIA/VAS - Firenze, marzo 2017).

Individuazione e censimento recettori

Sono da effettuare:

- Censimento del reticolo idrografico interferito dall'infrastruttura ed eventuali opere connesse: laghi, bacini artificiali, corsi d'acqua naturali, corsi d'acqua artificiali, reticolo idrico minore.
- Censimento dei fontanili Presenza di sorgenti puntuali di interferenza (aree destinate alla cantierizzazione e possibile movimentazione di terra o scarico di acque reflue e recapito delle acque piovane, ecc.).
- Individuazione aree sensibili ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i.
- Individuazione aree a rischio idrogeologico.

Ubicazione dei punti di monitoraggio

In corrispondenza dei corsi d'acqua ritenuti significativi, o per i quali è stato riconosciuto un potenziale impatto in fase di costruzione, vengono posizionati due punti di monitoraggio secondo il criterio monte (M) e valle (V) idrologico.

In particolare i punti di monitoraggio saranno ubicati in:

- corsi d'acqua naturali o artificiali aventi caratteristiche tali da rendere l'interferenza significativa per dimensioni, pregio ambientale, interesse economico, presenza d'acqua garantita per la maggior parte dell'anno;
- aree interessate da lavorazioni che potrebbero determinare un significativo impatto sulla qualità/quantità delle acque (guado, lavorazioni in alveo, drenaggio sorgenti...);
- aree interessate da cantieri e scarichi di reflui (valutazione della presenza di impianti di trattamento).

Per ciascuna stazione di monitoraggio dovrà essere valutata l'accessibilità, la facilità di raggiungimento ai punti di campionamento durante tutto il monitoraggio, l'assenza di impatti locali che possano interferire con le misure (scarichi industriali, scarichi civili, ecc.), l'assenza di derivazioni o immissioni che possano modificare sia le caratteristiche qualitative sia quantitative all'interno della sezione che si vuole indagare.

Parametri

La scelta dei parametri da monitorare deve garantire l'individuazione degli eventuali impatti e deve essere compiuta sulla base delle caratteristiche del territorio in cui si opera, tenendo in particolare considerazione situazioni di sensibilità o vulnerabilità del territorio (es. nitrati). I parametri oggetto del monitoraggio saranno, oltre ai parametri di base previsti, quelli concordati in funzione della tipologia di interferenza attesa, delle sostanze utilizzate in fase di cantiere (es. possibile presenza di idrocarburi, metalli, tensioattivi...) e della tipologia degli scarichi delle acque reflue. Come base essenziale si considerano i parametri riportati di seguito.

Fasi Ante Operam e Post Operam:

- Parametri chimico-fisici in situ: portata, temperatura dell'acqua, ossigeno disciolto (espressa sia come concentrazione che come saturazione), pH, conducibilità elettrica, torbidità.
- Parametri chimico-fisici e microbiologici in laboratorio: i parametri chimico fisici da rilevare per la determinazione di eventuali modifiche delle caratteristiche del/i corso/i d'acqua sono i seguenti: temperatura, pH, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, azoto nitrico, azoto nitroso, azoto ammoniacale, fosforo totale, solidi sospesi, BOD₅, COD, idrocarburi (totali e C<12, C>12), metalli disciolti (Cd, Cr totale, Al, As, Fe, Mn, Hg, Ni, Pb, Se, V), solidi sospesi totali, cloruri, solfati, idrocarburi totali, azoto ammoniacale, tensioattivi anionici, tensioattivi non ionici, COD, TOC, alluminio, ferro, cromo tot, cromo VI, *Escherichia coli* ed eventuali altri parametri connessi alle lavorazioni ed alle sostanze utilizzate.
- Elementi di Qualità Biologica (EQB). Per i corpi idrici naturali individuati nel PTUA sono considerati i macroinvertebrati bentonici e altri eventuali elementi biologici monitorati (macrofite, diatomee) sul corpo idrico interessato. In base alla specificità dei corpi idrici ed alla valutazione degli impatti potrebbe essere opportuno integrare le analisi con la valutazione di tutte le componenti biologiche previste dalla normativa (macroinvertebrati, macrofite, diatomee, fauna ittica).
- Per i corpi idrici non individuati nel PTUA ma le cui acque sono di pregio ittico o pregio ittico potenziale è necessario il monitoraggio della fauna ittica; altri elementi biologici potranno essere valutati in base alle caratteristiche del corpo idrico.
- Per i corpi idrici artificiali o fortemente modificati individuati nel PTUA sono da considerare gli elementi biologici pertinenti, anche in funzione del grado di artificializzazione dei corpi idrici stessi.
- Per tutti i restanti corpi idrici la necessità di monitorare gli elementi biologici deve essere discussa caso per caso.
- Elementi idromorfologici. Per i corpi idrici naturali individuati nel PTUA e per le acque di pregio ittico e di pregio ittico potenziale sono valutate le condizioni morfologiche e di habitat. Per tutti i restanti corpi idrici il monitoraggio idromorfologico viene valutato caso per caso.

Fase Corso d'Opera:

- Parametri chimico-fisici in situ: portata, temperatura dell'acqua, ossigeno disciolto (espressa sia come concentrazione che come saturazione), pH, conducibilità elettrica, torbidità.
- Parametri chimico-fisici in laboratorio: solidi sospesi totali, cloruri, solfati, idrocarburi totali, azoto ammoniacale, tensioattivi anionici, tensioattivi non ionici, COD, TOC, alluminio, ferro, cromo tot, cromo VI, *Escherichia coli*.
- Parametri biologici: gli elementi biologici da monitorare sono gli stessi previsti nelle fasi di Ante e Post Operam ad esclusione della fauna ittica salvo situazioni di particolare interesse da valutare caso per caso.
- Parametri idromorfologici: non necessari nella fase di Corso d'Opera salvo diversa indicazione.

Criteri di campionamento e tecniche di misura

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Analisi in campo

Campionamenti con sonda multiparametrica dei parametri chimico-fisici, campionamenti biologici e idromorfologici secondo quanto indicato in seguito.

Posizionamento di centraline di misurazione in continuo in Corso d' Opera, a valle dei cantieri principali dove si svolgono le lavorazioni industriali di maggior entità.

Analisi in laboratorio

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Le analisi chimiche devono essere svolte presso laboratori accreditati, per almeno metà dei parametri ricercati, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Analisi biologiche

La valutazione degli elementi biologici deve essere effettuata secondo i sistemi/indici di seguito riportati.

Macroinvertebrati

- Per i corpi idrici naturali, artificiali o fortemente modificati individuati nel PTUA: classificazione MacrOper (campionamento Multihabitat Proporzionale e calcolo dell'indice STAR-ICMi).
- Per i corpi idrici non individuati nel PTUA ma le cui acque sono di pregio ittico o pregio ittico potenziale e per tutti i restanti corpi idrici: classificazione MacrOper o applicazione del metodo IBE.

Macrofite

Per tutti i corpi idrici si adotta l'indice IBMR (RT/2009/23/ENEA).

Diatomee

Per tutti i corpi idrici si adotta l'indice ICMi (Rapporti ISTISAN 09/19).

Fauna ittica

Per tutti i corpi idrici si adotta l'indice NISECI (ISPRA, Manuali e Linee Guida 159/2017).

Elementi idromorfologici

Per i corpi idrici naturali individuati nel PTUA la caratterizzazione idromorfologica e di habitat viene effettuata mediante l'indice IQMm (ISPRA, Manuali e Linee Guida 131/2016) e il metodo CARAVAGGIO (Monografie IRSA-CNR 1/i, 2013).

Per tutti i restanti corpi idrici viene applicato l'Indice di Funzionalità Fluviale – IFF (Manuale APAT 2007) o l'indice IQMm. Nel caso si prevedano impatti significativi a scala di mesohabitat e/o microhabitat viene applicato il metodo CARAVAGGIO.

Il personale che effettua i rilievi degli elementi idromorfologici deve essere qualificato sulla base di appropriata istruzione, formazione e addestramento, esperienza e/o comprovata abilità. Ai fini della validazione dei dati prodotti, prima dell'avvio del monitoraggio deve essere data evidenza di tale qualifica, documentando adeguatamente le competenze degli operatori.

Durata e frequenza delle misure

In generale la durata del monitoraggio si estende per tutto il periodo dei lavori a cui va aggiunto un periodo di Ante Operam di circa un anno e un analogo periodo minimo di un anno per il monitoraggio Post Operam. In considerazione che un'opera lineare si sviluppa in tempi diversi lungo il tracciato, il monitoraggio potrà essere adattato, tratto per tratto, ai tempi specifici di attività.

Fase Ante Operam e Fase Post Operam

Per entrambe le fasi la durata minima è di 1 anno. Le frequenze minime previste sono riportate di seguito:

- Parametri chimico-fisici in situ: 4 misure (trimestrale)
- Parametri di laboratorio: 4 misure (trimestrale)
- Macroinvertebrati: 4 misure all'anno
- Macrofite, diatomee: 2 misure all'anno
- Fauna ittica: 2 misure all'anno
- Idromorfologia: 1 misura in Ante Operam e 1 in Post Operam.

Fase Corso d' Opera

In questa fase il monitoraggio ha l'obiettivo di individuare i possibili impatti durante i lavori. L'installazione di una stazione per l'effettuazione di misure in continuo (es. temperatura, pH, conducibilità, torbidità, ossigeno disciolto) consente di intercettare eventuali criticità e, di conseguenza, attivare campionamenti mirati per condurre ulteriori approfondimenti analitici.

Le frequenze di campionamento minime previste per i parametri fisico-chimici sono trimestrali, con aumento della frequenza a mensile durante le fasi di lavorazione che interferiscono con il corso d'acqua.

Le frequenze di monitoraggio degli elementi biologici sono:

- Macroinvertebrati: trimestrali per tutta la durata del CO, con campionamenti aggiuntivi nel caso di anomalie segnalate dai misuratori in continuo;
- Macrofite: 2 rilievi, qualora la fase di CO interessi il periodo idoneo al campionamento (indicativamente da aprile a ottobre);
- Diatomee: due volte l'anno.

Nella fase di Corso d'Opera i parametri monitorati potranno subire variazioni nelle frequenze e nei periodi sopra indicati, modulati in funzione delle attività cantieristiche previste. Si suggerisce l'utilizzo di sonda multiparametrica per le misure in situ dei parametri chimico-fisici durante ogni campionamento delle componenti biologici. Si valuti la possibilità di effettuare il monitoraggio stagionale della fauna ittica in tutte le fasi di monitoraggio.

Valori di riferimento soglia indicativi di situazioni critiche

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Modalità di restituzione dei dati

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

2.2 Acque sotterranee

Potenziali impatti

Sulla base del progetto e degli elementi sensibili, il proponente esplicita le potenziali interferenze dell'opera con la matrice acque sotterranee in riferimento al quadro pianificatorio vigente.

In fase di costruzione gli impatti sono legati a:

- stoccaggio di sostanze pericolose (vedi scheda relativa alle aree di stoccaggio)
- sversamenti di sostanze pericolose sul suolo che possono raggiungere la falda
- rilascio nel sottosuolo di contaminanti da parte di pali e fondazioni
- alterazione del flusso idrico sotterraneo – compromissione della stabilità idrogeologica
- interconnessione tra livelli acquiferi differenti con eventuale passaggio di inquinanti
- aumento della vulnerabilità della falda, nel caso di tratti in trincea o galleria
- messa in comunicazione di falde superficiali e profonde con conseguente miscelazione delle acque a diverso chimismo
- eventuali significativi prelievi dalla falda con possibili riduzioni di portata di pozzi e sorgenti delle zone circostanti (per tale aspetto si rimanda al capitolo relativo alle derivazioni da acque sotterranee).

In fase di esercizio gli impatti sono essenzialmente legati a:

- infiltrazione delle sostanze rilasciate sulla carreggiata stradale dal normale passaggio degli automezzi (metalli, oli ecc.)
- infiltrazione dei diserbanti utilizzati ai bordi delle strade o sulle massicciate ferroviarie
- infiltrazione di sostanze sversate in occasione di episodi incidentali (carburante, oli, sostanze trasportate dagli automezzi pesanti).

Studi ambientali specialistici

Ai fini della valutazione dell'impatto sulle acque sotterranee e/o superficiali, lo Studio/Progetto dovrà comprendere:

- informazioni sulle caratteristiche chimico-fisiche delle sostanze utilizzate in fase di costruzione;
- cartografia di dettaglio dell'opera con indicazione delle aree di cantiere, dei tratti in trincea, galleria, sopraelevati, attraversamento corsi d'acqua, ecc;
- caratteristiche idrogeologiche dell'area, con particolare attenzione alla piezometria ed alla vulnerabilità delle acque sotterranee ed alla presenza di pozzi, sorgenti e risorgive nell'area circostante;
- nel caso di tratti in trincea o galleria, valutazione della variazione della vulnerabilità e del regime piezometrico, comprensivo dello studio di eventuali conseguenze sul regime delle sorgenti circostanti, sia a valle che a monte idrogeologico;
- informazioni sulle caratteristiche qualitative della falda;
- descrizione delle risorse idriche superficiali attraversate dall'opera;
- stima quali-quantitativa degli impatti indotti dall'opera e delle possibili interazioni nonché delle relazioni esistenti tra le matrici acque superficiali e sotterranee;
- misure di prevenzione e di intervento per gli episodi incidentali di sversamento;
- ubicazione e quantificazioni dei prelievi in falda previsti.

