

# **CRITERI PER LA PREDISPOSIZIONE DI PIANI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)**

## **Cave e attività estrattive**

Revisione 1 – gennaio 2020

## SOMMARIO

1	PREMESSA .....	3
2	Introduzione (criteri/indicazioni operative per la redazione del PMA).....	5
3	Riferimenti .....	5
4	Contenuti generali dei PMA e delle relazioni periodiche di monitoraggio ambientale .....	6
4.1	Contenuti generali del PMA .....	6
4.2	Contenuti relazioni periodiche .....	7
5	Caratteristiche progettuali .....	8
5.1	Matrici ambientali .....	8
5.1.1	ATMOSFERA .....	8
5.1.2	ACQUE SUPERFICIALI .....	12
5.1.3	ACQUE SOTTERRANEE .....	15
5.1.4	RUMORE .....	21
5.1.5	VIBRAZIONI .....	24

## 1 PREMESSA

Il presente documento si prefigge di essere un utile strumento di supporto per la definizione dei contenuti del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) per alcune i progetti di cave e ambiti estrattivi, assoggettati a VIA o Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR), ai sensi degli artt. 27 e 27bis del D.Lgs 152/06.

I potenziali fruitori del documento, oltre al personale ARPA chiamato ad esprimersi nella valutazione dei PMA, sono i funzionari delle amministrazioni competenti (Regione, Province), nonché gli stessi soggetti Proponenti.

Non è prevista l'applicazione del presente documento per i progetti di opere esclusi da VIA nell'ambito dei procedimenti di cui all'art.19 del D.Lgs 152/06, per i quali restano comunque salve le condizioni ambientali (prescrizioni), anche in materia di monitoraggi, che potranno essere definite specificatamente dalle diverse Amministrazioni Competenti nell'ambito dei singoli procedimenti autorizzativi di competenza (es. PMA per aziende IPPC).

Restano altresì salve le prescrizioni, anche in materia di monitoraggio, indicate dalle diverse Amministrazioni nel PAUR per le tematiche e gli atti autorizzativi di competenza ricompresi nel provvedimento.

Il **Monitoraggio Ambientale (MA)**, così come **predisposto con il PMA**, rappresenta, per tutte le opere soggette a VIA (incluse quelle strategiche ai sensi della L. 443/2001), lo strumento che fornisce la reale 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 effettuate nell'ambito del processo di VIA.

Il PMA deve essere **commisurato alla significatività degli impatti ambientali previsti nello SIA** (estensione dell'area geografica interessata e caratteristiche di sensibilità/criticità delle aree potenzialmente soggette ad impatti significativi; ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità degli impatti). Conseguentemente, l'attività di monitoraggio ambientale da programmare dovrà essere 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, impatti attesi, ecc.

Il PMA deve essere strutturato in maniera sufficientemente **flessibile** per poter essere eventualmente rimodulato nelle fasi progettuali e operative successive alla procedura di VIA: in tali fasi potrà infatti emergere la necessità di modificare il PMA, sia a seguito di specifiche richieste avanzate dalle diverse autorità ambientali competenti, sia a seguito di situazioni oggettive che possono condizionare la fattibilità tecnica delle attività programmate dal Proponente.

Gli obiettivi del PMA e le conseguenti attività che dovranno essere programmate e adeguatamente caratterizzate sono:

1. verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello SIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio ante operam – AO - o monitoraggio dello scenario di base).
2. verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (monitoraggio degli effetti ambientali in *corso d'opera* (CO) e *post operam* (PO) o monitoraggio degli impatti ambientali); tali attività consentiranno di:
  - a) *verificare l'efficacia delle misure di mitigazione* previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
  - b) *individuare eventuali impatti ambientali non previsti* o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione.
3. comunicazione degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico).

## 2 Introduzione (criteri/indicazioni operative per la redazione del PMA)

Il presente documento si propone l'obiettivo di stabilire criteri e metodologie omogenei per la predisposizione dei PMA affinché, nel rispetto delle specificità dei contesti progettuali ed ambientali, sia possibile il confronto dei dati di monitoraggio, anche ai fini del riutilizzo.

Il presente documento fornisce inoltre indicazioni metodologiche ed operative per la predisposizione del PMA relativo ai progetti sottoposti a procedura di VIA.

Il livello progettuale di riferimento ed il conseguente livello di approfondimento dei contenuti del PMA è relativo al progetto così come individuato all'art.5, lettera g) del D.Lgs 152/2006 e s.m.i..

La direttiva 2014/52/UE stabilisce inoltre che il monitoraggio:

- **non deve duplicare eventuali monitoraggi ambientali già previsti** da altre pertinenti normative sia comunitarie che nazionali per evitare oneri ingiustificati; proprio a tal fine è possibile ricorrere, se del caso, a meccanismi di controllo esistenti derivanti da altre normative comunitarie o nazionali.
- **è parte della decisione finale**, che, ove opportuno, ne definisce le specificità (tipo di parametri da monitorare e durata del monitoraggio) in maniera adeguata e proporzionale alla natura, ubicazione e dimensioni del progetto ed alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente.

