



REGIONE DEL VENETO

provincia   
verona



FONDO  
COMUNI  
CONFINANTI

ATO  
VERONESE  
Consiglio di Bacino Veronese

Acque  Veronesi



RETI TECNOLOGICHE E VIABILITA' MALGHE DELLA LESSINIA  
- Comuni di S. Anna d'Alfaedo, Erbezzo e Bosco Chiesanuova -

## PROGETTO DEFINITIVO

RE\_10.18 Piano di Monitoraggio Ambientale

**PROGETTISTA**

**INGEGNERIA 2P** Via Dall'Armi, 27/3  
& associati: 30027 San Donà di Piave (VE)  
tel. 0421.30.77.00 - fax. 0421.30.77.16  
e-mail: info@ingegneria2p.it

**RESPONSABILE GENERALE DELLA PROGETTAZIONE  
E DELLE INTEGRAZIONI SPECIALISTICHE**

Ing. Corrado Petris  
N° 1830 ORDINE DEGLI ING. DI VENEZIA

**PROGETTISTA IDRAULICO**

Ing. Nicola Bisetto  
N° 42937 ORDINE DEGLI ING. DI TREVISO

**PROGETTISTA DEL DOCUMENTO SPECIALISTICO**

Piano di Monitoraggio Ambientale

Architer srl - Arch.Pian.Terr. Gian Arnaldo Caleffi  
N° 512 ORDINE DEGLI ARCH. DI VERONA

**DATA**

Novembre 2020

**RILIEVI TOPOGRAFICI**

geom. Andrea Laiti - S. Anna d'Alfaedo (VR)

**SICUREZZA**

geom. Marco Turozzi - S. Bonifacio (VR)

**GEOLOGIA**

dott. Cristiano Mastella - S. Pietro in Cariano (VR)

**RELAZIONI AMBIENTALI**

Architer s.r.l. - VERONA

**PIANO PARTICELLARE ED ESPROPRI**

ing. Flavio Laiti - S. Anna d'Alfaedo (VR)

**ASSISTENZA ARCHEOLOGICA**

dott. Gianfranco Valle - S. Cipriano Po (PV)

**REVISIONE**

01

**DATA REVISIONE**

Settembre 2021

02

\*\*\*

**CODICE CUP**

I26H19000070005

**CODICE INTERVENTO**

31001900

**CODICE INTERVENTO AATO**

"Potenziamento acquedotto della Lessinia"  
A.2 - 01

**RUP**

ing. Umberto Anti

# Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)

---

*RETI TECNOLOGICHE E VIABILITA' MALGHE DELLA LESSINIA*

*- Comuni di S. Anna d'Alfaedo, Erbezzo e Bosco*

*Chiesanuova -*

## SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	OBIETTIVI GENERALI E REQUISITI DEL PMA	3
2.1	Aspetti metodologici del monitoraggio	3
2.2	Identificazione delle componenti	3
2.3	Descrizione del monitoraggio	4
2.4	Modalità temporale di espletamento delle attività	5
2.4.1	Monitoraggio in cantiere	5
2.4.2	Riepilogo fasi temporali di monitoraggio e criteri di attuazione per i lotti	5
3	STRUTTURA ORGANIZZATIVA DELLE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO	7
3.1	Attività del monitoraggio	7
4	DETTAGLI SULLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI	8
4.1	ATMOSFERA	8
4.1.1	Criteri metodologici adottati.	8
4.1.2	Identificazione degli impatti da monitorare.	8
4.1.3	Definizione degli indicatori e dei parametri del monitoraggio.	8
4.2	RUMORE	10
4.2.1	Criteri metodologici adottati.	10
4.2.2	Identificazione degli impatti da monitorare.	10
4.2.3	Definizione degli indicatori e dei parametri del monitoraggio.	11
5	Localizzazione e punti di misura.	12

# 1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) per il progetto denominato “Reti tecnologiche e viabilità Malghe della Lessinia” che coinvolge il territorio dei Comuni di S. Anna d'Alfaedo, Erbezzo e Bosco Chiesanuova.