Individuazione e censimento recettori

In merito all'individuazione dei recettori e al loro censimento è necessario porre l'attenzione su tutte le componenti connesse all'infrastruttura:

- acquifero superficiale;
- acquiferi intermedi e profondi;
- pozzi e sorgenti con particolare attenzione a quelli utilizzati a scopo idropotabile.

Ubicazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio dovrà essere effettuato mediante coppie monte-valle di piezometri posizionate lungo il percorso, particolarmente in corrispondenza di

- aree sensibili quali:
 - aree che presentano caratteristiche geologiche o idrogeologiche che potrebbero determinare la migrazione e propagazione di eventuali inquinanti nell'acquifero;
 - aree che presentano elevata vulnerabilità dell'acquifero libero principale;

- aree in cui è stata evidenziata la presenza di particolari recettori (es. pozzi a scopo idropotabile);
- aree interessate da lavorazioni che potrebbero rappresentare un pericolo per la falda, quali:
 - cantieri industriali (operativi);
 - aree tecniche con lavorazioni a potenziale impatto per la falda;
 - aree di stoccaggio di materiali potenzialmente inquinanti
 - aree in cui sono previste opere a potenziale maggiore impatto (es: gallerie, tratti in trincea, svincoli, viadotti).

Talvolta l'orientamento reciproco dell'opera lineare e della direzione di flusso della falda rende difficoltoso o impossibile posizionare coppie monte-valle sui due lati dell'opera; In tal caso potrebbe risultare più conveniente limitare il monitoraggio alle aree di cantiere o altre aree particolari, la cui forma geometrica consente un posizionamento più efficace dei piezometri.

Laddove le opere interferiscano significativamente con la falda (es. trincee profonde che si attestano nel saturo), soprattutto in presenza di importanti pozzi o sorgenti nelle vicinanze, può essere opportuno, integrare le coppie monte-valle con altri punti di monitoraggio per rilevare le variazioni della superficie piezometrica indotte dall'opera.

Si ritiene inoltre necessario il monitoraggio quantitativo di eventuali venute d'acqua intercettate da opere in sotterraneo, e qualitativo delle stesse in caso di interazione con i materiali e attività di cantiere.

Parametri

I parametri chimici tipici da ricercare sono: idrocarburi, TOC, cloruri, solfati, nitrati, calcio, magnesio, sodio, potassio, alluminio, arsenico, cromo totale, cromo esavalente, cadmio, piombo, rame, zinco, nichel, ferro, manganese. Azoto ammoniacale, Mercurio, IPA, solventi clorurati, MTBE, BTEX, tensioattivi ionici e non ionici.

Inoltre dovranno essere rilevati sia all'atto del campionamento chimico che quantitativo le caratteristiche fisico-chimiche mediante i parametri di campo ed in particolare pH, temperatura, conducibilità elettrica, potenziale redox e ossigeno disciolto, utili indicatori per la definizione dello stato delle acque sotterranee e della loro evoluzione.

Stratigrafia: la perforazione deve essere realizzata a carotaggio continuo con stesura della stratigrafia. Potranno essere realizzati piezometri a distruzione di nucleo solo se già presente un piezometro con stratigrafia recente e posto nelle immediate vicinanze del piezometro da terebrare.

Eventuali altri parametri potranno essere richiesti a seconda delle caratteristiche dell'area di interesse o di specifiche lavorazioni.

Criteri di campionamento e tecniche di misura

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Le analisi chimiche devono essere svolte presso laboratori accreditati, per almeno metà dei parametri ricercati, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Durata e frequenza delle misure

La durata del monitoraggio si deve estendere per tutto il periodo dei lavori a cui si aggiunge un periodo di ante operam di circa un anno e un analogo periodo di un anno per il monitoraggio post operam, da modulare comunque in funzione dell'entità, del tempo di deflusso dal cantiere al punto di valle delle eventuali criticità occorse e della presenza o meno di bersagli sensibili (p.es. pozzi/sorgenti ad uso potabile), al fine di documentare l'evolversi della situazione ambientale. La frequenza indicativa è trimestrale o quadrimestrale fatte salve frequenze maggiori in considerazioni di criticità riscontrate e/o situazioni cantieristiche che le rendano opportune.

In considerazione che un'opera lineare si sviluppa in tempi diversi lungo il tracciato, il monitoraggio potrà essere adattato, tratto per tratto, ai tempi specifici di attività.

Generalmente nella fase di ante operam dovrà essere eseguita almeno una campagna preliminare su tutti i punti di controllo (con frequenza trimestrale) definiti in fase di progettazione esecutiva del monitoraggio.

Questa campagna di rilievi è finalizzata a caratterizzare la situazione esistente per gli acquiferi dal punto di vista qualitativo e quantitativo, quale punto di riferimento per individuare eventuali alterazioni causate dall'opera di successiva realizzazione.

Valori di riferimento soglia indicativi di situazioni critiche

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Modalità di restituzione dei dati

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

3. OPERE DI REGOLAZIONE DEI CORSI D'ACQUA

Come stabilito dalla Circolare della DG AESS di Regione Lombardia del 1 settembre 2016 - n. 17, si intende per "regolazione dei corsi d'acqua" di cui alla lettera 7.o) di Allegato B alla l.r. 5/2010, la realizzazione delle seguenti opere aventi lo scopo di mitigazione delle piene e di difesa dalle inondazioni:

- Vasche di laminazione.
- Scolmatori.
- Diversivi.
- Arginature, ad esclusione di limitati adeguamenti, anche in quota, di arginature esistenti.
- Interventi di svasso per i quali è necessario la predisposizione di un programma generale dei sedimenti.

Rimangono invece escluse dalla definizione in argomento le seguenti tipologie di opere:

- Rivestimenti e difese spondali.
- Soglie, traverse ed altre opere di stabilizzazione d'alveo.
- Ripristino della sezione originale di deflusso, anche mediante escavazioni per le quali non sia necessario predisporre un programma generale dei sedimenti.
- Manutenzione e adeguamento funzionale delle opere per il contenimento dei livelli di piena e degli alvei.
- Limitati adeguamenti, anche in quota, di arginature esistenti.

3.1 Acque superficiali

Potenziati impatti

Gli interventi di mitigazione delle piene e di difesa dalle inondazioni determinano, in maggiore o minore misura, un'artificializzazione dei corsi d'acqua, con effetti sugli elementi idromorfologici e sulle componenti biologiche, con un possibile scadimento della qualità ecologica complessiva e dei servizi ecosistemici da essa dipendenti.

L'impatto delle opere risulta condizionato in maniera decisiva dalla loro tipologia, dalle dimensioni e dai materiali utilizzati, oltre che dall'attuazione di accorgimenti per la riduzione dell'impatto stesso.

1. Impatti idromorfologici:

- Alterazione dei deflussi superficiali e infiltrazione per effetto della variazione di pendenza e rimodellamento dell'alveo
- Modifica delle portate solide e liquide a valle
- Asportazioni o alterazioni di livelli impermeabili
- Modifica alveo di magra
- Possibile alterazione della stabilità del corso d'acqua e dei versanti, dissesti.

2. Modifica degli habitat:

- Alterazione della struttura degli habitat
- Alterazione vegetazione riparia

3. Impatti sulle comunità biologiche (composizione e abbondanza):

- Alterazione ecosistema bentonico
- Impatti su ittiofauna legati a creazione di barriere che impediscono le migrazioni, impoverimento e semplificazione dell'ambiente, modifica dell'alvo di magra, impoverimento legato agli intorbidimenti e/o derivazioni d'acqua
- Macrofite
- Interruzione di corridoi, connessioni ecologiche

4. Impatti sulla qualità chimico-fisica:

- Effetti legati alla modifica del letto di magra e al potere di autodepurazione
- Intorbidimento

5. Impatti su zone umide aree naturalistiche interessanti/protette, di alto valore paesaggistico:
- Modifiche del regime idrologico e delle interferenze fiume-falda possono determinare alterazioni degli apporti idrici delle zone umide
6. Impatto cumulativo legato alla presenza sullo stesso corso d'acqua di altre opere già realizzate e/o previste.

Sono da verificare le seguenti interferenze dell'opera:

- verificare l'interferenza con stazioni di monitoraggio qualitativo e idrometrico in ottemperanza a quanto stabilito all'art. 28 delle NTA del Piano di Tutela delle Acque;
- verificare l'interferenza con siti di riferimento secondo quanto previsto dalla DQA all'art. 16 delle NTA del Piano di Tutela delle Acque.

Vasche di laminazione

Questa tipologia di opere comporta una variazione del livello idrico del corso d'acqua o canale coinvolto, con conseguenze dirette sulla morfologia e velocità di flusso del corpo idrico superficiale e sugli habitat.

In particolare:

- nel caso di casse in parallelo:
 - perdita di habitat nella piana inondabile,
 - alterazione morfologica delle sponde,
 - alterazione del regime dei deflussi in alveo a valle in relazione alle portate di riferimento.
- nel caso di casse in linea:
 - possibile alterazione della capacità di trasporto solido,
 - disconnessione longitudinale per la fauna ittica.

Un potenziale effetto negativo derivante da opere che prevedono lo stoccaggio d'acqua per periodi più o meno lunghi e il successivo rilascio in corpi idrici superficiali è legato all'impatto termico che queste possono avere nei corsi d'acqua riceventi, a causa del surriscaldamento che le acque subiscono durante la permanenza nelle vasche.

La realizzazione di opere per il controllo delle piene potrebbe determinare, come effetto secondario, la creazione di habitat per le specie aviarie, terrestri e acquatiche. La presenza di questi specifici e delicati ambienti che si vengono a creare determina la necessità di proteggerli dagli effetti negativi causati dal trasporto di sostanze inquinanti che si realizza durante le piene. Gli habitat naturali che si vengono a creare in seguito alla realizzazione di tali opere non possono però essere considerate come aree naturali di importanza significativa, e la loro preservazione deve essere comunque subordinata alla funzione di controllo delle piene per cui è stata realizzata l'opera.

Scolmatori e diversivi

Questa tipologia di opere può comportare alterazione del regime dei deflussi in alveo, in particolare delle portate formative, e conseguente possibile alterazione della morfologia e della granulometria in alveo nel tratto by-passato.

Arginature

Tali opere riducono l'interazione fra corso d'acqua, comunità riparie e ambiente circostante, in modo diverso a seconda del tipo, dalle loro caratteristiche geometriche e dalla posizione relativa rispetto all'area interessata dallo scorrimento diretto dell'acqua. Possono indurre:

- perdita della connessione idraulica tra alveo e piana inondabile, più o meno importante a seconda della distanza dell'argine dall'alveo e dalla presenza o meno di aree golenali residue
- riduzione della ricarica della falda
- alterazione dei deflussi di piena a valle
- perdita di aree umide nella piana.

Canalizzazione

Tali opere comportano una serie di impatti anche importanti tra cui:

- aumento della velocità media della corrente a causa dell'aumento di pendenza
- alterazione granulometrica e possibile tendenza all'incisione dell'alveo
- perdita di eterogeneità morfologica e conseguentemente di habitat in alveo
- disconnessione dagli ambienti laterali quali lanche e canali secondari
- per gli organismi acquatici vengono a mancare in particolare le aree di rifugio sia in condizioni di piena che di magra.

Per quanto concerne l'intensità degli impatti, occorre tener conto sia dell'estensione spaziale (effetti locali ed indotti) sia dell'evoluzione temporale (effetti immediati e a lungo termine). Alcune opere hanno infatti un impatto significativo e continuativo tale da stravolgere l'intero tratto fluviale a valle, mentre in altri casi possono determinare impatti più localizzati. In aggiunta, le possibili conseguenze degli interventi dipendono oltre che dal tipo di azione, anche da altri fattori quali la tipologia fluviale e l'energia, attraverso la mobilitazione dei sedimenti. Tale energia è un fattore fondamentale dei processi di riaggiustamento morfologico e determina pertanto, a parità di intervento, diverse risposte del corso d'acqua.

Definire quindi in via generale una correlazione precisa tra tipo ed estensione dell'opera e intensità dell'impatto non è fattibile.