## 3 Riferimenti

D.Lgs 152/2006 e s.m.i., D.Lgs 50 del 2016, L.R. 5/2010 e s.m.i; Linee guida ministeriali sul PMA;

Normativa specifica di settore (che nei PMA dovrà essere aggiornata); Indirizzi di settore ARPA Lombardia:

- Criteri per la predisposizione e la valutazione dei Piani di Monitoraggio Ambientale (PMA) – Acque superficiali e sotterranee;
- Criteri per la valutazione dei Piani di Monitoraggio Ambientale (Matrice Atmosfera, rev. Dicembre 2019).

Il presente documento si riferisce alla normativa in vigore al 2017, ad esclusione della sezione riferita alla matrice atmosfera, aggiornata nella presente revisione.

## 4 Contenuti generali dei PMA e delle relazioni periodiche di monitoraggio ambientale

### 4.1 Contenuti generali del PMA

Di seguito si sintetizzano i contenuti che in linea generale si dovrebbero riscontrare in un PMA:

- prescrizioni fornite in sede di approvazione del progetto cui il PMA dovrebbe dare riscontro;
- RESPONSABILITÀ e soggetti preposti al Monitoraggio eventualmente già individuati;
- adeguatezza del PMA approvato in relazione agli scopi, agli impatti e ai recettori individuati nel SIA (posizioni, modalità, frequenza, durata, parametri monitorati);
- modalità e tempi di applicazione;
- georeferenziazione dei punti di monitoraggio [UTM32N - WGS84 (rif. EPSG 32632)] e loro rappresentatività in virtù del SIA predisposto;
- metodiche analitiche e di misura;
- strumentazione utilizzata;
- limiti e/o Livelli di azione/intervento previsti: nei casi in cui il monitoraggio ambientale evidenzi un superamento dei limiti di legge si applicano le azioni previste dalla normativa stessa. Inoltre, il PMA può prevedere l'analisi dei dati ambientali attraverso altri principi, quali, ad esempio:
  - il confronto con soglie determinate su base sperimentale
  - il raffronto tra:
    - dati rilevati nei punti di monte e di valle (per acque superficiali e sotterranee);
    - valori puntuali dell'area in esame e valori di fondo ambientale in aree rappresentative;
    - parametri rilevati all'interno della stessa campagna di monitoraggio (ad es. PM2,5/PM10);
  - la comparazione tra i valori di AO e quelli di PO;
  - altri principi in applicazione di specifiche Linee Guida.
- Modalità di registrazione, gestione, comunicazione di eventuali criticità (comprensivi dei tempi di intervento e delle azioni o interventi di mitigazione previsti);
- Nel PMA le localizzazioni delle stazioni dovranno essere adeguatamente motivate; i campionamenti dovranno essere svolti negli stessi punti in tutte le fasi del monitoraggio e ogni punto dovrà essere accessibile in tutte le stagioni;

## 4.2 Contenuti relazioni periodiche

Le relazioni periodiche descrittive l'esito dei monitoraggi ambientali effettuati devono a loro volta indicare:

- Prescrizioni/indicazioni contenute nel PMA cui la relazione dovrebbe dare riscontro;
- Modalità, tempi e posizioni di misura/monitoraggio (georeferenziate) e loro corrispondenza con il PMA approvato;
- Metodiche analitiche e di misura;
- Strumentazione utilizzata;
- Confronto/verifica di corrispondenza del monitoraggio con il PMA approvato (posizioni, modalità, frequenza, parametri monitorati);
- Confronto con i limiti (ove esistenti);
- Confronto con le stime VIA/SIA;
- Eventuali criticità rilevate;
- Eventuali interventi di mitigazione adottati ed esito degli stessi;
- Descrizione delle attività di cantiere/esercizio in corso durante il monitoraggio.

## 5 Caratteristiche progettuali

I progetti considerati da questo documento sono quelli relativi a cave e ambiti estrattivi.

Tale tipologia progettuale è stata selezionata in ragione degli impatti ambientali generati sul territorio e/o della numerosità di istanze VIA o di verifica di assoggettabilità a VIA presentate alle autorità competenti.

Ogni paragrafo relativo alla tipologia di progetto è stato strutturato in funzione delle componenti impattate e delle fasi di attività (AO, CO e PO) rispetto a:

- Riferimenti normativi minimi di settore e altra documentazione
- studi ambientali specialistici propedeutici
- individuazione e censimento recettori
- ubicazione dei punti di monitoraggio
- criteri di campionamento e tecniche di misura
- parametri da rilevare
- durata e frequenza delle misure.

In linea generale, il monitoraggio ambientale dovrebbe essere svolto in quattro fasi temporali:

- prima dell'inizio di qualunque attività relativa alla coltivazione (fase di AO)
- durante la coltivazione (fase di esercizio)
- dopo la cessazione della coltivazione (fase di ripristino)
- dopo la conclusione del ripristino (fase di PO)

Le indicazioni seguenti devono intendersi principalmente destinate alle prime due fasi, al fine di consentire una valutazione dell'effettivo impatto ambientale dell'attività in esercizio.