Il piano di monitoraggio sarà incentrato sulla Fase di Cantiere dell'opera.

## 2 OBIETTIVI GENERALI E REQUISITI DEL PMA

Il Piano (o Progetto) di Monitoraggio Ambientale persegue i seguenti obiettivi generali:

- verificare la coerenza tra le azioni realizzate in attuazione delle scelte di Piano e gli obiettivi prefissati, misurando l'eventuale scostamento;
- monitorare il corso d'opera al fine di valutare l'evolversi della situazione;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale;
- verificare l'efficacia delle misure preventive e di mitigazione;
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di valutazione ambientale.

### 2.1 Aspetti metodologici del monitoraggio

La redazione del PMA, predisposto in conformità con le Linee Guida ISPRA, è articolata nelle seguenti fasi progettuali:

1. analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente;
2. scelta delle componenti ambientali;
3. scelta delle aree critiche da monitorare;
4. definizione della struttura delle informazioni (contenuti e formato);
5. presentazione del PMA ai Comuni interessati;
6. acquisizione di pareri, osservazioni e prescrizioni;
7. stesura del PMA definitivo.

### 2.2 Identificazione delle componenti

Le componenti ed i fattori ambientali ritenuti significativi sono così intesi ed articolati:

1. **atmosfera:** qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica;
2. **rumore:** considerato in rapporto all'ambiente umano;

Gli enti territoriali (principalmente ARPA e Comune) dispongono di strumenti e metodi per la raccolta, elaborazione e pubblicazione dei dati significativi di impatto ambientale.

Nel presente PMA si considereranno in particolare gli indicatori presenti tramite centraline Meteorologiche e stazioni di qualità dell'aria ARPAV.

Tabella indicatori descrittivi e/o indicatori prestazionali

Componente	Indicatore	Ente Competente	Aggiornamento
Aria	Ossidi Azoto; Polveri	ARPAV	Giornaliero
Aria	Velocità vento	ARPAV	Giornaliero
Rumore	Leq(A)	Comune	Saltuario

## 2.3 Descrizione del monitoraggio

Il monitoraggio sarà strutturato ed organizzato sulla base delle indicazioni progettuali dell'opera.

In linea generale si compone di due tipologie distinte di attività:

- monitoraggio "continuo", cioè esteso lungo tutto il periodo di realizzazione del progetto per una fascia di indagine sufficientemente ampia attorno ad esso;
- monitoraggio "puntuale", cioè limitato a specifiche aree con presenza di potenziali impatti all'interno delle quali possono essere svolte una o più differenti tipi di indagine.

Le due attività non comprendono necessariamente tutte le componenti ambientali individuate.

Il PMA ha come obiettivo la fase di Cantiere (realizzazione):

Nella tabella seguente viene riassunta la tipologia di indagini prevedibili per singola componente e relativi sottogruppi, distinguendo tra indagini di tipo continuo e puntuale.

Componente	monitoraggio	
	continuo	puntuale
<b>A Atmosfera</b>		
A1 – Inquinanti		x
A2 – Meteoroclima (centrali ARPA)	X	
<b>B Salute Pubblica</b>		
B1 - Rumore		X

Il PMA è pianificato in modo da poter garantire:

- il controllo e la validazione dei dati;
- l'archiviazione dei dati e l'aggiornamento degli stessi;
- confronti, simulazioni e comparazioni;
- le restituzioni tematiche.

Una volta raccolti, analizzati e interpretati, i dati collegati agli indicatori stessi, con cadenze prestabilite, si potrà redigere il primo "Report di monitoraggio".

Il "Report di Monitoraggio" avrà i seguenti contenuti:

- la valutazione complessiva tra i dati raccolti e i trend stabiliti;
- la verifica di congruità tra gli obiettivi e il suo stato di attuazione;
- la proposta di eventuali misure correttive o azioni di mitigazione.

## **2.4 Modalità temporale di espletamento delle attività**

Nei successivi paragrafi si delineano gli orizzonti temporali previsti per il monitoraggio delle fasi rilevanti ai fini delle componenti ambientali considerate.

