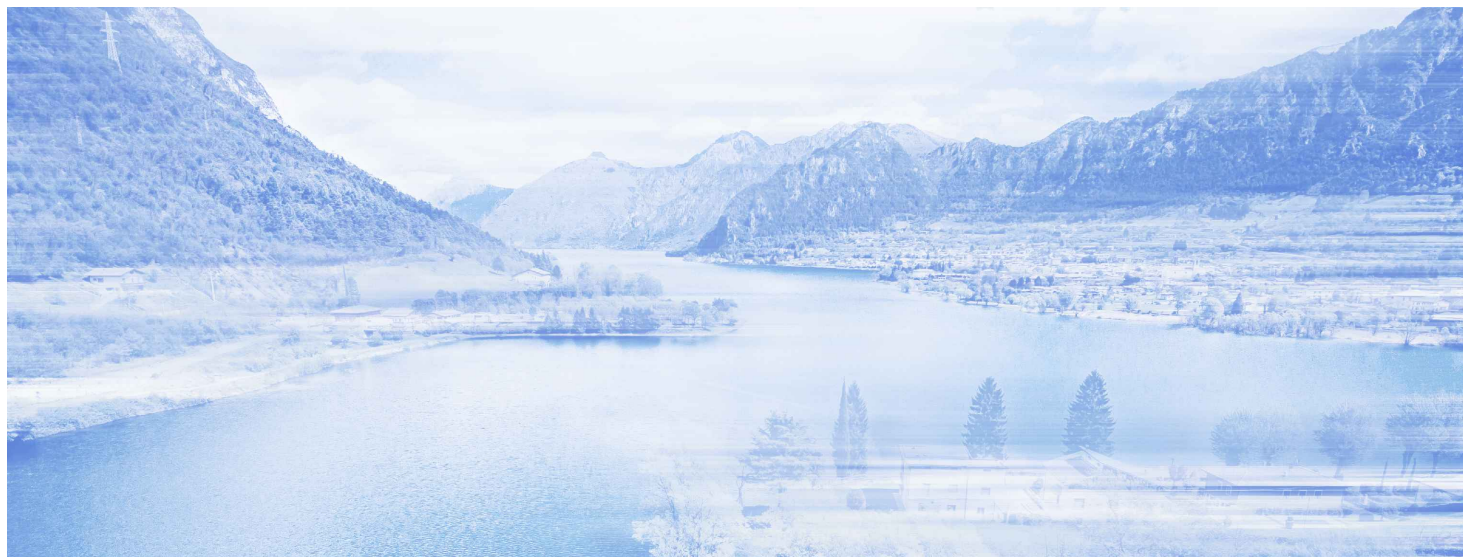


# NUOVE OPERE DI REGOLAZIONE PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL LAGO D'IDRO



RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROGETTISTI



## PROGETTO ESECUTIVO

### AMBIENTE

### GESTIONE AMBIENTALE DEL CANTIERE

### Piano di gestione ambientale del cantiere

Fase PE	Ambito 000	Opera AMB	Argomento GA	Progressivo 001	Tipo elaborato RA	Revisione A
Redatto F. Colombo		Controllato M. Sartorelli		Approvato M. Sartorelli		Scala - Data 11/11/22

 Agenzia Interregionale per il fiume Po	IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO	
	Ing. M. Vergnani	
RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE ALPINA S.p.A.  Ing. Paola Erba	PROGETTAZIONE Blu Progetti Srl  Ing. Massimo Sartorelli	

REV.	DATA	OGGETTO REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
A	11/11/2022	Prima emissione	FCO	MSA	MSA
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-



## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>Inquadramento territoriale.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2</b>	<b>Inquadramento delle aree di cantiere.....</b>	<b>4</b>
<b>2.3</b>	<b>Cantiere operativo zona imbocco galleria .....</b>	<b>5</b>
2.3.1	Lavorazioni .....	5
2.3.2	Accantieramento.....	7
2.3.3	Viabilità .....	7
2.3.4	Allestimenti principali .....	7
<b>2.4</b>	<b>Cantiere operativo zona sbocco galleria .....</b>	<b>7</b>
2.4.1	Lavorazioni .....	7
2.4.2	Accantieramento.....	8
2.4.3	Viabilità .....	8
2.4.4	Allestimenti principali .....	8
<b>2.5</b>	<b>Cantiere operativo nuova traversa.....</b>	<b>10</b>
2.5.1	Lavorazioni .....	10
2.5.2	Accantieramento.....	10
2.5.3	Viabilità .....	10
2.5.4	Allestimenti principali .....	10
<b>2.6</b>	<b>Campo base.....</b>	<b>12</b>
2.6.1	Lavorazioni .....	12
2.6.2	Accantieramento.....	12
2.6.3	Viabilità .....	12
2.6.4	Allestimenti principali .....	12
<b>2.7</b>	<b>Interferenze con i sottoservizi .....</b>	<b>13</b>
2.7.1	Zona di imbocco .....	13
2.7.2	Zona di sbocco.....	14
2.7.3	Zona nuova traversa.....	14
<b>3</b>	<b>ASPETTI AMBIENTALI (SORGENTI DI IMPATTO).....</b>	<b>15</b>
<b>3.1</b>	<b>Elenco degli aspetti ambientali.....</b>	<b>15</b>
<b>3.2</b>	<b>Emissioni atmosferiche.....</b>	<b>15</b>
3.2.1	Generalità .....	15
3.2.2	Descrizione del contesto .....	16