Le stesse indicazioni possono trovare applicazione anche per il monitoraggio della fase di PO (ossia dopo la cessazione della coltivazione ed il ripristino) fatta salva la necessità di valutare eventuali modifiche o integrazioni necessarie, non preventivabili a priori, correlate a specifiche attività prima del definitivo ripristino, ed alle tempistiche del definitivo assestamento del sito.

### 5.1 Matrici ambientali

#### 5.1.1 ATMOSFERA

In linea generale, il monitoraggio atmosferico di un'opera di questo tipo si divide in due fasi, l'Ante Operam (AO) e la fase di esercizio, che descrivono rispettivamente la situazione ambientale di "bianco" e la situazione ambientale con l'opera a regime. Il confronto tra le due fasi deve in ogni caso essere rapportato a quanto misurato da stazioni opportunamente scelte tra quelle della rete fissa di monitoraggio della qualità dell'aria di ARPA Lombardia.



### **Riferimenti normativi minimi di settore e altra documentazione**

D.Lgs 155 del 13/08/10

D.Lgs 152 del 03/04/06 e s.m.i. DGR 30/11/11 - n. IX/2605

DGP (Firenze) 03/11/09 – n. 213

Criteri ARPA per la valutazione dei Piani di Monitoraggio Ambientale (matrice atmosfera, aggiornamento dicembre 2019).

### **Studi ambientali specialistici propedeutici**

Nello Studio di Impatto Ambientale possono essere reperiti i seguenti elaborati:

- Progetto relativo all'attività (coltivazione, traffico indotto)
- Caratterizzazione meteorologica del sito
- Analisi statistica dei dati di qualità dell'aria
- Valutazione delle emissioni di PM10 secondo la D.G.P. 213/2009 e, ove si ritenga necessario secondo le citate linee guida, la valutazione modellistica previsionale dei livelli di PM10 ipotizzabili nelle vicinanze del sito, che tenga conto sia dell'apporto dell'attività di cava, sia di quello delle vicine arterie stradali, individuando nella giornata tipo la situazione più critica su cui effettuare le ipotesi, in riferimento ai limiti sia a lungo termine (annuali) che a breve termine (giornalieri).

### **Individuazione e censimento recettori**

L'individuazione dei recettori delle situazioni di potenziale disturbo causate dall'attività di cava alla popolazione residente ed in particolare ai recettori sensibili presenti sul territorio (ospedali, scuole, asili, case di cura) è reperibile nello Studio di Impatto Ambientale.

### **Ubicazione dei punti di monitoraggio**

In generale la scelta ricade su eventuali recettori sensibili (ospedali, scuole), in alternativa sugli insediamenti abitativi potenzialmente più impattati dalla cava, individuati sulla base dei risultati delle simulazioni modellistiche contenute nello Studio di Impatto Ambientale. I punti di misura devono essere situati all'esterno delle pertinenze della cava.

Parametri di scelta dei recettori/punti di monitoraggio:

- tipologia di cava (sottofalda, a secco, di monte, di valle ecc.),
- distanza dal confine dell'area di cava e dalle piste di cantiere,
- caratteristiche della rete viaria interessata dalla movimentazione dei materiali estratti o lavorati,
- distanza dagli impianti di lavorazione a servizio della cava e loro caratteristiche intrinseche,
- direzione e velocità del vento prevalente,
- tipologia di recettore,
- eventuali opere di mitigazione esistenti o previste.

Nella scelta dei punti di monitoraggio va posta particolare attenzione nell'evitare situazioni in cui attività non correlate all'attività o al cantiere possano influenzare le misure. Ad esempio, sono da escludere punti di monitoraggio in prossimità di strade non asfaltate, di strade utilizzate da mezzi agricoli, ecc.

In generale può essere considerato un solo sito di misura, che sia rappresentativo per identificare gli eventuali impatti legati all'opera. L'individuazione di un numero maggiore di punti di misura deve essere

presa in considerazione quando si tratta di situazioni particolari che lasciano presupporre impatti diversificati sul territorio come, ad esempio, l'estensione dell'opera su un'area vasta, lavorazioni con impatti differenti nello spazio o nel tempo.

#### **Criteri di campionamento e tecniche di misura**

Il riferimento normativo è il D.Lgs 155/2010 per:

- obiettivi di qualità dei dati (All. I);
- ubicazione su microscala (All. III);
- metodi di riferimento (All. VI).

#### **Parametri da rilevare**

Qualora la valutazione modellistica contenuta nello Studio di Impatto Ambientale preveda impatti significativi, deve essere previsto un Piano di Monitoraggio Ambientale che tenga conto dei seguenti parametri.

Per il monitoraggio delle attività di cava, ove l'impatto è legato prevalentemente al risollevarimento di polveri, deve essere prevista la misura di PM10 e PM2.5. Poiché la produzione di polveri da ambito estrattivo (sia per le lavorazioni sia per la dispersione provocata dai mezzi di trasporto del materiale) genera la formazione di particelle appartenenti tipicamente alla frazione *coarse* (cioè appartenenti al PM10 e non al PM2.5), il confronto delle due frazioni rispetto alle stazioni di riferimento della rete può contribuire nell'interpretazione dei risultati.