### **2.4.1 Monitoraggio in cantiere**

Il monitoraggio in corso d'opera riguarda il periodo di realizzazione del progetto, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti. Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità, poiché è strettamente legata all'avanzamento dei lavori e perché è influenzata dalle eventuali modifiche nella localizzazione ed organizzazione dei cantieri apportate dalle imprese aggiudicatrici dei lavori. Pertanto, il monitoraggio in corso d'opera sarà condotto per fasi successive, articolate in modo da seguire l'andamento dei lavori.

Preliminarmente sarà definito un piano volto all'individuazione, per le aree di impatto da monitorare, delle fasi critiche della realizzazione dell'opera per le quali si ritiene necessario effettuare la verifica durante i lavori. Le indagini saranno condotte per tutta la durata dei lavori con intervalli definiti e distinti in funzione della componente ambientale indagata. Le fasi individuate in via preliminare saranno aggiornate in corso d'opera sulla base dell'andamento dei lavori.

La data dei rilievi dovrà essere concordata con l'Impresa Appaltatrice sulla base del cronoprogramma di esecuzione dell'opera e dovrà coincidere con la fase più onerosa rispetto all'indicatore ambientale considerato.

I rilievi dovranno essere effettuati nel momento in cui sono in atto tutte le misure necessarie di mitigazione.

Nel caso in cui gli indicatori rilevassero un trend negativo o l'insorgere di alcune criticità, dovrà essere valutata l'eventuale necessità di ripetere le rilevazioni in modo da poter interpolare e confrontare i dati precedenti o in alternativa danno essere valutate e attuate procedure e azioni correttive per intervenire tempestivamente ed efficacemente.

### **2.4.2 Riepilogo fasi temporali di monitoraggio e criteri di attuazione per i lotti**

Il cronoprogramma definito per la realizzazione delle opere sarà applicato contemporaneamente presso differenti zone della vasta area di progetto.

Gli esiti dei dati rilevati costituiranno uno strumento di controllo per valutare gli eventuali rilievi da effettuare nell'attuazione dei lotti successivi.

Non si può escludere che l'attuale cronoprogramma possa subire variazioni sia in termini di attuazione che di metodologia di tecniche di realizzazione.

Sarà onere del soggetto attuatore del singolo lotto dichiarare metodi, tecniche e mezzi impiegati nel cronoprogramma di dettaglio delle lavorazioni al fine di poter valutare se sussistono o meno rilevanti impatti per i quali sia necessario ulteriore monitoraggio.

Il PMA valuterà pertanto di volta in volta la necessità di ripetere il monitoraggio per l'attuazione dei successivi *step* di lavoro.

### 3 STRUTTURA ORGANIZZATIVA DELLE ATTIVITA' DI MONITORAGGIO

Per la corretta esecuzione delle attività di monitoraggio e il necessario coordinamento delle diverse fasi si richiedono le figure professionali descritte di seguito:

SOGGETTO	RUOLO
Ing. Giovanni Spellini	Responsabile componente Rumore
Ing. Giovanni Spellini	Responsabile componente Atmosfera

#### 3.1 Attività del monitoraggio

Le principali attività previste per il monitoraggio sono:

- Attività amministrative e di supporto al Committente;
- Predisposizione della documentazione di base per le attività di indagine;
- Organizzazione e programmazione delle indagini in campo ed in laboratorio; raccolta informazioni aggiuntive presso gli Enti locali;
- Produzione di tutti i documenti e gli elaborati grafici previsti per le fasi di monitoraggio e per la divulgazione dei risultati;
- Previsione, ove necessario, di correttivi all'attività di monitoraggio rispetto a quanto inizialmente previsto nel PMA;
- Attività di assistenza nella divulgazione dei dati e dei risultati del Monitoraggio Ambientale.

## 4 DETTAGLI SULLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI

### 4.1 ATMOSFERA

#### 4.1.1 Criteri metodologici adottati.

La campagna di monitoraggio relativa alla componente atmosfera ha lo scopo di valutare i livelli di concentrazione degli inquinanti previsti dalla normativa nazionale, al fine di individuare l'esistenza di eventuali stati di attenzione ed indirizzare gli interventi di mitigazione necessari a riportare i valori entro opportune soglie definite dallo strumento legislativo.