Il Proponente eseguirà una corretta valutazione preliminare degli impatti derivanti dalle opere e della possibilità che queste incidano sul raggiungimento o il mantenimento degli specifici obiettivi di qualità. Questo implica che gli elaborati specialistici presentati a corredo dell'istanza (es. SIA per le opere in VIA) e l'annesso Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) debbano essere coerenti con il quadro normativo introdotto dalla DQA e con quanto previsto dal PdGPO.

Riferimenti normativi minimi di settore ed altra documentazione

- Circolare regionale 1 settembre 2016 - n. 17 "Circolare esplicativa circa la definizione univoca del termine «Regolazione» per la categoria progettuale di cui alla lettera 7.o) di allegato B alla l.r. 5/2010: «Opere di canalizzazione e di regolazione dei corsi d'acqua»".
- D.G.R. 31 ottobre 2014 - n. X/2591 - "Riordino dei reticoli idrici di Regione Lombardia e revisione dei canoni di polizia idraulica".

Altra documentazione consultabile:

- D.G.R. Emilia Romagna n° 1587 del 26/10/2015 - Approvazione delle Linee guida regionali per la riqualificazione integrata dei corsi d'acqua naturali.
- A.P.P.A. Trento Progetto IFF del Trentino – Applicazione dell'IFF 2007 sui corsi d'acqua tipizzati del Trentino. Criteri di priorità per gli interventi di riqualificazione fluviale – 2013.
- Provincia autonoma di Trento - Linee guida per la redazione dello studio ambientale relativamente a progetti di opere di canalizzazione e regolazione dei corsi d'acqua rientranti nella tipologia 7.o) dell'allegato IV alla parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Individuazione e censimento recettori

L'ambito ecologico funzionale da indagare è la porzione di ecosistema fluviale "bersaglio" delle opere di regolazione: devono essere caratterizzati dunque tutti i corsi d'acqua interessati dalla realizzazione degli interventi e potenzialmente impattati, considerando anche la presenza di altre opere che contribuiscono in modo cumulato e rilevante a tali effetti, siano essi naturali o artificiali, indipendentemente dal fatto che siano stati identificati o meno come dei corpi idrici ai sensi del D.M.131/2008 e per cui sono stati definiti degli obiettivi di qualità ambientale nel PdG Po e nel PTA Lombardia.

Di seguito vengono dettagliati i criteri di scelta dei punti, parametri e frequenze per le **vasche di laminazione**, opere che in generale potrebbero avere gli impatti maggiori su più componenti di qualità sia per le acque superficiali sia per le acque sotterranee.

Ubicazione dei punti di monitoraggio

In relazione allo schema dell'opera, quindi alla presenza di una struttura di derivazione e di scarico, reimmissione di acque in altri corsi d'acqua, è da prevedere almeno un punto a monte e un punto a valle dell'opera, posizionati in modo tale che non ci siano interferenze legate a scarichi, derivazioni, immissioni, etc, e più in generale entro una lunghezza definita in funzione dell'area d'impatto dell'opera.

Nel posizionamento dei punti di monitoraggio si dovrà considerare anche il caso in cui l'opera venga realizzata lungo un corso d'acqua su cui sono previste e/o si stiano realizzando altre analoghe opere (interazioni/integrazioni con il relativo piano di monitoraggio). Potrà quindi essere valutato l'utilizzo di punti di monitoraggio in comune tra le opere.

Il posizionamento potrà considerare anche la presenza di stazioni appartenenti alla rete regionale di monitoraggio di ARPA Lombardia; i dati derivanti dal monitoraggio ordinario ARPA potranno integrare le valutazioni relative alle risultanze del monitoraggio dell'opera.

Parametri

I parametri oggetto di monitoraggio saranno scelti sia in funzione dei potenziali impatti dovuti alle lavorazioni (scarichi, impiego di additivi e/o altre sostanze utilizzate nelle aree di cantiere, ecc.) sia in funzione del quadro dello stato dell'ambiente descritto nel SIA e suo eventuale aggiornamento ad inizio lavori (criticità ambientali quali immissioni di inquinanti e scarichi di impianti di depurazione, caratterizzazione dei corpi idrici interessati, in linea con le indicazioni del D.Lgs.152/06, in particolare delle caratteristiche fisico-chimiche, biologiche e idromorfologiche).

I parametri ritenuti maggiormente rappresentativi sono di seguito riportati.

- Parametri idrologici:
Portata m³/s.
- Parametri fisico-chimici e chimici di "base":
pH, Ossigeno disciolto (mg/L), Ossigeno disciolto (% sat), Temperatura, Alcalinità, Conducibilità, Durezza, Solidi sospesi, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico, Azoto nitroso.
- Altri parametri chimici:
Idrocarburi totali, Cromo totale, Cromo VI, Alluminio, Cadmio, Mercurio, Nichel, Piombo, Ferro, Arsenico, Rame, Zinco ed eventuali altri parametri in funzione degli additivi utilizzati nelle lavorazioni o di altre valutazioni.
- Parametri Microbiologici e Tensioattivi:
tensioattivi non ionici, tensioattivi anionici, Escherichia coli.
- Elementi di qualità biologica:
Macroinvertebrati, Fauna Ittica.
- Habitat:
Metodo Caravaggio (Monografia IRSA-CNR 1/i, 2013).

Criteri di campionamento e tecniche di misura

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Le analisi chimiche devono essere svolte presso laboratori accreditati, per almeno metà dei parametri ricercati, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Durata e frequenza delle misure

ANTE OPERAM

Per almeno un anno o compatibilmente con tempi di realizzazione dell'opera:

- Parametri idrologici: mensili;
- Parametri fisico-chimici e chimici di "base": almeno 4 volte/anno; per pH, temperatura, torbidità, conducibilità, ossigeno disciolto: minimo mensile, meglio se in continuo;
- Altri parametri chimici: almeno 4 volte/anno;

- Parametri Microbiologici e Tensioattivi: almeno 4 volte/anno;
- Elementi di qualità biologica: da 1 a 4 volte/anno, in relazione all'EQB considerato e allo stato qualitativo del tratto interessato;
- Metodo Caravaggio: una campagna;
- Sedimenti: una campagna (valutare).

CORSO D'OPERA

- Parametri idrologici: mensili
- Parametri fisico-chimici e chimici di "base": mensile; per pH, temperatura, torbidità, conducibilità, ossigeno disciolto: minimo mensile, meglio se in continuo;
- Altri parametri chimici: mensile;
- Parametri Microbiologici e Tensioattivi: mensile.
- Elementi di qualità biologica (eccetto fauna ittica): in funzione delle attività di cantiere.

POST OPERAM

Per almeno un anno dopo la realizzazione dell'opera:

- Parametri idrologici: mensili;
- Parametri fisico-chimici e chimici di "base": almeno 4 volte/anno; per pH, temperatura, torbidità, conducibilità, ossigeno disciolto: minimo mensile, meglio se in continuo.
- Altri parametri chimici: almeno 4 volte/anno;
- Parametri Microbiologici e Tensioattivi: almeno 4 volte/anno;
- Elementi di qualità biologica: da 1 a 4 volte/anno, in relazione all'EQB considerato e allo stato qualitativo del tratto interessato;
- Metodo Caravaggio: una campagna.

ESERCIZIO

Sarà implementato, per un periodo minimo di quattro-sei mesi, anche un monitoraggio ogni volta che entrerà in funzione l'opera) al fine di valutarne l'eventuale impatto:

- Parametri idrologici
- Parametri fisico-chimici e chimici di "base"
- Altri parametri chimici
- Parametri Microbiologici e Tensioattivi
- Elementi di qualità biologica pertinenti

Successivamente tale monitoraggio potrà essere attuato una volta all'anno in seguito ad evento.

Valori di riferimento soglia indicativi di situazioni critiche

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Modalità di restituzione dei dati

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

3.2 Acque sotterranee

Potenziali impatti

Le opere di regolazione possono avere impatti sulle acque sotterranee laddove vi sia asportazione o modifica di livelli impermeabili, con conseguente infiltrazione in falda con rischi di contaminazione; oppure vi sia al contrario una posa di materiale impermeabile che determina una riduzione dell'infiltrazione in falda.

Anche nel caso il progetto preveda lo smaltimento per infiltrazione delle acque immagazzinate vi è un potenziale impatto sulla qualità delle falde (rischio contaminazione).

Nel caso gli interventi prevedano una significativa bacinizzazione del corso d'acqua, in presenza di acquiferi interconnessi alle acque superficiali, si possono avere importanti innalzamenti del livello piezometrico con possibili conseguenze anche sugli aspetti qualitativi. In tal caso lo studio dovrà comprendere:

- stima delle variazioni della piezometria nell'area circostante l'opera. Ove ritenuto necessario, la stima potrà essere effettuata mediante l'implementazione di un modello idrogeologico e dovranno essere fornite indicazioni dettagliate sul software utilizzato, dati di input, condizioni al contorno;
- relazione sulle conseguenze della variazione di piezometria sulla produttività dei pozzi, regime delle sorgenti e sulle attività produttive, agricole ed insediamenti urbani potenzialmente danneggiati da innalzamenti della falda;
- valutazione di eventuali impatti sulla qualità delle acque sotterranee legati alla variazione di soggiacenza ed alla variazione delle interazioni fiume-falda.

Riferimenti normativi minimi di settore ed altra documentazione

Si rimanda al corrispondente paragrafo relativo alle acque superficiali.

Individuazione e censimento recettori

Si ritiene debba essere elaborato un piano di monitoraggio delle acque sotterranee qualora vi sia una connessione fra le acque superficiali e la falda (corsi d'acqua drenanti o alimentanti la falda), in quanto in tali casi l'interazione potrebbe comportare variazioni qualitative e quantitative di quest'ultima.

Ubicazione dei punti di monitoraggio

Per le opere più significative, installazione di un minimo di n. 2 piezometri, a monte e a valle dell'opera, eventualmente con installazione di sonde per le misure in continuo dei livelli.

Laddove sono previste variazioni del livello piezometrico su grandi estensioni, il numero di punti di monitoraggio dovrà essere adeguatamente aumentato al fine di ricostruire la nuova superficie piezometrica.

Parametri

Si riporta di seguito l'elenco dei parametri oggetto di monitoraggio:

- Livello statico.
- Parametri chimico-fisici di campo: temperatura, Ossigeno disciolto (mg/l e %), pH, conducibilità, potenziale Redox.
- Parametri chimico fisici di laboratorio: Idrocarburi totali, calcio, magnesio, solfati, nitrati, TOC, azoto ammoniacale, Cromo totale, Cromo VI, Ferro, Manganese, Alluminio, Mercurio, Piombo. Cadmio, Arsenico, Rame, Nichel, Zinco.

A questi potranno essere aggiunti altri parametri in funzione delle eventuali sostanze contenute negli additivi utilizzati nelle lavorazioni o di altre valutazioni.

Se si prevede un innalzamento della falda che determina la lisciviazione di strati di terreno inquinato, si andranno a ricercare gli inquinanti presenti nel terreno con particolare attenzione a quelli più solubili; se invece si prevede che l'innalzamento del livello fluviale determini un afflusso in falda di acque superficiali contaminate, si andranno a ricercare gli inquinanti presenti nelle acque superficiali.

Criteri di campionamento e tecniche di misura

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Le analisi chimiche devono essere svolte presso laboratori accreditati, per almeno metà dei parametri ricercati, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Durata e frequenza delle misure

La durata e la frequenza ottimali di monitoraggio dipendono dall'entità della variazione di livello nel corso d'acqua e dalle caratteristiche di trasmissività dell'acquifero connesso. Ove necessario si può valutare l'installazione di sonde in continuo per la misura del livello e dei parametri di campo.

Il Proponente giustificherà le proprie proposte al riguardo mediante l'utilizzo di un adeguato modello idrogeologico. Qualora la variazione di livello determini un potenziale rischio per lo stato qualitativo della falda dovrà essere effettuato anche un monitoraggio qualitativo.

Per la durata e la frequenza valgono le medesime considerazioni del monitoraggio quantitativo mentre la scelta dei parametri dipende dal tipo di impatto previsto.

ANTE OPERAM

Per almeno un anno o compatibilmente con tempi di realizzazione dell'opera:

Frequenza: trimestrale per il livello piezometrico e 2 volte/anno per i parametri contenuti nell'elenco sopra-riportato.

CORSO D'OPERA

Frequenza: in continuo o mensile per il livello piezometrico e i parametri di campo, trimestrale per tutti i parametri contenuti nell'elenco sopra-riportato.

POST OPERAM

Per almeno un anno dopo la realizzazione dell'opera.

Frequenza: in continuo o mensile per il livello piezometrico.

2 volte/anno per tutti i parametri contenuti nell'elenco sopra-riportato.

ESERCIZIO

Sarà implementato, per un periodo minimo di quattro-sei mesi, anche un monitoraggio ogni volta che entrerà in funzione l'opera al fine di valutarne l'eventuale impatto:

- Parametri idrologici
- Parametri fisico-chimici e chimici di "base"
- Altri parametri chimici
- Parametri Microbiologici e Tensioattivi
- Elementi di qualità biologica pertinenti

Successivamente tale monitoraggio potrà essere attuato una volta all'anno in seguito ad evento.