In caso di presenza di fonti continue di inquinanti che potrebbero avere un impatto sulla qualità dell'aria, andrà valutata l'opportunità di inserire ulteriori parametri da monitorare; nel caso in cui sia presente nel cantiere una fonte continua di IPA, come ad esempio un impianto che produce bitume, deve essere prevista la speciazione delle polveri per la determinazione delle concentrazioni di IPA con particolare riferimento al benzo(a)pirene.

Per opere con emissioni "particolari" possono essere presi in considerazione anche inquinanti non Convenzionali, ovvero senza valori limite o valori obiettivo definiti dalla normativa vigente.

In tutte le fasi è richiesta la misura dei parametri meteo (precipitazioni, umidità, temperatura, pressione, velocità e direzione del vento).

#### **Durata e frequenza delle misure**

Ciascuna campagna deve avere una durata tipicamente pari a 8 settimane, equamente distribuite nel corso dell'anno. Per ogni fase (AO ed esercizio) possono essere realizzate, ad esempio, quattro campagne

stagionali di 2 settimane ciascuna oppure due campagne di 4 settimane ciascuna. Come previsto dalla normativa di riferimento, il rendimento per ciascun inquinante monitorato deve essere pari almeno al 90%.

Il monitoraggio deve essere svolto in concomitanza delle attività di maggiore impatto previste, e ripetuto in fase di esercizio solo in caso di evidenza di situazioni critiche e/o di variazioni nella gestione produttiva.

### **Modalità di restituzione dati**

La valutazione degli eventuali impatti deve essere effettuata utilizzando come termine di confronto le rilevazioni delle stazioni della RRQA. Nella valutazione dell'impatto deve essere considerato non semplicemente il confronto con i limiti normativi, bensì la valutazione dell'eventuale incremento delle concentrazioni degli inquinanti monitorati a causa dell'impatto dell'opera investigando in particolare se l'incremento è superiore all'impatto atteso previsto in fase di VIA.

Per valutare l'eventuale peggioramento della qualità dell'aria si possono considerare le misure di PM10 effettuate nel sito e le misure delle stazioni della RRQA prese a riferimento negli stessi periodi. Nel caso della valutazione di opere site in Agglomerati di Milano, Bergamo e Brescia, Zona A di Pianura ad Elevata Urbanizzazione e Zona B di Pianura, le postazioni da prendere a riferimento sono tutte quelle della RRQA ricomprese nel Programma di Valutazione (<https://www.arpalombardia.it/Pages/Aria/Rete-di-rilevamento/Stazioni-di-rilevamento-PDV.aspx?firstlevel=leri>) con eccezione delle postazioni site nelle zone C di Montagna e zona D di Fondovalle, previste dalla zonizzazione regionale che, viceversa, vanno utilizzate a riferimento nel caso di opere da valutare site nelle medesime zone <https://www.arpalombardia.it/Pages/Aria/Rete-di-rilevamento/Zonizzazione.aspx?firstlevel=leri>. Presso il sito in indagine va calcolato il rapporto tra la media delle concentrazioni rilevate durante le 8 settimane di campagna in fase di Post Operam e la media delle concentrazioni rilevate durante le 8 settimane di campagna in fase di Ante-Operam, media quest'ultima maggiorata dell'eventuale incremento risultato accettabile presso il punto di misura in fase autorizzativa, con riferimento agli Studi di Impatto Ambientale presentati. Analoghi rapporti vanno calcolati presso le postazioni della RRQA prese a confronto e di questi rapporti calcolata la distribuzione statistica. Il rapporto calcolato presso il sito di interesse va quindi confrontato con tale distribuzione e se inferiore al 95° percentile la variazione non è ritenuta significativa. In caso di opere site in Zona C di Montagna e D di Fondovalle, stante il minor numero di postazioni a riferimento, è possibile sostituire il livello percentile di cui sopra con un valore definito come media delle concentrazioni delle stazioni della RRQA + 2 volte la deviazione standard delle stesse. Se invece il rapporto calcolato presso il sito in indagine risultasse superiore al livello fissato, si evidenzia un impatto dell'opera superiore all'atteso, che deve essere opportunamente indagato, applicando lo stesso metodo sopra descritto ai dati di PM2.5. Se anche per il PM2.5 la formula non è rispettata è presumibile che l'impatto non sia da correlare alle attività indagate, perché il peggioramento riscontrato riguarda la frazione più fine del particolato, tipicamente associata alle combustioni. Se invece il criterio è rispettato per il PM2.5, questo evidenzia la formazione di particelle appartenenti alla frazione coarse e risulta pertanto verosimile l'attribuzione dell'impatto all'attività estrattiva. In quest'ultimo caso, dovranno essere valutati possibili interventi di mitigazione per riportare la qualità dell'aria della zona interessata a una situazione accettabile (cioè di rispetto dei limiti normativi o comunque in linea con la situazione generale monitorata dalla rete fissa di qualità dell'aria).