Per la caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria, verranno utilizzati come valori di riferimento i valori limite definiti nel D.lgs 155/2010.

Dal confronto tra i valori rilevati dei parametri di qualità dell'aria e i valori limite definiti nelle norme di riferimento sopra indicate sarà possibile valutare:

- Il livello di inquinanti presente presso l'area di progetto nello stato attuale;
- l'incremento del livello di concentrazioni indotto in fase di realizzazione dell'opera;
- il rispetto dei valori limite di concentrazione presso le aree più sensibili individuate.

Le informazioni così desunte saranno quindi utilizzate per individuare le criticità ambientali e gli interventi di miglioramento al fine di:

- limitare la produzione di inquinanti durante le attività di cantiere;
- incrementare le informazioni disponibili rispetto allo stato della qualità dell'aria in presenza dell'aggravamento del traffico veicolare indotto dalla movimentazione da e per il cantiere;

#### 4.1.2 Identificazione degli impatti da monitorare.

Gli impatti relativi alla ricaduta al suolo degli inquinanti aerodispersi sono riconducibili, durante le fasi realizzative, alle opere di scavo/movimento terra e mezzi d'opera.

La fase di cantiere è suddivisa in lotti successivi (o step) lungo le aree individuate per la realizzazione del progetto. Ciascuno variamente caratterizzato da emissioni di polveri (PTS) generate dai mezzi d'opera e in misura minore dalle emissioni da traffico pesante indotto.

#### 4.1.3 Definizione degli indicatori e dei parametri del monitoraggio.

Durante le fasi di monitoraggio saranno rilevati i principali valori meteo climatici mediante stazione mobile: temperatura, velocità e direzione del vento, umidità e precipitazioni.

La stazione sarà installata su un mezzo posto a circa 5 metri dal bordo stradale con anemometro posto a 4 metri di altezza.

IL MONITORAGGIO:

Gli inquinanti generati dal cantiere sono prevalentemente riconducibili a:

- Polveri totali (PTS)
- Ossidi di azoto (Nox)

Si prevede il campionamento di PTS tramite campionatore attivo a flusso costante per un periodo di osservazione di 48 ore, effettuato presso le aree di cantiere attive.

Si prevede invece il campionamento di NOx tramite campionatore passivo (Radiello), anche simultaneamente presso diverse aree di cantiere.

Verrà considerata la fase più critica rispetto all'indicatore scelto in relazione ai volumi di materiale movimentato e ai mezzi d'opera impiegati. I lotti successivi saranno oggetto di monitoraggio solo se si valuterà che possano presentarsi condizioni più gravose rispetto al primo.

#### **4.1.3.1 Strumentazione utilizzata**

**Campionatore sequenziale** conforme al DM 5 maggio 2015 e alla norma tecnica EN12341 per la misura delle polveri.

Il campionatore memorizza i dati di flusso per l'intero periodo di misura compensando la portata volumetrica rispetto alla perdita di carico e registrando in continuo la temperatura ambientale.

I dati volumetrici e di portata sono memorizzati con intervallo di 5 minuti.



*Figura 4-1 Campionatore TRC Tecora - Modello Echo PM*

Metodo di analisi: gravimetrico su membrana in fibra di vetro condizionate e pesate da laboratorio accreditato.

**Radiello** per il campionamento degli ossidi di azoto (NO2).

Il Radiello si compone di un corpo diffusivo studiato appositamente per gruppi di sostanze e di una cartuccia condizionata per l'assorbimento selettivo.

Il campionatore passivo richiede tempi di esposizione molto più lunghi rispetto al campionatore attivo poiché l'assorbimento è correlato al flusso naturale dell'aria.

L'analisi si basa sul tempo di misura poiché non vi è flusso indotto.



Figura 4-2 Campionatore TRC Tecora - Modello Echo PM

Metodo di analisi: deassorbimento chimico e analisi con spettrometria.