3.2.2.1	Qualità dell'aria.....	16
3.2.2.2	Emissioni .....	17
3.2.3	Interventi per il controllo delle emissioni.....	19
3.2.3.1	Lavori di movimento terra .....	19
3.2.3.2	Movimentazione mezzi e approvvigionamento dei materiali .....	20
3.2.3.3	Lavorazioni in galleria .....	20
<b>3.3</b>	<b>Rumore.....</b>	<b>21</b>
3.3.1	Generalità .....	21
3.3.2	Descrizione del contesto .....	22
3.3.2.1	Incremento di rumore per lo svolgimento delle attività di cantiere .....	22
3.3.2.2	Movimentazione dei materiali da e per il cantiere.....	23
3.3.3	Interventi per il controllo del rumore .....	23
3.3.3.1	Interventi preliminari.....	23
3.3.3.2	Interventi attivi .....	24
3.3.3.3	Interventi passivi.....	24
<b>3.4</b>	<b>Vibrazioni.....</b>	<b>24</b>
3.4.1	Generalità .....	24
3.4.2	Descrizione del contesto .....	25
3.4.3	Interventi per il controllo delle vibrazioni.....	25
<b>3.5</b>	<b>Scarichi nei corpi idrici.....</b>	<b>25</b>
3.5.1	Generalità .....	25
3.5.2	Descrizione del contesto .....	26
3.5.2.1	Acque superficiali.....	26
3.5.2.2	Acque sotterranee .....	26
3.5.3	Interventi per la gestione delle acque e degli scarichi.....	27
3.5.3.1	Acque industriali (acque di processo).....	27
3.5.3.2	Acque meteoriche contaminate .....	28
3.5.3.3	Acque di lavaggio delle betoniere.....	28
3.5.3.4	Acque che non necessitano di trattamento.....	28
3.5.3.5	Scarichi civili .....	29
<b>3.6</b>	<b>Contaminazione di suolo e sottosuolo.....</b>	<b>29</b>
3.6.1	Descrizione del contesto .....	30
3.6.2	Interventi per la salvaguardia del suolo e del sottosuolo .....	30
<b>3.7</b>	<b>Rifiuti e terre e rocce da scavo.....</b>	<b>31</b>
3.7.1	Generalità .....	31
3.7.2	Descrizione del contesto .....	32
3.7.2.1	Controllo delle autorizzazioni di trasportatori e destinatari dei rifiuti.....	32
3.7.2.2	Registro di Carico/Scarico .....	32
3.7.2.3	Formulario Identificazione Rifiuti - FIR .....	33

3.7.2.4	Modello Unico Dichiarazione Ambientale (MUD).....	33
3.7.2.5	Sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI) .....	33
3.7.3	Indicazioni per la gestione dei rifiuti.....	33
3.7.3.1	Organizzazione dei depositi temporanei .....	33
3.7.3.2	Rifiuti da costruzione e demolizione.....	34
3.7.3.3	Materiali e componenti edilizi riusabili.....	35
<b>3.8</b>	<b>Utilizzo sostanze pericolose .....</b>	<b>35</b>
3.8.1	Generalità .....	35
3.8.2	Indicazioni per la gestione delle sostanze pericolose .....	37
<b>4</b>	<b>VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI.....</b>	<b>38</b>
4.1	Generalità .....	38
4.2	Matrice di Valutazione degli Aspetti ambientali.....	38
4.3	Identificazione degli aspetti .....	38
4.4	Valutazione degli aspetti ambientali.....	39
4.5	Identificazione degli Aspetti Ambientali Significativi .....	40
4.6	Aggiornamento della Matrice .....	40
4.7	Verifica operativa.....	40
<b>5</b>	<b>GESTIONE AMBIENTALE DEL CANTIERE .....</b>	<b>41</b>
5.1	Generalità .....	41
5.2	Obiettivi e responsabilità .....	41
5.3	Procedure di controllo operativo.....	42
5.4	Il coordinamento delle attività di verifica ambientale.....	43
<b>6</b>	<b>ALLEGATI.....</b>	<b>45</b>

## 1 PREMESSA

Il progetto del monitoraggio ambientale della costruzione di un'opera infrastrutturale, articola un complesso di informazioni e decisioni che dipendono da molte condizioni al contorno. Secondo quanto prescritto dalle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale" della Commissione Speciale VIA, il sistema di monitoraggio ambientale, attraverso la restituzione di dati continuamente aggiornati, fornisce indicazioni sui trend evolutivi e consente la misura dello stato complessivo dell'ambiente e del verificarsi di eventuali impatti non previsti nella fase progettuale e di SIA.