In assenza di misure effettuate in Ante Operam, il criterio sopradescritto può essere utilizzato per valutare l'impatto di attività discontinue calcolando i rapporti tra le concentrazioni rilevate presso il sito di indagine e presso le postazioni a riferimento durante le giornate di piena attività e durante le giornate di attività non presente (es. giornate feriali / domeniche).

#### **Valori di riferimento soglia indicativi di situazioni critiche**

In generale il D.Lgs 155/2010 individua le soglie e i valori limite per la protezione della salute umana per ciascun inquinante.

Eventuali situazioni di particolare criticità possono emergere dal confronto con i dati della rete fissa di qualità dell'aria, sia in fase di Studio di Impatto Ambientale che in fase di Monitoraggio Ambientale.

#### **5.1.2 ACQUE SUPERFICIALI**

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 possono essere brevemente riassunti 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 di rocce o terreni naturalmente inquinati a seguito della escavazione (ad esempio

dispersione del materiale che proviene da rocce ofiolitiche).

**Riferimenti normativi minimi e altra documentazione**

DM n.260 del 8/11/2010 DM n.56 del 14/04/2009 DM n.131 del 16/06/2008 D.Lgs n.219/2010

D.Lgs n.172/15

D.Lgs n.152/06

DPCM del 24/05/2001

LR n.26 del 12/12/2003 DGR n.2244 del 19/03/2006 DGR n.3297 del 11/10/2006

DGR n.11096 del 27/01/2010 DGR n.699 del 31/07/2017

Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po (PdGPo) Piano di Bilancio idrico del distretto idrografico del fiume Po (PBI) Piano provinciale cave con relative Norme Tecniche di attuazione

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

**Studi ambientali specialistici propedeutici**

- Reticolo idrografico principale, cartografia di sintesi con evidenziate aree a rischio idraulico;
- Piano regionale di tutela e uso delle acque (PTUA);
- Progetto di coltivazione;
- Relazione geologica;
- Relazione idrologica e idrogeologica;
- Relazione geomorfologica;
- Studio di compatibilità idraulica, redatto se il progetto estrattivo ricade su un'area perifluviale (fasce fluviali del Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico - PAI - art.22 delle norme del PAI);
- Studio ambientale modellistico sugli effetti dell'escavazione in falda sulla piezometria dell'area (per coltivazione in falda);
- Studio del ciclo dell'acqua utilizzata nell'impianto di lavorazione degli inerti estratti nella cava;
- Reticolo idrografico principale;
- Serie storiche di dati relativi a pozzi e fontanili eventualmente presenti nell'area circostante l'opera;
- Inquadramento qualitativo delle acque;
- Cartografia di sintesi con evidenziate aree a rischio idraulico.

**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.

### **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.

### *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.

Per quanto concerne il monitoraggio biologico 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.

### **Parametri da rilevare**

Monitoraggio biologico:

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:

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, BOD<sub>5</sub>, 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.

PARAMETRO	OPERAZIONE DA SVOLGERE
Metalli Disciolti escluso Cr VI	Filtrazione su filtri da 0,45 µm in contenitore contenente HNO <sub>3</sub>
Cromo VI	Filtrazione su filtri da 0,45 µm

#### **Durata e frequenza delle misure**

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

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

- Macroinvertebrati: trimestrali per tutte le fasi, con campionamenti aggiuntivi nel caso di anomalie riscontrate in itinere.
- Campionamenti chimico fisici: trimestrale per tutte le fasi, a monte e a valle del punto di scarico.

#### **5.1.3 ACQUE SOTTERRANEE**

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.

L'analisi dei potenziali impatti sulla componente idrica sotterranea possono essere brevemente riassunti come di seguito riportato:

#### *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 e altra documentazione**

D.Lgs n.30/2009

DM n.56 del 14/04/2009 DM n.131 del 16/06/2008 D.Lgs n.219/2010

D.Lgs n.172/15

D.Lgs n.152/06 DM 06/07/2016

LR n.26 del 12/12/2003 LR n.12 del 11/03/2015 DGR n.2591 31/10/2014

DGR n.11096 del 27/01/2010 DGR n.699 del 31/07/2017

Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po (PdGPo) Piano di Bilancio idrico del distretto idrografico del fiume Po (PBI) Piano provinciale cave con relative Norme Tecniche di attuazione

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

### **Studi ambientali specialistici propedeutici**

- Progetto di coltivazione;
- Relazione geologica;
- Relazione idrologica e idrogeologica;
- Relazione geomorfologica;
- Carta della vulnerabilità (zonazione) all'inquinamento dei corpi idrici sotterranei con indicazione dei centri di pericolo (potenziali produttori di inquinamento) presenti nella zona;
- 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 periferica (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;
- Studio interferenze con i bacini idrogeologici di ricarica delle sorgenti a monte e a valle dell'attività estrattiva;
- Studio interferenze con gli acquiferi liberi a contatto con i setti rocciosi di separazione e quindi con pozzi circostanti;
- Piano di tutela ed Uso delle Acque della Regione Lombardia (PTUA).