## 4.2 RUMORE

### 4.2.1 Criteri metodologici adottati.

La campagna di monitoraggio relativa alla componente rumore ha lo scopo di valutare i livelli di immissione, al fine di individuare l'esistenza di eventuali stati di attenzione ed indirizzare gli interventi di mitigazione necessari a riportare i valori entro opportune soglie definite dallo strumento legislativo.

Il monitoraggio perseguirà l'obiettivo di valutare l'incremento del livello indotto in fase di realizzazione dell'opera;

Le informazioni così desunte saranno quindi utilizzate per individuare le criticità ambientali e gli interventi di miglioramento al fine di limitare la produzione di rumore durante le attività di cantiere;

### 4.2.2 Identificazione degli impatti da monitorare.

Gli impatti oggetto del monitoraggio sono riferiti alle sorgenti fisse e mobili così come definite dal DPCM 14/11/97 e dalle sorgenti di traffico così come definite dal DPR 142/2004.

### 4.2.3 Definizione degli indicatori e dei parametri del monitoraggio.

I livelli e metodi oggetto del monitoraggio sono descritti nel DM 16/03/98 ed in particolare saranno acquisiti per ogni campione rilevato:

- Livello di pressione sonora equivalente  $Leq(A)$
- Lo spettro di immissione in terzi d'ottava

Il tempo di integrazione sarà di 1 secondo per le misure fino a 24h e 1 minuto per le misure di durata superiore.

Saranno utilizzate catene strumentali in Classe I regolarmente tarate e calibrate. I rilievi saranno a cura dell'ing. Giovanni Spellini Tecnico Competente in Acustica iscritto all'albo Nazionale dei TCA.

I dati rilevati in concomitanza con fenomeni meteorologici rilevanti saranno esclusi e segnalati.

#### 4.2.3.1 Strumentazione utilizzata

L'indagine fonometrica sarà realizzata con un analizzatore di frequenza in tempo reale con relativo microfono munito di cuffia antivento - avente le caratteristiche stabilite dal DM 16/03/1998 (per il sistema di misura conformità alle norme EN 60652/1994 e EN 60804/1994 relativamente alla classe 1; per il microfono alle norme EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995 e EN 61094-4/1995; per i filtri alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994) - procedendo alla memorizzazione delle misure eseguite, la cui elaborazione sarà effettuata utilizzando un programma direttamente acquisito dal fornitore dello strumento di misurazione.

Inoltre, sarà impiegato un calibratore conforme alle norme CEI 29-14 e IEC 942/1998. Prima e dopo le misure sarà operata la calibrazione dell'intera catena strumentale.