In generale, uno dei due prelievi annuali sarà effettuato a fine estate/inizio autunno, e fungerà da monitoraggio della situazione ante-evento, considerato che il periodo più probabile per il verificarsi degli eventi di piena è quello autunnale.

Valori soglia

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Modalità di restituzione dei dati

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

4. OPERE DI DERIVAZIONE DA CORSI D'ACQUA SUPERFICIALI

Si tratta di opere realizzate a scopi energetici o irrigui; nella fattispecie sono considerate le derivazioni con tratti sottesi che non implicano l'insorgenza di un invaso.

In linea generale prevedono la realizzazione di una traversa nel corso d'acqua per la regolazione del livello idrico ed un bacino di carico limitrofo, dal quale si diparte la condotta che, previa separazione del deflusso minimo vitale, recapiterà il flusso alla centrale con successiva restituzione al corso d'acqua; nel caso delle derivazioni irrigue dalla traversa si origina direttamente il canale artificiale per convogliare l'acqua alle molteplici utenze agricole.

4.1 Acque superficiali

Potenziali impatti

Trattandosi di opere destinate a sottrarre parte della portata fluente nel corso d'acqua fino ad un massimo del 90% della portata media annuale, allo stato attuale della normativa, la pressione prevalente esercitata è quella di tipo idrologico e pertanto sono da prevedere almeno i seguenti tipi di impatto:

- bacinizzazione a monte della traversa di regolazione del livello idrico
- riduzione degli habitat disponibili per la comunità acquatica, con particolare riferimento a quella ittica
- variazione dei parametri idrologici con possibile perdita di biodiversità
- perdita della continuità ecologica
- alterazioni dei parametri fisico-chimici quali temperatura, ossigeno disciolto legati alla alterazione di quelli idrologici
- incremento di parametri chimici immessi da eventuali scarichi intermedi
- immissione di inquinanti durante la fase in corso d'opera
- alterazioni a carico di ambienti umidi se connessi al corso d'acqua nel tratto sotteso.

Riferimenti normativi minimi di settore ed altra documentazione

- Decreto Legislativo n°152 del 3 Aprile 2006 e s.m.i.
- Decreto Regione Lombardia n°4556 del 28 Aprile 2010
- Delibera di Giunta Regionale n°2987 del 8 Febbraio 2012
- Direttiva Derivazioni Autorità di bacino del Po n. 8 del 17 Dicembre 2015
- Decreto Direttoriale STA MATTM n°29 del 13 Febbraio 2017

Studi ambientali specialistici propedeutici

I principali strumenti di pianificazione territoriale sono da considerare per la stesura del PMA al fine di contestualizzare l'opera sono:

- Pianificazione di Bacino (PAI, Piano di Gestione del distretto idrografico, Piano di Bilancio Idrico
- PTR
- PTUA regionale
- Piani dei Parchi
- PTCP, che detta indirizzi per i piani di settore
- Piani di Settore (Piano ittico provinciale, ecc.)
- Piano d'ambito (ATO)
- Piani di gestione Siti natura 2000
- Piani e programmi di bonifica ed irrigazione
- PGT e PRG
- Relazione dettagliata sulla caratterizzazione dell'ittiofauna presente, le relative esigenze di mobilità, la tipologia di passaggio da realizzare, i flussi, il piano di manutenzione, nonché un piano di

monitoraggio PO per verificare l'efficacia del sistema di risalita. Si dovranno inoltre valutare le alterazioni indotte dalla bacinizzazione sulla comunità acquatica, floristica e morfologica.

Individuazione e censimento recettori

Oltre al tratto derivato ed il corpo idrico di appartenenza, il Proponente considererà anche l'eventuale recettore se la restituzione è situata a valle della confluenza, indipendentemente dalla classificazione quali corpi idrici ai sensi del D.M.131/2008 e dell'attribuzione dell'obiettivo di qualità ambientale nel PTUA e nel Piano di gestione del Po.

Il monitoraggio dovrà considerare un congruo tratto anche a valle della restituzione, in relazione alle caratteristiche dell'opera e suo contesto.

Sarà da evidenziare anche l'eventuale interconnessione tra il corso d'acqua e la falda affinché sia valutato un monitoraggio ad hoc. Il titolare dovrà indagare il corso d'acqua derivato e gli eventuali corpi idrici interessati dalla realizzazione dell'impianto. Dovranno essere censite e considerate le fonti di pressione ritenute significative in relazione al corso d'acqua, oltre alla derivazione di interesse, poste a monte e nel tratto sotteso.

Ubicazione dei punti di monitoraggio

Le stazioni di monitoraggio saranno collocate:

- poco a monte la presa/sbarramento, in tratto non soggetto all'eventuale effetto di bacinizzazione, dove si mantengono le caratteristiche di substrato e tipi di flusso presenti prima della realizzazione dell'opera;
- a monte della restituzione (per derivazioni idroelettriche) oppure a valle lo sbarramento (derivazioni senza restituzione), valutando anche le possibili immissioni di acque superficiali e/o sotterranee e/o di scarico nel tratto sotteso, al fine di escludere o limitare la loro influenza;
- in funzione dell'estensione del tratto sotteso (> 1 Km) e delle interferenze citate potranno essere previsti ulteriori punti di campionamento in tale tratto;
- a valle della restituzione, qualora sia prevista, al fine di valutare gli effetti del reintegro della portata sottratta dall'opera e di eventuali altre immissioni; anche per stabilire tale punto saranno da considerare eventuali immissioni intermedie di acque superficiali e/o sotterranee e/o di scarico al fine di escludere o limitare la loro influenza;
- in funzione dell'estensione del tratto sotteso (> 1 Km) e delle interferenze citate potranno essere previsti ulteriori punti di campionamento in tale tratto.

Nel PMA le localizzazioni delle stazioni dovranno essere adeguatamente motivate; i campionamenti dovranno essere svolti negli stessi punti in tutte le fasi del monitoraggio.

Parametri

Elementi fisico-chimici

Il set minimo da monitorare è costituito dai parametri utilizzati per il calcolo del LIMeco di seguito elencati: ossigeno disciolto (mg/l e %), azoto ammoniacale (mg/l), azoto nitrico (mg/l) e fosforo totale (µg/l) ai quali si ritiene siano aggiunti i solidi sospesi totali, idrocarburi totali, i parametri di campo temperatura, ossigeno disciolto, pH e conducibilità, i metalli: cadmio, mercurio, nichel, piombo, arsenico, cromo.

Sarà determinata anche la portata da eseguire contestualmente ai parametri biologici.

Altri eventuali parametri chimici appartenenti alle Tab.1/A e 1/B, riportati nel D.M.260/2010, potranno essere richiesti in relazione a situazioni specifiche locali.

Parametri idraulici

Nell'AO viene monitorata la portata fluente del corso d'acqua.

Nel PO si misurano le portate derivate, rilasciate, sfiorate, restituite (qualora diverse dalle portate derivate e turbinate).

La verifica del rispetto del DMV deve essere effettuata in continuo; il progetto di monitoraggio e trasmissione telematica in continuo della portata di DMV dovrà essere redatto secondo le istruzioni operative fornite da ARPA Lombardia e reperibili al seguente link:

http://www2.arpalombardia.it/siti/arpalombardia/imprese/dmv/Documents/Monitoraggio_portat_e_DMV_LR9-2013.pdf.

Elementi biologici

Risultano sensibili alla tipologia di pressione in oggetto (alterazione del regime idrologico) i seguenti elementi biologici: macroinvertebrati, pesci e macrofite.

Relativamente ai corpi idrici naturali individuati nel PTUA si ritiene essenziale valutare sempre la componente macrobentonica e la fauna ittica. Il campionamento della fauna ittica non deve interferire col periodo riproduttivo delle specie presenti nel corso d'acqua.

Per i corpi idrici non individuati nel PTUA ma le cui acque sono di pregio ittico o pregio ittico potenziale secondo il piano ittico provinciale si ritiene essenziale monitorare la fauna ittica, mentre per altri corpi idrici non ricompresi nelle precedenti categorie la scelta del monitoraggio biologico si ritiene debba essere valutata per la specifica situazione.

Altri elementi biologici possono essere presi in considerazione in rapporto a particolari caratteristiche dell'opera e sito-specifiche del tratto di corpo idrico interessato.

Elementi morfologici

Il PMA dovrà prevedere il rilievo delle caratteristiche morfologiche dei tratti di corpo idrico interessati e pertanto anche a monte la presa ed a valle la restituzione per un'estensione congrua alle alterazioni idrologiche prodotte.

Nella fase di costruzione le sostanze che con più probabilità possono essere recapitate nei corsi d'acqua sono le seguenti:

- Oli e carburanti utilizzati da: impianti, macchine operatrici, camion...
- Additivi per il getto dei calcestruzzi

Per questo motivo durante la fase di CO può essere opportuno effettuare sopralluoghi periodici a valle del cantiere, controllando a vista l'eventuale estensione di sedimenti innaturali sul fondo e sulle sponde e la lunghezza del tratto di torrente coinvolto. L'esito del sopralluogo e le eventuali mitigazioni adottate dovranno essere registrati su un'apposita scheda, datata e firmata, tenuta presso il cantiere per gli eventuali controlli. Sulle schede verranno annotati aspetto, % di copertura e spessore dei sedimenti osservati.

Criteri di campionamento e tecniche di misura

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Le analisi chimiche devono essere svolte presso laboratori accreditati, per almeno metà dei parametri ricercati, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Gli organismi appartenenti alle diverse comunità biologiche devono essere raccolti secondo protocolli di campionamento e analisi scientificamente fondati e appropriati per le finalità dell'indagine. Ai fini delle valutazioni, basate sulla definizione dello stato ecologico ai sensi del D.lgs.152/06, i protocolli di riferimento sono quelli pubblicati nei manuali ISPRA, con l'integrazione – ove necessario – di ulteriori specifiche riportate nei quaderni e notiziari CNR-IRSA.

Per i corpi idrici non individuati nel PTUA ma le cui acque sono di pregio ittico o pregio ittico potenziale e per tutti i restanti corpi idrici si ammette anche l'uso dell'I.B.E. in sostituzione dello STAR_ICMi.

Per i rilievi morfologici e di habitat si suggerisce l'utilizzo dell'indice IQMm e del metodo Caravaggio (ISPRA-Manuali e Linee Guida 131/2016).

Il personale incaricato delle attività di monitoraggio biologico e idromorfologico dovrà essere qualificato sulla base di appropriata istruzione, formazione e addestramento, esperienza e/o comprovata abilità.

Ai fini della validazione dei dati prodotti il PMA dovrà riportare l'evidenza di tale qualifica, anche attraverso autocertificazione (D.P.R. 445 del 28712/2000 - art.47).

Le attività di campionamento non devono avvenire in periodi eccezionali per siccità, precipitazioni o gelo.

La misura dei parametri di monte e valle deve avvenire nello stesso giorno, in un intervallo temporale il più possibile contenuto.

Durata e frequenza delle misure

Il monitoraggio sarà condotto per un anno nella fase ante operam ed un analogo periodo minimo di un anno per il monitoraggio post operam, con le frequenze dettate dal D.M.260/2010 (tab.3.6-colonna Fiumi-Operativo); trimestrale sarà anche la determinazione di Pb-Cd-Hg-Ni-IPA. Si valuterà l'eventuale prolungamento del periodo di monitoraggio in relazione ai risultati ottenuti in precedenza con particolare riferimento a scadimenti nella classe di qualità.

In corso d'opera si propone il controllo trimestrale, con un'intensificazione a frequenza mensile quando le attività cantieristiche prevedano lavorazioni in alveo, fino al completo smaltimento delle lavorazioni interferenti con il corso d'acqua; i parametri da analizzare saranno comuni alle altre fasi.

La determinazione della portata, se richiesta, dovrà essere svolta nell'ambito dei prelievi biologici.

Qualora consentito dal sistema di misura delle portate, dovranno essere previsti campionamenti aggiuntivi del macrobenthos a seguito di prolungati periodi (es. 30 giorni) di presenza in alveo del solo deflusso minimo vitale.

L'esecuzione del monitoraggio in corso d'opera verrà stabilito caso per caso in funzione della durata dei lavori e dell'interferenza con l'ambiente idrico.

Per l'IQMm ed il metodo Caravaggio i rilievi dovranno essere condotti una volta nella fase ante operam e almeno una volta nella fase post operam.

In caso gli indici misurati non raggiungessero i valori di qualità ambientale attesi, potrà essere necessario continuare il monitoraggio, al fine di verificare l'impatto delle opere, e/o prevedere interventi di mitigazione.