### **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;

- Censimento fontanili;
- Censimento 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.

### **Criteri di campionamento e tecniche di misura**

Le analisi chimiche devono essere eseguite presso laboratori accreditati e certificati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

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 devono evitare periodi di forte siccità o di intense piogge o periodi ad essi successivi fino al ripristino delle condizioni ambientali tipiche del territorio.

Prima di ogni operazione finalizzata alla raccolta del campione di acque sotterranee si farà 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 disponibili) 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 freatometro 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.

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 sotterrene prelevati. Sul campione destinato al laboratorio andrà effettuato il pretrattamento dei campioni (filtrazione ed eventuale acidificazione) conformemente a quanto previsto dalle procedure generali di ARPA.

PARAMETRO	OPERAZIONE DA SVOLGERE
Metalli Disciolti escluso Cr VI	Filtrazione su filtri da 0,45 µm in contenitore contenente HNO3
Cromo VI	Filtrazione su filtri da 0,45 µm

Le analisi chimiche devono essere svolte presso laboratori accreditati ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

### **Parametri da rilevare**

**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.

Per entrambi 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.

### **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 Operam: un anno);
- durante l'intera coltivazione della cava (Corso d'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 Operam 1 anno).

In sintesi:

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.

### *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).

#### 5.1.4 RUMORE

La tipologia di opera in oggetto comporta potenziali impatti sulla matrice rumore nella fase di esercizio ed eventualmente nella fase di ripristino (ove quest'ultimo sia già definito).

Il Proponente deve predisporre l'eventuale monitoraggio della matrice sulla base delle risultanze della Valutazione Previsionale di impatto acustico redatta a cura di un Tecnico Competente nel rispetto delle modalità e dei criteri di redazione indicati dalla DGR 8 marzo 2002 n. VII/8313.

Importante ai fini della predisposizione e definizione del PMA, della sua estensione temporale e modalità di esecuzione, è la puntuale acquisizione delle informazioni relative agli orari e alla durata delle attività lavorative più impattanti (es. perforazioni o brillamento mine), alle eventuali mitigazioni presenti e alla collocazione dei recettori più impattati.

Il PMA ed il relativo monitoraggio acustico devono consentire il confronto tra gli scenari con presenza ed in assenza delle opere e delle attività in progetto e la verifica del rispetto dei limiti differenziali e assoluti di cui al DPCM 14/11/1997, individuando, qualora se ne riscontri la necessità, gli eventuali sistemi di mitigazione e di riduzione dell'impatto acustico.

Oltre ai monitoraggi programmati, qualora si verificassero criticità in fase di esercizio, il Proponente dovrà garantire entro tempistica adeguata (es. 10 gg dalla richiesta dell'autorità competente/amministrazione comunale) l'esecuzione di misure fonometriche finalizzate a determinare l'entità delle emissioni sonore disturbanti, nonché dare riscontro dell'esito delle stesse, indicando anche quali presidi o procedure siano state messe in atto ai fini del rispetto dei limiti di legge.

#### **Riferimenti normativi minimi di settore e altra documentazione**

Legge 26 ott. 1995, n. 447 DPCM 14/11/1997

DM 16/03/1998

LR 10 agosto 2001 n.13

#### **Studi ambientali specialistici propedeutici**

- Valutazione di Impatto Acustico allegata al SIA, sviluppata in accordo con quanto predisposto dalla Delibera di Giunta Regionale - DGR n.7/8313 - 8 marzo 2002 (contenuto nello SIA)
- Piani di zonizzazione acustica Comunale.

#### **Individuazione/censimento recettori**

È necessario individuare:

- 1) i recettori che ricadono all'interno dell'area interessata dal rumore prodotto dalle attività di cava, sulla base delle risultanze della valutazione previsionale di impatto acustico, compresi quelli previsti dalle aree di futura espansione attraverso una verifica dei piani urbanistico-territoriali degli enti coinvolti;
- 2) tra questi, i recettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura, case di riposo) localizzati in prossimità dell'area di cava.

### **Ubicazione dei punti di monitoraggio**

I punti di monitoraggio vanno collocati in corrispondenza dei recettori potenzialmente più impattati dal rumore prodotto dalle attività di cava, che vanno scelti in funzione di una valutazione complessiva basata sui seguenti parametri:

- distanza dalle sorgenti,
- criticità del clima acustico esistente,
- presenza di opere di mitigazioni esistenti o previste,
- rilevanza delle sorgenti,
- durata temporale del disturbo,
- destinazione d'uso del recettore.

Vanno privilegiati nella scelta i recettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura e di riposo).

Il numero dei punti va valutato in rapporto alle situazioni di potenziale disturbo causate dall'attività di cava, a partire dai recettori più rappresentativi/esposti.

In caso di eventuali difficoltà logistiche significative (es. dimostrata indisponibilità del proprietario del recettore per la verifica del rispetto del limite differenziale) si potrà optare per posizioni di misura alternative ma atte a consentire una valutazione dei livelli sonori rappresentativa del recettore non monitorato.