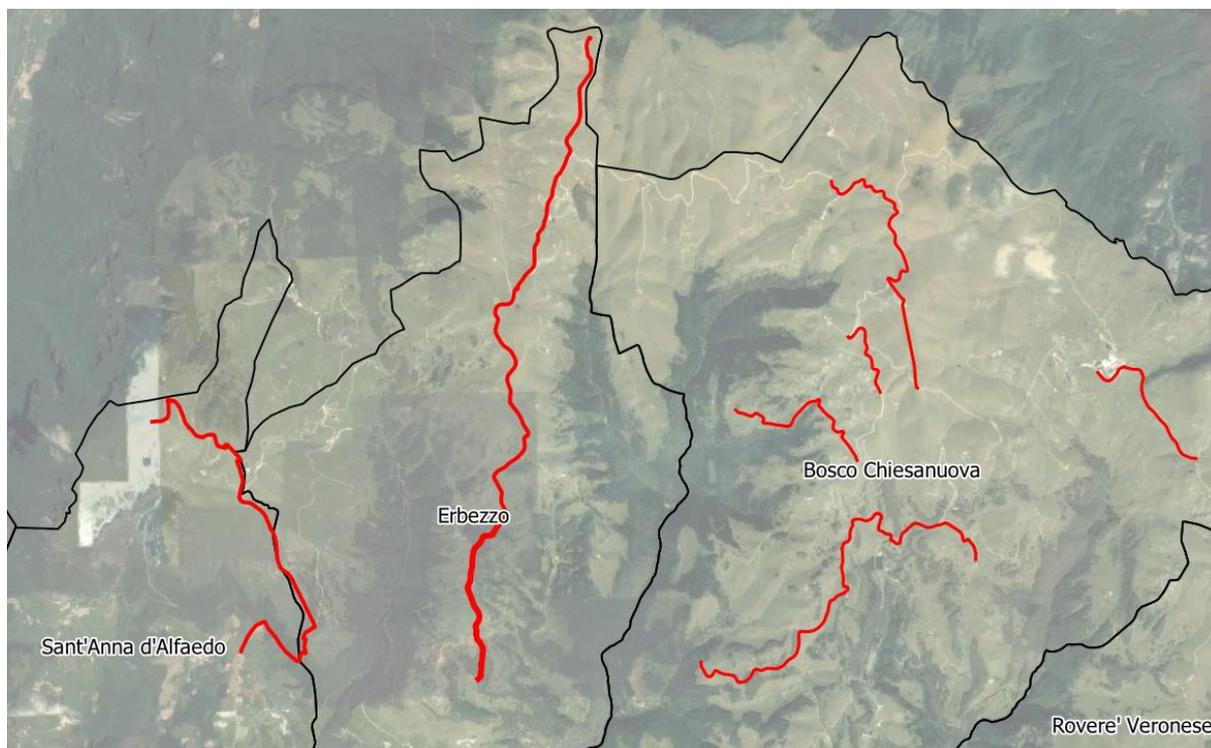
Sarà impiegata una catena strumentale composta da:

Strumento	Marca e modello	N. Serie
Fonometro integratore di Classe I	Larson Davis – LD831	0001890
Microfono e preamplificatore	PCB – PRM831	015173
Calibratore di Classe I	01dB – Cal01	11643
Fonometro integratore di Classe I	01dB – SOLO	11062
Microfono e preamplificatore	01dB - 21S	11459

*Tabella 1 Strumentazione*

## 5 LOCALIZZAZIONE E PUNTI DI MISURA.

Nella seguente immagine si riporta l'area di progetto.



Si prevede di posizionare la strumentazione all'interno del cantiere in posizione tecnicamente accettabile rispetto alle lavorazioni e movimentazione interna e comunque in direzione del ricettore più vicino.

Il periodo di osservazione sarà determinato anche in relazione alle lavorazioni e mezzi di cantiere impiegati (condizione più gravosa) e comunicato agli enti con almeno 1 settimana di anticipo.

La strumentazione, come descritta nei precedenti paragrafi, sarà impiegata contemporaneamente per la verifica delle emissioni di inquinanti aerodispersi e del livello di rumore immesso durante la fase di realizzazione dell'opera.

I punti di misura previsti seguono l'andamento delle lavorazioni e saranno almeno 2:

- Presso il primo<sup>1</sup> cantiere a cominciare le lavorazioni in territorio comunale di Sant'Anna d'Alfaedo, raggiungibile con normali mezzi di trasporto<sup>2</sup>, che si prevede essere presso il punto di rilancio "Volpina";

---

<sup>1</sup> Se vi saranno modifiche al cronoprogramma si provvederà ad individuare un nuovo punto di misura adeguato.

<sup>2</sup> Se il punto sarà raggiungibile solo con trattrici o mezzi fuoristrada si provvederà ad individuare un nuovo punto di misura adeguato.



*Figura 5-1 Punto di misura n.1*

- Presso il primo<sup>3</sup> cantiere a cominciare le lavorazioni in territorio comunale di Bosco Chiesanuova, raggiungibile con normali mezzi di trasporto<sup>4</sup>, che si prevede essere presso il serbatoio "Tracchi";



*Figura 5-2 Punto di misura n.1*

---

<sup>3</sup> Se vi saranno modifiche al cronoprogramma si provvederà ad individuare un nuovo punto di misura adeguato.

<sup>4</sup> Se il punto sarà raggiungibile solo con trattrici o mezzi fuoristrada si provvederà ad individuare un nuovo punto di misura adeguato.