Valori di riferimento soglia indicativi di situazioni critiche

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Modalità di restituzione dei dati

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa

4.2 Acque sotterranee

Potenziali impatti

In presenza di acquiferi interconnessi alle acque superficiali, la bacinizzazione può determinare importanti innalzamenti del livello piezometrico con possibili conseguenze anche sugli aspetti qualitativi. In tal caso lo studio dovrà comprendere:

- stima delle variazioni della piezometria nell'area circostante l'opera. Ove ritenuto necessario, la stima potrà essere effettuata mediante l'implementazione di un modello idrogeologico e dovranno essere fornite indicazioni dettagliate sul software utilizzato, dati di input, condizioni al contorno;
- relazione sulle conseguenze della variazione di piezometria sulla produttività dei pozzi, regime delle sorgenti e sulle attività produttive, agricole ed insediamenti urbani potenzialmente danneggiati da innalzamenti della falda.
- valutazione di eventuali impatti sulla qualità delle acque sotterranee legati alla variazione di soggiacenza ed alla variazione delle interazioni fiume-falda.

Riferimenti normativi minimi di settore ed altra documentazione

Si rimanda al corrispondente paragrafo relativo alle acque superficiali.

Studi ambientali specialistici

Si rimanda al corrispondente paragrafo relativo alle acque superficiali.

Inoltre si richiede:

- Carta della vulnerabilità all'inquinamento dei corpi idrici sotterranei con indicazione dei centri di pericolo presenti nella zona.
- Serie storiche di dati relativi a pozzi e fontanili eventualmente presenti nell'area.

Individuazione e censimento recettori

Si ritiene debba essere elaborato un piano di monitoraggio delle acque sotterranee qualora vi sia una connessione fra le acque superficiali e la falda (corsi d'acqua drenanti o alimentanti la falda), in quanto in tali casi l'interazione potrebbe comportare variazioni qualitative e quantitative di quest'ultima.

Ubicazione dei punti di monitoraggio

Per le opere più significative, installazione di un minimo di n. 2 piezometri, a monte e a valle dell'opera, eventualmente con installazione di sonde per le misure in continuo dei livelli.

Laddove sono previste variazioni del livello piezometrico su grandi estensioni, il numero di punti di monitoraggio dovrà essere adeguatamente aumentato al fine di ricostruire la nuova superficie piezometrica.

Eventuale monitoraggio quantitativo di sorgenti individuate all'intorno dell'opera.

Parametri

Si riporta di seguito l'elenco dei parametri oggetto di monitoraggio.

- Livello statico.
- Parametri chimico-fisici di campo: temperatura, Ossigeno disciolto (mg/l e %), pH, conducibilità, potenziale Redox.
- Parametri chimico fisici di laboratorio: Idrocarburi totali, calcio, magnesio, solfati, nitrati, TOC, azoto ammoniacale, Cromo totale, Cromo VI, Ferro, Manganese, Alluminio, Mercurio, Piombo. Cadmio, Arsenico, Rame, Nichel, Zinco, Idrocarburi Totali.

A questi potranno essere aggiunti altri parametri in funzione delle eventuali sostanze contenute negli additivi utilizzati nelle lavorazioni o di altre valutazioni.

Durata e frequenza delle misure

La durata e la frequenza ottimali di monitoraggio sono molto dipendenti dall'entità della variazione di livello nel corso d'acqua e dalle caratteristiche di trasmissività dell'acquifero connesso. Ove necessario si può valutare l'installazione di sonde in continuo per la misura del livello e dei parametri di campo.

Il proponente giustificherà le proprie proposte al riguardo mediante l'utilizzo di un adeguato modello idrogeologico. Qualora la variazione di livello determini un potenziale rischio per lo stato qualitativo della falda dovrà essere effettuato anche un monitoraggio qualitativo.

Per la durata e la frequenza valgono le medesime considerazioni del monitoraggio quantitativo mentre la scelta dei parametri dipende dal tipo di impatto previsto.

Ad esempio, se si prevede un innalzamento della falda che determina la lisciviazione di strati di terreno inquinato, si andranno a ricercare gli inquinanti presenti nel terreno con particolare attenzione a quelli più solubili; se invece si prevede che l'innalzamento del livello fluviale determini un afflusso in falda di acque superficiali contaminate, si andranno a ricercare gli inquinanti presenti nelle acque superficiali.

ANTE OPERAM

Per almeno un anno o compatibilmente con tempi di realizzazione dell'opera:

Frequenza: trimestrale il livello piezometrico e 2 volte/anno per i parametri chimico fisici.

CORSO D'OPERA

Frequenza: in continuo o mensile per il livello piezometrico e i parametri di campo, trimestrale per tutti i parametri chimico fisici.

POST OPERAM

Per almeno un anno dopo la realizzazione dell'opera:

Frequenza: in continuo o mensile per il livello piezometrico 2 volte/anno per chimico fisici.

ESERCIZIO

misura mensile o in continuo per livello piezometrico e parametri di campo 2 volte/anno per chimico fisici.

Uno dei due prelievi annuali sarà effettuato a fine estate/inizio autunno, e fungerà da monitoraggio della situazione ante-evento, considerato che il periodo più probabile per il verificarsi degli eventi di piena è quello autunnale.

5. OPERE DI DERIVAZIONE DA ACQUE SOTTERRANEE

Potenziali impatti

Si tratta di opere eseguite in sottterraneo (pozzi), destinate all'emungimento (prelievo) di acqua di falda per uso potabile (pubblico acquedotto), industriale, altro. Il progetto può riguardare anche la costruzione di campi-pozzi.

Le perforazioni possono svilupparsi a partire da profondità di alcuni metri sino ad oltre 100 mt, quindi possono interessare anche l'acquifero profondo.

Un intervento di derivazione può provocare, in fase di cantiere, diversi tipi di impatti legati soprattutto al sistema di perforazione del pozzo, al tipo di fango di perforazione eventualmente utilizzato (presenza o meno di additivi chimici), alle modalità di chiusura a fine utilizzo (della testata; impermeabilizzazione), alla profondità di cementazione, alla modalità di impermeabilizzazione degli strati impermeabili forati e ai materiali usati per riempimenti fra parete e pozzo.

In fase di esercizio si potranno verificare impatti legati all'instaurarsi di un cono di depressione della falda, da cui possono derivare diminuzioni di portata per i pozzi delle aree circostanti e riduzione degli apporti idrici a fiumi, canali, fontanili e zone umide o igrofile.

Da non sottovalutare inoltre gli impatti sulla qualità delle acque del pozzo stesso da parte di infrastrutture vicine o da attività antropiche; a tale proposito, se l'uso è per pubblico acquedotto, il pozzo dovrà essere dotato di zona di tutela assoluta (ZTA), ovvero di un'area circostante il pozzo recintata ed impermeabilizzata e di ZR (zona di rispetto) che potrà prevedere anche la realizzazione di piezometri di guardia. La verifica di questi impatti e della realizzazione /definizione di ZTA e ZR sono tuttavia in capo alla Provincia e al Comune.

Riferimenti normativi minimi di settore ed altra documentazione

- Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i.
- Decreto Legislativo n. 30 del 16 marzo 2009
- Decreto Regione Lombardia n. 4556 del 28 aprile 2010
- Regolamento Regionale n. 2 del 24 marzo 2006
- Direttiva Derivazioni AdB Po n.8 del 17 dicembre 2015
- Decreto Direttoriale STA MATTM n. 29 del 13 febbraio 2017
- Piano di Tutela ed Uso delle Acque regionale (PTUA) approvato con D.G.R. n. X/ 6990 del 31/07/2017
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP).

Individuazione e censimento recettori

Uno degli aspetti fondamentali per l'esito del monitoraggio della risorsa idrica sotterranea e di quelle superficiali in interconnessione idraulica con la falda è la scelta delle aree da monitorare.

Infatti per la loro localizzazione è necessario valutare la presenza di:

- sorgenti e/o pozzi, per uso idropotabile, industriale e irriguo;
- eventuali zone interessate da rilevanti opere in sottterraneo quali gallerie e/o movimenti terra e scavi,
- canali irrigui, di scolo, corsi d'acqua, laghi artificiali o naturali in interconnessione idraulica con la falda (nel caso di corsi d'acqua naturali, definire se drenano o sono drenati dalla falda freatica);
- aree di particolare "sensibilità" e rilevanza ambientale e/o socio – economica, aree protette ai diversi livelli (internazionale, comunitario, locale), aree umide, risorgive, fontanili...

Saranno considerate tutte le aree interessate dalla realizzazione degli interventi legati alla derivazione e potenzialmente impattati, indipendentemente dal fatto che siano stati identificati o meno come dei corpi idrici e per cui sono stati definiti degli obiettivi di qualità ambientale nel PdG Po e nel PTUA.

Ubicazione dei punti di monitoraggio

Qualora sia atteso un forte impatto quantitativo e/o qualitativo sulle acque sotterranee, si utilizzeranno innanzitutto come punti di monitoraggio il pozzo stesso ed i pozzi e le altre risorse idriche potenzialmente interferite dalla realizzazione dell'opera, per verificare l'effettivo impatto dell'opera. Si potrà altresì individuare punti secondo il criterio di confronto monte-valle in relazione alla direzione di deflusso della falda.

Per quanto possibile si cercherà di utilizzare punti di controllo già allestiti ed attrezzati quali pozzi pubblici e/o privati, sorgenti, piezometri già utilizzati per campagne d'indagine effettuate a supporto di studi geologici ed idrogeologici, reti di monitoraggio qualitativo – quantitativo nazionale, regionale e locale.

Per le aree di maggiore sensibilità ambientale e aree sottoposte a tutela (quali pozzi, gruppi di sorgenti utilizzati a scopi idropotabili), si valuterà l'opportunità di installare stazioni di monitoraggio in continuo.

Parametri

I principali parametri necessari al monitoraggio quantitativo dei corpi idrici sotterranei e superficiali ad essi connessi sono:

- livello piezometrico della falda nei pozzi e piezometri;
- portate volumetriche delle sorgenti e dei pozzi attivi già esistenti;
- caratteristiche del deflusso e/o escursioni del livello dei corsi d'acqua superficiali connessi con la falda;
- livello piezometrico delle falde che alimentano aree umide o laghi.

Per le aree umide protette (quali a es. le aree SIC o ZPS) o di particolare valenza naturalistica e paesaggistica si dovrà valutare l'opportunità di un monitoraggio specifico comprensivo di indicatori "indiretti" di possibili impatti del sistema degli acquiferi connessi alle azioni del progetto, quali ad esempio lo stato della vegetazione ripariale.

Per il monitoraggio qualitativo, si potranno ricercare in fase di perforazione i parametri legati all'utilizzo di fanghi/fluidi di perforazione. In fase di esercizio si renderà necessario un monitoraggio qualitativo solo se sono previste variazioni di geometria di plumes di contaminazione noti.

Criteri di campionamento e tecniche di misura

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Le analisi chimiche devono essere svolte presso laboratori accreditati, per almeno metà dei parametri ricercati, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Durata e frequenza delle misure

Per la caratterizzazione quantitativa delle acque sotterranee, le misurazioni del livello della falda dovranno essere indicativamente a frequenza mensile nel primo anno di esercizio del pozzo e si valuterà se necessario proseguire il monitoraggio nel seguito, eventualmente con frequenza ridotta. Per recettori particolarmente sensibili, si valuterà l'opportunità di installare misuratori di livello in continuo.

Analoghe frequenze e durata saranno da prevedere per il monitoraggio quantitativo delle acque superficiali.

Per quanto riguarda il monitoraggio qualitativo delle acque sotterranee, legato alla verifica di eventuali variazioni di geometria di plumes di contaminazione preesistenti, si determineranno i parametri caratteristici del plume.

Valori di riferimento soglia indicativi di situazioni critiche

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Modalità di restituzione dei dati

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa

6. IMPIANTI DI SCAMBIO GEOTERMICO A CICLO APERTO

Regione Lombardia, attraverso la Legge Regionale 11 dicembre 2006 n. 24, art.10 incentiva l'utilizzo delle risorse geotermiche a bassa entalpia e delle pompe di calore, anche per il teleriscaldamento ed il teleraffrescamento degli edifici.

Gli impianti che utilizzano l'acqua come scambio termico in modo diretto, prelevando l'acqua dalla falda idrica, da un lago, da un fiume e la reimmettono nella falda, nel lago o nel fiume sono detti impianti a circuito aperto (Open loop).

Il presente capitolo riguarda esclusivamente l'utilizzo della geotermia a bassa entalpia a circuito aperto.

Per la tutela quantitativa della falda occorre quindi porre una attenzione particolare a come il suo sfruttamento interferisca con gli ecosistemi interessati, in particolare, dato che gli impianti di scambio termico a circuito aperto prevedono il rilascio delle acque utilizzate, l'aspetto da valutare con attenzione è la destinazione finale di tali acque.