### **Criteri di campionamento e tecniche di misura**

Le misure acustiche devono essere effettuate e sottoscritte, ai sensi dell'art. 2, comma 6 della L. n. 447/95, da un Tecnico Competente in Acustica.

Le stesse devono essere svolte nell'osservanza delle tecniche di rilevamento e di misurazione indicate dal DM 16.03.1998, con catena fonometrica conforme agli standard previsti dallo stesso.

La strumentazione deve essere conforme agli standard previsti nel DM 16/3/98 per la misura del rumore ambientale.

Gli strumenti devono essere provvisti del certificato di taratura e controllati ogni due anni per la verifica di conformità alle specifiche tecniche, il controllo dovrà essere eseguito presso un laboratorio accreditato da un servizio di taratura nazionale ai sensi della L. 11 agosto 1991, n. 273.

Deve essere posta particolare attenzione ad attività o impianti comportanti emissioni sonore con componenti impulsive (es. perforazioni) e/o tonali.

Verifica del rispetto del limite differenziale: le misure devono essere finalizzate a verificare il rispetto dei limiti differenziali nelle condizioni più critiche ipotizzabili, con tempi di misura anche brevi (10-15 minuti).

È implicito che eventuali livelli  $Leq(A)$  di rumore ambientale inferiori ai livelli di rumore residuo ( $La < Lr$ ) non potranno essere giudicati attendibili ai fini di una corretta valutazione del rispetto dei limiti differenziali, se non adeguatamente motivati.

Verifica del rispetto dei limiti assoluti di emissione: il monitoraggio, effettuato in continuo e/o con tecniche di campionamento di cui al DM Ambiente 16/03/1998, dovrà essere rappresentativo dei livelli sonori

sull'intero tempo di riferimento considerato.

I rilevamenti e le verifiche devono essere fatti in vicinanza delle sorgenti sonore/attività da monitorare, purché in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità, ovvero in prossimità di ambienti abitativi come definiti dalla LQ 447/95.

### **Parametri da rilevare**

Misure di tipo spot con acquisizione, a intervalli di tempo pari a 1", del Leq ed eventualmente di sei livelli percentili (indicativamente L1, L10, L50, L90, L95, L99).

Parametri meteorologici e climatici: velocità del vento, temperatura, umidità relativa e precipitazioni atmosferiche, acquisiti direttamente in campo o da stazioni meteorologiche vicine al sito in esame. I dati meteo almeno per quanto riguarda precipitazione e vento dovranno essere resi disponibili con un dettaglio orario.

### **Durata e frequenza delle misure**

In genere, non si richiede un monitoraggio AO quando lo stesso sia già stato effettuato nell'ambito dell'elaborazione del SIA. Viceversa, se nelle prescrizioni contenute nel Decreto di compatibilità ambientale è espressamente richiesta l'effettuazione di una misura di "bianco", questa va svolta con le stesse modalità delle misure di corso d'opera in fase di inattività e a impianti spenti.

**AO e PO:** monitoraggio/misure da effettuarsi almeno una volta prima dell'avvio dell'attività (AO) e al termine dell'attività (PO), per ogni postazione selezionata; le misure dovranno garantire la rappresentazione del clima acustico presente sull'intero periodo di svolgimento previsto dell'attività rumorosa, nonché della sua variabilità. Pertanto, ove non sia possibile effettuare un monitoraggio in continuo per tutto il tempo di riferimento, con acquisizione dei parametri su indicati mediati almeno ogni 15', si potrà provvedere con tecniche di campionamento, purché rappresentative del clima acustico e della sua variabilità.

**CO (fase esercizio e fase ripristino): verifica del rispetto del limite differenziale.** Le sessioni di misura (dei livelli sonori di rumore sia ambientale che residuo) dovranno essere effettuate almeno una volta all'avvio delle attività (entro 30 gg), nelle condizioni di esercizio di massimo disturbo ipotizzabile, sia in relazione alla specifica attività/impianto disturbanti che ai livelli di rumore residuo e distanza presenti presso i recettori considerati; si dovranno considerare tempi di misura anche brevi (10-15').

La verifica del rispetto dei limiti differenziali dovrà tenere conto delle condizioni più critiche ipotizzabili in esercizio, in termini di differenza tra livelli di rumore ambientale e livelli di rumore residuo.

Eventuali successive modifiche impiantistiche o dei cicli lavorativi, anche nel corso dello stesso anno, dovranno essere oggetto di valutazione ed eventuali misure.

Fatto salvo il buon esito delle verifiche di cui sopra, in assenza di significative modifiche delle condizioni di esercizio dell'attività e degli impianti, non sarà necessario ripetere nel tempo monitoraggi finalizzati alla verifica del rispetto dei limiti differenziali.

Qualora si verificassero criticità in fase di esercizio, ovvero segnalazioni di esposti da parte delle amministrazioni competenti, il Proponente dovrà garantire l'esecuzione di misure fonometriche finalizzate

a determinare l'entità delle emissioni sonore disturbanti, nonché dare riscontro entro 10 giorni alle stesse amministrazioni dell'esito delle misure, indicando anche quali presidi o procedure siano state messe in atto al fine del rispetto dei limiti di legge.

**CO (fase esercizio e fase ripristino): verifica del rispetto dei limiti assoluti di emissione.** Le sessioni di misura dovranno essere effettuate almeno una volta all'avvio delle attività (entro 30 gg), per ogni postazione selezionata; le misure dovranno garantire la rappresentazione del clima acustico presente sull'intero Tempo di riferimento (diurno e/o notturno) considerato in relazione allo dell'attività rumorosa. Pertanto, ove non sia possibile effettuare un monitoraggio in continuo per tutto il tempo di riferimento, con acquisizione dei parametri su indicati mediati almeno ogni 15', si potrà provvedere con tecniche di campionamento, purché rappresentative del clima acustico e della sua variabilità.

Eventuali successive modifiche impiantistiche o dei cicli lavorativi, anche nel corso dello stesso anno, dovranno essere oggetto di valutazione ed eventuali misure.

Fatto salvo il buon esito delle verifiche di cui sopra, in assenza di significative modifiche delle condizioni di esercizio dell'attività e degli impianti, non sarà necessario ripetere nel tempo monitoraggi finalizzati alla verifica del rispetto dei limiti assoluti di emissione.

Qualora si verificassero criticità in fase di esercizio, ovvero segnalazioni di esposti da parte delle amministrazioni competenti, il Proponente dovrà garantire l'esecuzione di misure fonometriche finalizzate a determinare l'entità delle emissioni sonore disturbanti, nonché dare riscontro entro 10 giorni alle stesse amministrazioni dell'esito delle misure, indicando anche quali presidi o procedure siano state messe in atto al fine del rispetto dei limiti di legge.

Resta in ogni caso salva la facoltà e responsabilità del Tecnico competente in acustica incaricato delle misure di optare per modalità operative differenti da quanto sopra indicato, in ragione delle proprie valutazioni e del contesto riscontrato.

#### 5.1.5 VIBRAZIONI

##### **Riferimenti normativi minimi di settore e altra documentazione**

ISO 2631/2014; NORMA UNI 9614/17;

DGR 3/49784 DEL 28/03/85 e s.m.i.

Regolamento locale di igiene.

##### **Studi ambientali specialistici propedeutici**

Studio vibrazionale.

##### **Individuazione/censimento recettori**

Verificare la presenza di zone abitate e soprattutto recettori sensibili (scuole, ospedali, case di riposo ecc.) nei pressi della cava (indicativamente 100 metri); considerare anche le zone abitate attraversate da strade percorse dai mezzi pesanti.

Qualora fossero riscontrate criticità su punti non considerati nel PMA dovranno essere coinvolti nelle misure successive.



### **Ubicazione dei punti di monitoraggio**

Criteri di ubicazione dei punti in corrispondenza dei recettori:

- prossimità delle aree operative;
- presenza di sorgenti puntuali;
- individuazione aree sensibili;
- individuazione della classificazione degli edifici ai sensi della norma UNI 9614, ma anche della destinazione d'uso del recettore, l'altezza del recettore ed il numero di piani.

### **Criteri di campionamento e tecniche di misura**

La strumentazione deve essere conforme alla norma UNI 9614 e corredata da certificato di taratura rilasciato da laboratorio qualificato secondo le norme UNI ISO 5347:1993.

La calibrazione della catena di misura sarà svolta in campo prima di ciascuna misura, utilizzando appositi calibratori tarati.

Gli eventi vibratorii registrati saranno suddivisi, in base alla sorgente che li ha generati, nelle seguenti categorie:

- eventi generati da infrastrutture di trasporto
- eventi generati da attività interne all'edificio
- eventi generati dall'attività di cantiere

In parallelo alla registrazione delle vibrazioni, sarà svolta anche la caratterizzazione delle sorgenti di emissione che interessano il rilevamento. Nel caso di vibrazioni dovute alle lavorazioni di cantiere si devono annotare l'insieme delle lavorazioni eseguite e, in particolare, quelle che hanno generato eventi che hanno superato il valore di soglia.

Durante i rilievi verranno acquisiti in continuo i livelli vibratorii presenti e si dovrà annotare il verificarsi di eventi particolari che inducano dei livelli vibrazionali non normalmente riscontrabile sul sito. Tali eventi dovranno essere mascherati in fasi di post elaborazione della misura.

### **Parametri da rilevare**

I parametri da rilevare sono tutti quelli previsti dalla norma di riferimento utilizzata.

### **Durata e frequenza delle misure**

Le misure dovranno essere effettuate contestualmente alle attività di cava al fine di determinare relazioni causa-effetto tra operazione e livelli vibrazionali rilevati; a tal fine la postazione sarà presidiata da un operatore che annoterà gli eventi ascrivibili alle attività di cava da correlare ai valori registrati in fase di elaborazione delle misure.

Il calendario secondo il quale effettuare i rilievi presso ogni singolo recettore dovrà tener conto della effettiva vicinanza della coltivazione al recettore stesso.