La normativa nazionale, con l'art. 104 del D.Lgs.152/06, nel vietare tutti gli scarichi nel sottosuolo e nelle acque sotterranee (comma 1) prevede, in deroga a tale divieto, che l'autorità competente possa autorizzare, dopo indagine preventiva, alcuni scarichi, tra cui (al comma 2) quelli delle acque utilizzate per scopi geotermici, purché siano scaricate nella stessa falda utilizzata per il prelievo.

Il riferimento a livello regionale è rappresentato dalla D.G.R. 8 febbraio 2017 n. X/6203 "Approvazione delle modalità realizzative e dei contenuti delle indagini preventive previste dalla l.r. 38/2015 ai fini del rilascio dell'autorizzazione allo scarico in falda di acque sotterranee prelevate per scambio termico tramite pompa di calore".

Ai sensi dell'art. 13 della l.r. 38/2015 lo scarico di acque sotterranee prelevate per uso geotermico tramite impianti di scambio termico a pompa di calore a circuito aperto può avvenire solo nella stessa unità geologica da cui esse sono state prelevate. Inoltre ai sensi del comma 3 del medesimo articolo la norma regionale disciplina la fattispecie in cui è richiesta l'autorizzazione allo scarico in falda delle acque sotterranee prelevate per uso scambio termico in impianti a pompa di calore. Nel caso in cui vi sia contestuale prelievo e reimmissione in falda le acque possono essere prelevate e scaricate unicamente nella prima falda.

A fronte di dimostrata impossibilità della reimmissione in falda, potrà essere valutata diversa destinazione dello scarico:

- riuso: al fine di contribuire al conseguimento degli obiettivi del Capo IV delle Norme Tecniche di Attuazione del PTUA, laddove non sia in contrasto con le normative vigenti in materia di igiene e sanità pubblica, è consigliato il riuso dell'acqua in uscita dall'impianto a pompa di calore per altri usi dove non sia indispensabile l'impiego di acqua potabile, quali lo scarico del water, l'irrigazione di orti e giardini, per alimentazione di fontane, per il lavaggio di strade e piazzali etc.;
- in corpo d'acqua superficiale: nel rispetto dei valori limite di emissione della Tabella 3 dell'allegato 5 alla parte terza del D.Lgs.152/06;
- negli strati superficiali del sottosuolo: solo nel caso in cui i pozzi per l'alimentazione degli impianti a circuito aperto attingano alla prima falda freatica, nel rispetto dei valori limite di emissione di legge.

In linea generale è da evitare lo scarico in fognatura per problemi sia quantitativi che qualitativi delle acque scaricate che causano eccessiva diluizione delle acque recapitate agli impianti di depurazione con riflessi negativi sulle capacità di depurazione; eventuali deroghe potranno essere ammesse qualora venga ottenuto l'assenso delle autorità competenti a fronte della dimostrata impossibilità di utilizzare le soluzioni sopra prospettate.

6.1 Acque superficiali

Potenziali impatti

Nel caso di restituzione dello scarico dell'impianto geotermico in corsi d'acqua superficiali, questi possono subire alterazioni dovute alle variazioni della temperatura e ad eventuali inquinanti presenti in falda. In

alcuni casi anche il valore di portata potrebbe subire cambiamenti tali da determinare alterazioni significative (biota e concentrazioni di inquinanti).

Riferimenti normativi minimi di settore ed altra documentazione

D.G.R. 8 febbraio 2017 n. X/6203 "Approvazione delle modalità realizzative e dei contenuti delle indagini preventive previste dalla l.r. 38/2015 ai fini del rilascio dell'autorizzazione allo scarico in falda di acque sotterranee prelevate per scambio termico tramite pompa di calore".

Studi ambientali specialistici

Per la valutazione dell'impatto risultano preliminari i seguenti approfondimenti.

- Informazioni di qualità fisico-chimica e biologica del/i recettore/i interessato/i.
- Se disponibili, possono essere utilizzati i dati quanti-qualitativi riferiti agli ultimi 3 anni di monitoraggio dei corsi d'acqua interessati, più prossimi al punto d'interesse, reperibili presso Soggetti vari (ARPA, Enti Locali, Enti Gestori, altri Soggetti).
- I dati relativi ai corpi idrici appartenenti alla rete regionale di monitoraggio sono disponibili sul sito di ARPA Lombardia nella sezione RSA – Dati.
- Precedenti documenti riguardanti pareri di conformità di analoghe installazioni.
- Piano di Tutela ed Uso delle Acque (PTUA) della Regione Lombardia, disponibile sul sito di Regione Lombardia.

Individuazione e censimento recettori

Saranno individuati:

- i recettori interessati dalla restituzione dell'acqua di falda;
- il reticolo idrografico interferito da sorgenti puntuali.

Ubicazione dei punti di monitoraggio

La DGR 6203/2017 distingue:

- impianti di categoria I con portata emunta inferiore a 5 l/s;
- impianti di categoria II con portata emunta superiore a 5 l/s.

Acqua di falda prelevata/scaricata: per entrambe le categorie di impianto il proponente effettuerà almeno un campionamento dell'acqua prelevata in un punto del circuito posto a monte della pompa di calore e un campionamento in un punto del circuito posto a valle della pompa di calore prima dell'opera di restituzione.

Analisi di controllo sul corpo idrico recettore: un campionamento del corpo idrico recettore immediatamente a monte dello scarico ed uno a valle, ad una distanza tale da garantire il completo rimescolamento delle acque di scarico con le acque del corpo idrico recettore.

Nelle medesime stazioni saranno indagati, anche gli elementi di qualità biologica (EQB) rappresentativi del corso d'acqua in oggetto, prediligendo ove possibile i macroinvertebrati bentonici.

Sulla base del rapporto esistente tra la portata dello scarico e la portata del corpo idrico recettore, anche per gli impianti di categoria I potranno essere richiesti analoghi accertamenti.

Parametri

Il set analitico minimo previsto comprende:

- parametri chimico-fisici di cui alla Tabella 3, Allegato 5 Parte III del D.Lgs.152/06;
- elementi di qualità biologica (EQB) rappresentativi del corso d'acqua in oggetto, prediligendo ove possibile i macroinvertebrati bentonici.

Criteri di campionamento e tecniche di misura

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Le analisi chimiche devono essere svolte presso laboratori accreditati, per almeno metà dei parametri ricercati, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Durata e frequenza delle misure

Acqua di falda prelevata/scaricata

Analogamente a quanto previsto per la reimmissione nelle acque di falda, dovranno essere preventivamente condotte indagini di tipo idrogeologico e idrogeochimico dell'acquifero interessato dal prelievo.

Per entrambe le categorie di impianto (categoria I e categoria II) il proponente effettuerà almeno un campionamento dell'acqua prelevata in un punto del circuito posto a monte della pompa di calore e un campionamento in un punto del circuito posto a valle della pompa di calore prima dell'opera di restituzione. Il campionamento deve essere effettuato entro 30 giorni dall'entrata in esercizio dell'impianto, dovrà verificare il rispetto dei limiti di cui alla Tabella 3 dell'allegato 5 alla Parte III del D.Lgs.152/06.

Per tutto il periodo d'esercizio dell'impianto, solo per gli impianti di categoria II, il soggetto intestatario dell'autorizzazione allo scarico dovrà effettuare almeno una volta l'anno un campionamento dello scarico immediatamente a monte dell'immissione per la verifica del rispetto dei limiti di cui alla Tabella 3 dell'allegato 5 alla Parte III del D.Lgs.152/06.

Analisi di controllo sul corpo idrico recettore

Per gli impianti di categoria II il Soggetto intestatario dell'autorizzazione allo scarico dovrà effettuare annualmente, contestualmente al campionamento dell'acqua di scarico, un campionamento del corpo idrico recettore immediatamente a monte dello scarico ed uno a valle, ad una distanza tale da garantire il completo rimescolamento delle acque di scarico con le acque del corpo idrico recettore, volte a verificare che non vi sia un decadimento della qualità delle acque tale da compromettere gli obiettivi di qualità per specifica destinazione di cui al D.Lgs.152/06.

Con la medesima frequenza e nelle medesime stazioni dovranno altresì essere indagati, anche gli elementi di qualità biologica (EQB) rappresentativi del corso d'acqua in oggetto, prediligendo ove possibile i macroinvertebrati bentonici.

Sulla base del rapporto esistente tra la portata dello scarico e la portata del corpo idrico recettore, anche per gli impianti di categoria I potranno essere richiesti analoghi accertamenti.

Valori di riferimento soglia indicativi di situazioni critiche

Data la natura degli impianti, i parametri maggiormente soggetti a criticità sono rappresentati dalla temperatura e dalla portata (in particolar modo se il recapito interessa il reticolo minore).

Il valore soglia da rispettare per la temperatura è rappresentato da un incremento del valore medio tra monte e valle dello scarico di massimo 3°C in qualsiasi sezione del corso fluviale.

La variazione di portata non ha un valore soglia definito, ma una sua variazione significativa può influire negativamente sulle matrici biologiche.

Modalità di restituzione dei dati

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

6.2 Acque sotterranee

Potenziali impatti

Nel caso di reiniezione in falda i potenziali impatti possono riguardare:

- l'intercomunicazione tra falde sovrapposte, causata dall'opera di prelievo o di restituzione
- eventuali alterazioni chimiche e biochimiche dell'acqua di falda
- interazione con altri pozzi pre-esistenti
- potenziale contaminazione batterica dovuta a delta termico.

Riferimenti normativi minimi di settore ed altra documentazione

- D.Lgs.22/2010 - Riassetto della normativa in materia di ricerca e coltivazione delle risorse geotermiche
- l.r. 38/2015 – Legge di semplificazione 2015 - Stralcio - Misure in materia di VIA, energia e autorizzazione paesaggistica.
- D.G.R. 8 febbraio 2017 n.X/6203 – Approvazione delle modalità realizzative e dei contenuti delle indagini preventive previste dalla l.r. 38/2015 ai fini del rilascio dell'autorizzazione allo scarico in falda di acque sotterranee prelevate per scambio termico tramite pompa di calore.

Studi ambientali specialistici

Si richiamano di seguito sinteticamente i concetti e le indicazioni meglio dettagliate nella D.G.R. 8 febbraio 2017 n. X/6203.

La D.G.R. 6203/2017 introduce una soglia di portata di acqua prelevata [l/s] che caratterizza due categorie di impianti oggetto del presente documento:

- impianti di categoria I con portata media emunta inferiore o uguale a 5 l/s;
- impianti di categoria II con portata media emunta superiore a 5 l/s.

Il valore di portata prelevato è determinato dal massimo fabbisogno giornaliero (volume) di acqua dell'impianto per svolgere le funzioni di condizionamento dell'edificio diviso il numero di ore giornaliere di funzionamento dello stesso.

Per gli impianti di categoria I il proponente assolve alla disposizione dell'art. 13, comma 1, della l.r. 38/2015 attestando nel progetto da autorizzare, lo stato di qualità delle acque sotterranee (non sono richieste analisi idrochimiche). Tale attestazione si risolve nel citare lo stato di qualità idrochimica delle acque sotterranee desunto dalla letteratura o da dati, relativi alle reti di pozzi esistenti, riferiti al massimo a cinque anni prima della data di presentazione della richiesta di autorizzazione alla realizzazione dell'impianto geotermico e alla reimmissione in falda o alle indicazioni identificative dei corpi acquiferi e dei relativi vincoli di tipo qualitativo e quantitativo riportate nei documenti di programmazione e gestione delle risorse idriche sotterranee (PTUA, Piano d'Ambito, PGT, altro).

Per gli impianti di categoria II il proponente assolve alla disposizione dell'art. 13, comma 1, della l.r. 38/2015 effettuando almeno un campionamento dell'acqua prelevata in un punto del circuito posto a monte della pompa di calore e un campionamento in un punto del circuito posto a valle della pompa di calore prima dell'opera di restituzione. Il campionamento deve essere effettuato entro 30 giorni dall'entrata in esercizio dell'impianto per accertare l'invarianza chimica suddetta.

Individuazione e censimento recettori

Individuazione della falda interessata dall'opera in oggetto, e comunque sempre preferibilmente nella prima falda.

Ubicazione dei punti di monitoraggio

L'art.13, comma 4, della l.r. 38 /2015 richiede una invarianza di qualità tra le acque prelevate e quelle reimmesse. È necessario prevedere presidi sulle tubazioni a monte e a valle della macchina (pompa di calore) per l'eventuale prelievo di campioni d'acqua su cui poter effettuare, se necessari, accertamenti analitici.

Per gli impianti di categoria II il Soggetto intestatario dell'autorizzazione allo scarico effettua almeno un campionamento all'opera di presa e uno a quello di restituzione entro 30 giorni dalla comunicazione della data di entrata in esercizio dell'impianto per accertare l'invarianza chimica tra le acque prelevate e quelle reimmesse.

Parametri

Il set analitico minimo previsto comprende:

- parametri chimico-fisici: temperatura, pH, conducibilità (p redox) a 20°C, residuo fisso a 180°C, durezza totale, alcalinità, Fe²⁺, F³⁺, Mn, bicarbonati (HCO₃⁻), cloruri, solfati.
- parametri microbiologici: legionella, salmonelle, carica batterica a 22 °C, carica batterica a 37°C, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aeromonas hydrophila*, *Clostridium sp*, carica micotica.

In caso di presenza di contaminazioni diffuse o pennacchi il set andrà completato con parametri caratteristici (marker) delle forme di inquinamento rilevate. Il professionista incaricato propone il set di parametri più appropriato in funzione degli studi idrogeochimici svolti nell'area di interesse all'Autorità competente che effettua la valutazione in merito.

Nel caso in cui vengano accertate variazioni tra i valori misurati nell'acqua prelevata e in quella restituita, all'atto di presentazione della domanda di rinnovo dell'autorizzazione allo scarico o mediante segnalazioni effettuate da altri Enti territorialmente competenti, l'Autorità competente può richiedere ulteriori prelievi e analisi chimiche dei campioni prelevati con oneri a carico del concessionario.

La temperatura delle acque reimmesse dovrà rispettare un incremento massimo di temperatura di 5 °C rispetto alla temperatura media annuale T della falda valutata in fase progettuale. In ogni caso la temperatura delle acque reimmesse non potrà di norma essere superiore ai 21 °C (fatta salva la presenza di acque con anomalie geotermiche di origine naturale; tali anomalie andranno adeguatamente documentate).

La misura delle temperature della falda (Timm) deve essere effettuata in un punto del circuito (opera di presa-tubazioni-pompa di calore-tubazioni di restituzione-opera di resa) a monte della macchina e la temperatura di reimmissione (Treimm) deve essere effettuata in un punto a valle della macchina.

In base a quanto indicato dovranno valere contemporaneamente le seguenti relazioni:

- $Treimm \leq Timm + 5^{\circ}C$;
- $Treimm < 21^{\circ}C$.

In corrispondenza di prime falde aventi una soggiacenza molto ridotta (prossime alla superficie topografica), tali da risentire in modo sensibile e quasi senza ritardo delle variazioni stagionali di temperatura atmosferica, la temperatura delle acque reimmesse potrà raggiungere i 23 °C (tale comportamento di dipendenza diretta tra le variazioni stagionali di temperatura atmosferica e tali prime falde andrà documentato).

In tale situazione varranno contemporaneamente le seguenti relazioni:

- $Treimm \leq Timm + 5^{\circ}C$;
- $Treimm < 23^{\circ}C$.

Criteri di campionamento e tecniche di misura

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Le analisi chimiche devono essere svolte presso laboratori accreditati, per almeno metà dei parametri ricercati, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Durata e frequenza delle misure

Come da indicazioni contenute nella D.G.R. 8 febbraio 2017 n. X/6203, per gli impianti di categoria I il proponente assolve alla disposizione dell'art. 13, comma 1, della l.r. 38/2015 attestando nel progetto da autorizzare, lo stato di qualità delle acque sotterranee (non sono richieste analisi idrochimiche). Tale attestazione si risolve nel citare lo stato di qualità idrochimica delle acque sotterranee desunto dalla letteratura o da dati, relativi alle reti di pozzi esistenti, riferiti al massimo a cinque anni prima della data di presentazione della richiesta di autorizzazione allo scarico.

Per gli impianti di categoria II il proponente assolve alla disposizione dell'art. 13, comma 1, della l.r.38/2015 effettuando almeno un campionamento dell'acqua prelevata in un punto del circuito posto a monte della pompa di calore e un campionamento in un punto del circuito posto a valle della pompa di calore prima dell'opera di restituzione. Il campionamento deve essere effettuato entro 30 giorni dall'entrata in esercizio dell'impianto per accertare l'invarianza chimica suddetta.

Modalità di restituzione dei dati

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

7. ALLEVAMENTI

Gli allevamenti intensivi prevedono un'organizzazione che ha forte attinenza con i metodi tipici dell'industria, come la grande dimensione per sfruttare l'economia di scala, la concentrazione delle attività in spazi relativamente ridotti, l'assetto tecnologico spinto e lo scarso collegamento con l'attività di coltivazione dei terreni.

Queste metodologie generano un elevato impatto ambientale, dovuto alla produzione massiva di liquami, nonché alle attività di smaltimento delle acque di lavaggio. In questo contesto, diventa fondamentale che la gestione degli insediamenti zootecnici sia fatta in modo tale da evitare che queste attività possano rappresentare una potenziale fonte di inquinamento per le acque superficiali, acque sotterranee e per i terreni dove avvengono gli spandimenti. Nella verifica della documentazione presentata, occorre quindi valutare attentamente i fattori di pressione sul Comune dove sarà impiantato l'allevamento, come N_{tot} prodotto/SAU Comune e SAU Comune/peso vivo totale.

Problemi dovuti a queste tipologie di allevamento sono legati alla concentrazione di attività (soprattutto suinicole) in aree di pianura di poche province lombarde, dove insiste una sproporzione tra capi allevati e S.A.U. disponibile.

La mitigazione dell'inquinamento, generata da allevamenti soprattutto di carattere intensivo, deve passare anche dalla costituzione di fasce tampone efficaci, con l'uso di essenze autoctone e il più possibili complesse, l'osservanza delle fasce di rispetto e le tempistiche dettate dal calendario degli spandimenti.

Il presente capitolo riguarda la predisposizione di progetti di monitoraggio ambientale sulla matrice acque (superficiali e sotterranee) per tutte le classi dimensionali di tipologia di allevamento, ubicate sia in zone vulnerabili che in zone non vulnerabili.

Nella valutazione degli allevamenti e dei loro ampliamenti, occorre tenere presente i criteri di assoggettabilità a V.I.A. di competenza di regioni e province autonome (Allegato IV alla parte seconda dal D.Lgs.152/06 e Linee Guida 30/03/2015) del Ministero dell'Ambiente.

Le suddette linee guida prevedono una riduzione del 50% delle soglie individuate, per progetti localizzati in aree considerate sensibili in relazione alla capacità di carico dell'ambiente naturale; mentre tra i "criteri specifici" da considerare per la verifica dell'assoggettabilità a VIA, nel caso di cumulo con altri progetti, la norma riporta quanto segue: "un singolo progetto deve essere considerato anche in riferimento ad altri progetti localizzati nel medesimo contesto ambientale e territoriale". Questo aspetto risulta importante al fine di evitare la frammentazione artificiosa di un progetto, di fatto riconducibile ad un progetto unitario oppure di evitare che la valutazione degli impatti ambientali sia limitata al singolo intervento, trascurando impatti derivanti dall'interazioni con altri progetti".

7.1 Acque superficiali

Potenziati impatti

In alcune tipologie di allevamento, gli impianti non causano impatti diretti sulle acque superficiali, mentre, altre tipologie di allevamento possono causare potenziali impatti sui corpi idrici naturali e/o artificiali del reticolo idrico principale e secondario.

L'impatto su queste matrici ambientali è dovuto principalmente alla presenza di scarichi diretti dei liquami depurati oppure dal dilavamento di suolo interessato dallo spargimento dei liquami stessi. Di conseguenza, il progetto dovrà includere un piano di monitoraggio che consideri questi possibili impatti.

L'individuazione della tipologia di corpo idrico potenzialmente impattato è importante per discriminare quali elementi di qualità biologica dovranno rientrare nel piano di monitoraggio.

Riferimenti normativi minimi di settore ed altra documentazione

- DIRETTIVA NITRATI
- D.G.R. Regione Lombardia X/5171 del 16/05/2016
- D.G.R. Vulnerabilità dei suoli n.3297/06

- P.G.T. (Piani di Governo del Territorio)
- Norme paesaggistiche D.Lgs 42/2004
- Regolamenti Parchi

Studi ambientali specialistici

Per lo studio ambientale è necessario avere informazioni relative ai corpi idrici potenzialmente impattati in merito alla qualità fisico-chimica e biologica.

Individuazione e censimento recettori

Censimento del reticolo idrografico interferito dalle opere: laghi, bacini artificiali, corsi d'acqua naturali, corsi d'acqua artificiali, reticolo idrico minore.

Censimento dei fontanili.

In caso di assenza di classificazione chimica ed ecologica, occorrerà una valutazione ponderata delle acque della zona in oggetto per potere applicare gli obiettivi di qualità (o potenziale ecologico).

Ubicazione dei punti di monitoraggio

È necessario che le stazioni di monitoraggio risultino strettamente connesse al sito interferito.

Dovranno essere posizionate a monte (M) e a valle (V) dello scarico nel corpo recettore o dell'impianto di allevamento, per una valutazione dell'impatto della struttura sulla qualità delle acque.

Nella scelta dei punti di monitoraggio, dovrà essere valutata l'accessibilità nonché l'assenza di altri impatti che potrebbero interferire con le misurazioni come immissioni derivanti da altre attività nel tratto fluviale oggetto di monitoraggio.

In questo modo è possibile valutare in tutte le fasi del monitoraggio l'impatto derivante dall'allevamento sulla qualità delle acque, analizzando l'andamento dei parametri tra le stazioni M-V.

Parametri

In generale, la scelta dei parametri deve garantire l'individuazione degli impatti, fatta in funzione della tipologia del corpo idrico potenzialmente impattato e delle caratteristiche territoriali legate in particolare a situazioni di sensibilità e vulnerabilità.

Di seguito si riporta un set di parametri chimici e un'indicazione sui possibili parametri biologici da considerare nell'implementazione delle varie fasi di monitoraggio; la scelta di tali parametri tiene conto della tipologia di attività considerata nonché delle vigenti normative di settore; eventuali parametri batteriologici sono da concordare con l'autorità sanitaria.

- Parametri chimico-fisici in campo: pH, conducibilità, temperatura, ossigeno disciolto (espressa sia come concentrazione che come saturazione).
- Parametri chimici: pH, conducibilità, ossidabilità, temperatura, solidi sospesi totali, COD, BOD₅, azoto ammoniacale, nitriti, nitrati, fosforo totale, tensioattivi, cloruri, metalli (zinco e rame) e azoto totale. È da valutare l'introduzione di altri parametri adeguati al particolare tipo di allevamento (ad esempio indice SAR).
- Parametri biologici: si procederà alla valutazione di parametri biologici più adatti alla tipologia del recettore (macroinvertebrati, macrofite, diatomee). Si procederà inoltre alla valutazione della componente ittica, se l'attività sorgerà in zona di pregio ittico.
- Nel caso in cui il tipo di attività preveda la somministrazione di antibiotici agli animali presenti in allevamento, si dovrà introdurre la ricerca dei principi attivi in esso contenuti.

Criteri di campionamento e tecniche di misura

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Le analisi chimiche devono essere svolte presso laboratori accreditati, per almeno metà dei parametri ricercati, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025

Durata e frequenza delle misure

In generale, il monitoraggio dell'opera dovrà essere effettuato ante operam, per tutta la fase d'esercizio o per la durata dell'autorizzazione. Di seguito si riportano le frequenze di monitoraggio suddivise per tipologia di parametro.

Parametri chimici del corpo idrico in fase ante operam e in fase di attività: una campagna annuale con frequenza trimestrale.

Parametri biologici: frequenza del monitoraggio operativo o di indagine ai sensi del D.M.260/2010.

Per corpi idrici recettori (o in prossimità dell'allevamento in assenza di scarichi diretti ma diffusi dovuti alla tipologia dell'allevamento) soggetti ad asciutta invernale, la verifica dovrà avvenire a inizio e fine della stagione irrigua.

Valori soglia

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Modalità di restituzione dei dati

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

7.2 Acque sotterranee

Potenziali impatti

Per la valutazione del potenziale impatto dell'opera sulla qualità delle acque sotterranee, si dovranno considerare i seguenti aspetti:

- caratteristiche costruttive dei vasconi di stoccaggio liquami e/o delle platee di deposito letame;
- vulnerabilità dell'acquifero;
- ubicazione di eventuali ricettori (pozzi, sorgenti) idrogeologicamente a valle dell'impianto;
- rischi potenziali di contaminazione della risorsa idrica, dovuti alla non efficiente tenuta dei manufatti relativi allo stoccaggio e alla movimentazione dei reflui zootecnici.

Riferimenti normativi minimi di settore ed altra documentazione

- DIRETTIVA NITRATI,
- D.G.R. Regione Lombardia X/5171 del 16/05/2016
- D.G.R. vulnerabilità dei suoli 3297/06
- P.G.T. (Piani di Governo del Territorio)
- Norme paesaggistiche D.Lgs.42/2004
- Regolamenti parchi

Le caratteristiche tecniche, la conduzione e la gestione dei serbatoi fuori terra ed interrati e le relative ubicazioni accessorie devono essere effettuate conformemente a quanto disposto dal Regolamento locale d'Igiene.

Individuazione e censimento recettori

I punti, georeferenziati (identificati oltre che dal nome della località anche dalle coordinate espresse nel sistema WGS84 UTM), dovranno essere concordati con ARPA.

Ubicazione dei punti di monitoraggio

Saranno previsti almeno 3 piezometri, uno a monte e due a valle in direzione della falda con profondità stabilita a seconda della tessitura del terreno, proposta con relazione geologica e concordata con ARPA. I piezometri dovranno essere corredati di stratigrafia.

Parametri

Di seguito si riportano un set di parametri chimici da monitorare durante tutte le fasi di monitoraggio, la scelta di tali parametri è basata sulla tipologia di attività considerata e sulle vigenti normative di settore; eventuali parametri batteriologici sono da concordare con l'autorità sanitaria.

- Parametri chimici-fisici in campo: pH, conducibilità, temperatura, ossigeno disciolto (espressa sia come concentrazione che come saturazione).
- Parametri chimici: pH, conduttività (CDC), ossidabilità, azoto totale, nitrati, nitriti, azoto ammoniacale, cloruri, metalli (zinco e rame), fosforo totale.
- Altri parametri: Soggiacenza statica.
- Potranno essere proposti anche altri parametri correlati al particolare tipo di allevamento.

Criteria di campionamento e tecniche di misura

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Le analisi chimiche devono essere svolte presso laboratori accreditati, per almeno metà dei parametri ricercati, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Durata e frequenza delle misure

La analisi dovranno essere eseguite ante operam, per tutta la fase di esercizio o per la durata dell'autorizzazione. Occorre una campagna annuale (con frequenza semestrale) per una valutazione dello stato di fatto della qualità delle acque sotterranee, corredato da un rilievo della profondità di falda mensile. In CO l'analisi qualitativa sarà con frequenza semestrale, con misura del livello statico dei piezometri mensile.

Eventuali variazioni nella frequenza di monitoraggio potranno essere valutate in base alla tipologia di allevamento considerata.

In generale nella fase di PO, quando si verifica la cessazione delle attività con demolizione delle strutture utilizzate e ripristino delle aree, si consiglia di valutare il monitoraggio proposto nel piano presentato in A.I.A. (o nel piano edilizio); prestando particolare attenzione alle zone che hanno presentato criticità, come vasche di stoccaggio liquami, sottogrigliati o tutte le strutture interrate contenenti reflui.

Valori di riferimento soglia indicativi di situazioni critiche

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Modalità di restituzione dei dati

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

8. GRANDI AREE IMPERMEABILIZZATE

8.1 Acque superficiali

Potenziali impatti

Queste aree sono tipicamente legate a grandi parcheggi, attività di logistica, grandi lottizzazioni commerciali ed industriali, piste aeroportuali.

La modifica delle condizioni di assorbimento delle acque del suolo/sottosuolo, comporta la necessità di individuare soluzioni per l'allontanamento delle acque meteoriche (escluse quelle di prima pioggia), che devono essere disperse con appositi sistemi nel primo sottosuolo o convogliate in corsi d'acqua, eventualmente previa raccolta in vasche/strutture di laminazione.

I potenziali impatti sono legati allo scarico in acque superficiali delle acque meteoriche in quantità superiori a quelle naturali o delle acque di dilavamento dei piazzali che possono contenere significative quantità di inquinanti, legati essenzialmente al passaggio e stazionamento di automezzi o a periodiche azioni di diserbamento.

Riferimenti normativi minimi di settore ed altra documentazione

Regolamento Regionale, 24 marzo 2006, n. 4 "Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26".

Studi ambientali specialistici

Elaborati del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) attualmente vigente.

Ai fini della valutazione dell'impatto sulle acque superficiali devono essere reperite informazioni su:

- portate medie, di punta e volumi annui delle acque di dispersione;
- ubicazione dei punti di scarico e di eventuali vasche di laminazione;
- informazioni sul trattamento delle acque scaricate;
- alterazioni quantitative e qualitative previste nei corpi idrici superficiali.

Individuazione e censimento recettori

I corpi idrici superficiali interferiti devono essere distinti secondo i seguenti criteri:

- corpi idrici naturali individuati nel PTUA;
- corpi idrici artificiali o fortemente modificati individuati nel PTUA;
- corpi idrici non individuati nel PTUA ma le cui acque sono di pregio ittico o pregio ittico potenziale secondo il piano ittico provinciale;
- altri corpi idrici non ricompresi nelle precedenti categorie.

Ubicazione dei punti di monitoraggio

In corrispondenza dei corsi d'acqua ritenuti significativi, o per i quali è stato riconosciuto un potenziale impatto in fase di costruzione, vengono posizionati due punti di monitoraggio secondo il criterio Monte (M) e Valle (V) idrologico.

In particolare i punti di monitoraggio potranno essere ubicati in:

- corsi d'acqua naturali o artificiali aventi caratteristiche tali da rendere l'interferenza significativa per dimensioni, pregio ambientale, interesse economico, presenza d'acqua garantita per la maggior parte dell'anno;
- aree interessate da lavorazioni che potrebbero determinare un significativo impatto sulla qualità/quantità delle acque (guado, lavorazioni in alveo, drenaggio sorgenti...);
- aree interessate da cantieri e scarichi di reflui (valutazione della presenza di impianti di trattamento).

Parametri

La scelta dei parametri da monitorare deve garantire l'individuazione degli eventuali impatti e deve essere compiuta sulla base delle caratteristiche del territorio in cui si opera, tenendo in particolare considerazione situazioni di sensibilità o vulnerabilità del territorio.

Come base minima si considerano i parametri riportati di seguito.

Fase Ante Opera e Fase Post Opera

- Parametri fisico-chimici e chimici:
 - da rilevare in campo: portata, temperatura dell'acqua, ossigeno disciolto, pH, conducibilità, torbidità;
 - da analizzare in laboratorio: BOD₅, COD, azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale, tensioattivi, solidi sospesi totali, cloruri, solfati, idrocarburi, Escherichia coli. Altri parametri possono essere considerati in funzione delle pressioni gravanti sull'area.
- Elementi di Qualità Biologica (EQB). Per i corpi idrici naturali individuati nel PTUA sono considerati i macroinvertebrati bentonici e altri eventuali elementi biologici monitorati da ARPA sul corpo idrico interessato. In base alla specificità dei corpi idrici ed alla valutazione degli impatti potrebbe essere opportuno integrare le analisi con la valutazione di tutte le componenti biologiche previste dalla normativa (macroinvertebrati, macrofite, diatomee, fauna ittica).

Per i corpi idrici non individuati nel PTUA ma le cui acque sono di pregio ittico o pregio ittico potenziale è necessario il monitoraggio della fauna ittica; altri elementi biologici saranno valutati in base alle caratteristiche del corpo idrico.

Per i corpi idrici artificiali o fortemente modificati individuati nel PTUA sono da considerare gli elementi biologici pertinenti, anche in funzione del grado di artificializzazione dei corpi idrici stessi.

Per tutti i restanti corpi idrici la necessità di monitorare gli elementi biologici deve essere discussa caso per caso.
- Elementi idromorfologici. Per i corpi idrici naturali individuati nel PTUA e per le acque di pregio ittico e di pregio ittico potenziale sono valutate le condizioni morfologiche e di habitat. Per tutti i restanti corpi idrici il monitoraggio idromorfologico viene valutato caso per caso.

Fase Corso Opera

In questa fase il monitoraggio ha l'obiettivo di individuare i possibili impatti durante i lavori. L'installazione di una stazione per l'effettuazione di misure in continuo consente di intercettare eventuali criticità e, di conseguenza, attivare campionamenti mirati per condurre ulteriori approfondimenti analitici. I parametri rilevabili in continuo sono: temperatura, pH, conducibilità, torbidità, ossigeno disciolto.

Le misure e i parametri fisico-chimici da rilevare in campo sono: portata, temperatura dell'acqua, ossigeno disciolto, pH, conducibilità.

I parametri fisico-chimici da rilevare in laboratorio sono: solidi sospesi totali, cloruri, solfati, idrocarburi, azoto ammoniacale, azoto nitrico, tensioattivi, COD, alluminio, ferro, Escherichia coli.

I parametri biologici da rilevare sono quelli individuati nelle fasi AO e CO.

Criteri di campionamento e tecniche di misura

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Le analisi chimiche devono essere svolte presso laboratori accreditati, per almeno metà dei parametri ricercati, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Durata e frequenza delle misure

Fase Ante Opera e Fase Post Opera

La caratterizzazione fisico-chimica e biologica di norma è condotta per un anno prima dell'inizio dei lavori e per un anno dal termine degli stessi mediante misure e campionamenti almeno trimestrali (2 volte l'anno nel caso di macrofite e fauna ittica).

La caratterizzazione idromorfologica viene effettuata di norma in un'unica occasione prima dell'inizio dei lavori e in un'unica occasione dopo il termine dei lavori.

In caso gli indici misurati non raggiungessero i valori di qualità ambientale attesi, potrà essere necessario continuare il monitoraggio, al fine di verificare l'impatto delle opere, e/o prevedere interventi di mitigazione.

Fase Corso Opera

In questa fase il monitoraggio ha l'obiettivo di individuare i possibili impatti derivanti soprattutto dalla fase di cantiere.

Le frequenze di campionamento minime previste per i parametri fisico-chimici sono trimestrali, con aumento della frequenza a mensile durante le fasi di lavorazione che interferiscono con il corso d'acqua.

Le frequenze di monitoraggio degli elementi biologici sono:

- macroinvertebrati: trimestrali per tutta la durata del CO, con campionamenti aggiuntivi nel caso di anomalie segnalate dai misuratori in continuo;
- macrofite: 2 rilievi, qualora la fase di CO interessi il periodo idoneo al campionamento (indicativamente da aprile a ottobre);
- Diatomee: due volte l'anno.

Nella fase di CO i parametri monitorati potranno subire variazioni nelle frequenze e nei periodi sopra indicati, modulati in funzione delle attività cantieristiche previste.

Valori di riferimento soglia indicativi di situazioni critiche

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Modalità di restituzione dei dati

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa .

8.2 Acque sotterranee

Il monitoraggio delle acque sotterranee ha lo scopo di evidenziare le eventuali significative variazioni quantitative e qualitative determinate dalle opere in oggetto.

Potenziali impatti

I potenziali impatti sono legati alla dispersione nel sottosuolo delle acque di dilavamento dei piazzali che possono contenere significative quantità di inquinanti, legati essenzialmente al passaggio e stazionamento di automezzi o a periodiche azioni di diserbamento. Occorre inoltre considerare l'eventualità di sversamenti accidentali e il possibile inquinamento diffuso, ricollegabile ad attività di cantiere.

Ai fini del monitoraggio, le interferenze prevedibili, sia pure con carattere di temporaneità, si potrebbero registrare durante l'esecuzione delle fondazioni profonde (pali e micropali) e nell'esecuzione d'interventi di consolidamento dei terreni di fondazione dei rilevati.

Riferimenti normativi minimi di settore ed altra documentazione

Regolamento Regionale, 24 marzo 2006, n. 4 "Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26".

Individuazione e censimento recettori

Censimento pozzi pubblici e privati presenti nelle aree interferite dalle opere di impermeabilizzazione.

Individuazione aree sensibili ai sensi del D.Lgs.152/06.

Individuazione aree a rischio idrogeologico.

Ubicazione dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio delle acque sotterranee dovrà comprendere almeno una coppia di punti monte-valle in relazione ai dispositivi di dispersione delle acque meteoriche. Può essere prevista la costruzione di una rete di piezometri idonea per il rilevamento dei parametri quantitativi e qualitativi.

Parametri

Misure e parametri fisico-chimici da rilevare in campo: livelli piezometrici, pH, conducibilità.

Parametri chimici da rilevare in laboratorio: durezza, cloruri, metalli (arsenico, cadmio, cromo, nichel, piombo, rame, zinco), idrocarburi, IPA, BTEX, fitofarmaci (se previste attività di diserbo).

Criteri di campionamento e tecniche di misura

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Le analisi chimiche devono essere svolte presso laboratori accreditati, per almeno metà dei parametri ricercati, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Durata e frequenza delle misure

Il monitoraggio viene avviato almeno un anno prima dell'inizio lavori e proseguito per un anno dopo il termine dei lavori. I parametri selezionati sono rilevati con frequenza semestrale. Nella fase CO possono essere previste misure con frequenza trimestrale in base ai risultati del monitoraggio AO o di studi specifici o quando le attività cantieristiche prevedono lavorazioni a diretto contatto con il suolo e con la falda.

Qualora al termine della fase PO si evidenzino criticità per parametri influenzati dagli interventi, potrà essere necessario continuare il monitoraggio, al fine di verificare l'impatto delle opere, e/o prevedere interventi di mitigazione.

Valori di riferimento soglia indicativi di situazioni critiche

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.

Modalità di restituzione dei dati

Si rimanda alle indicazioni generali fornite in premessa.