Il monitoraggio ambientale segue dunque un percorso complesso che, nel corso della sua realizzazione, per molteplici ragioni, non ultime quelle ambientali, può subire delle variazioni che possono implicare modifiche e/o integrazioni a quanto previsto progettualmente.

Oltre alle modifiche eventualmente dovute a diverse modalità di costruzione, possono presentarsi variazioni alle attività di monitoraggio, determinate dai risultati delle indagini preliminari previste nelle fasi iniziali (*Ante operam*).

In particolare, le variazioni riguardanti il cronoprogramma delle attività di cantiere determineranno delle modifiche al programma di misure.

Variazioni di altro tipo necessitano di un aggiornamento ragionato degli elaborati. Tali aggiornamenti, che possono intervenire nel processo di affinamento progettuale in fase realizzativa, possono essere di vario tipo, per esempio:

- aggiornamento del censimento ricettori (nel caso del rumore, ad esempio, se viene costruito un nuovo edificio, o se uno esistente diventa ricettore per lo spostamento di un cantiere o la modifica di un layout;
- aggiornamento del numero di punti di monitoraggio o loro spostamento;
- cambiamento della periodicità delle misure;
- modifiche alle tecniche di monitoraggio: parametri rilevati, durata del rilievo;
- recepimento di indicazioni da parte degli organi di controllo, degli enti competenti, ecc.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale è, dunque, uno strumento di programmazione di attività e metodologie che per necessità deve avere forma dinamica, tale da consentire l'eventualità di accoglimento delle necessarie modifiche che possono presentarsi.

I risultati derivati dalle indagini di monitoraggio previste dal PMA, qualora necessario, potranno influire sull'organizzazione del cantiere (cronoprogramma dei lavori, layout delle aree di cantiere, ecc.).

All'aspetto conoscitivo/valutativo del Piano di Monitoraggio Ambientale, si lega il **Piano di Gestione Ambientale di Cantiere (PGAC)** che è lo strumento adottato per l'organizzazione e la pianificazione delle attività di gestione e di controllo del cantiere al fine di assicurare un corretto e coordinato sviluppo dei lavori e prevenire l'insorgere di criticità ambientali.

In linea generale il PGAC rappresenta un documento finalizzato alla corretta gestione ambientale del cantiere in termini di sostenibilità.

Le azioni previste nel PGAC riguardano le prescrizioni dettate dalla vigente e cogente normativa ambientale e i principi di buona tecnica che consentono di prevenire l'insorgere di impatti ambientali durante i lavori.

In particolare il PGAC definisce le precauzioni organizzative che devono essere implementate per abbattere eventuali impatti negativi generati dai lavori - in particolare per quanto attiene le emissioni acustiche, il sollevamento di polveri e le emissioni di inquinanti in atmosfera - e consente, per ciascuna fase del cantiere, di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione, tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale.

Le potenziali interferenze delle attività di realizzazione delle opere con l'ambiente saranno verificate mediante opportuni monitoraggi regolati da protocolli specifici per ogni matrice di riferimento. Durante l'esecuzione dei lavori l'impresa appaltatrice sarà peraltro tenuta a recepire tutte le osservazioni che deriveranno dalle attività di monitoraggio ambientale, apportando i necessari correttivi per la riduzione preventiva degli impatti (ubicazione degli impianti rumorosi, modalità operative, ecc.).

## 2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

### 2.1 Inquadramento territoriale

Il Lago d'Idro, meno comunemente noto come Eridio, è situato nelle Prealpi Orobiche Bresciane, all'estremità sud-orientale della Provincia di Brescia, delineando a nord per un breve tratto il confine con la Provincia di Trento. Il suo immissario principale è il Fiume Chiese.

Il Chiese rappresenta anche l'emissario naturale dell'Idro e, dopo esser stato ampiamente utilizzato a scopo irriguo nella bassa bresciana, si immette nel Fiume Oglio, tributario di sinistra del Po.

Il Lago d'Idro è uno dei primi laghi alpini europei ed il primo lago naturale italiano ad essere stato sottoposto a regolazione artificiale con il duplice scopo irriguo e di produzione idroelettrica.

La causa prima che genera la necessità di una messa in sicurezza del lago d'Idro è costituita dalla presenza di un fenomeno franoso attivo che interessa la sponda sinistra del fiume Chiese, subito a valle dell'attuale traversa di sbarramento. Le misure topografiche eseguite a partire dal 1985 hanno evidenziato che l'intera massa franosa, resa particolarmente plastica in periodi di forte imbibizione, è in lento scivolamento verso valle.

Tale condizione porta a considerare la situazione assai pericolosa per la possibilità che, in casi di eventi meteorici particolarmente intensi e prolungati, il movimento dell'ammasso possa accelerare fino a determinare un collasso più o meno generale, con invasione del fondo valle.

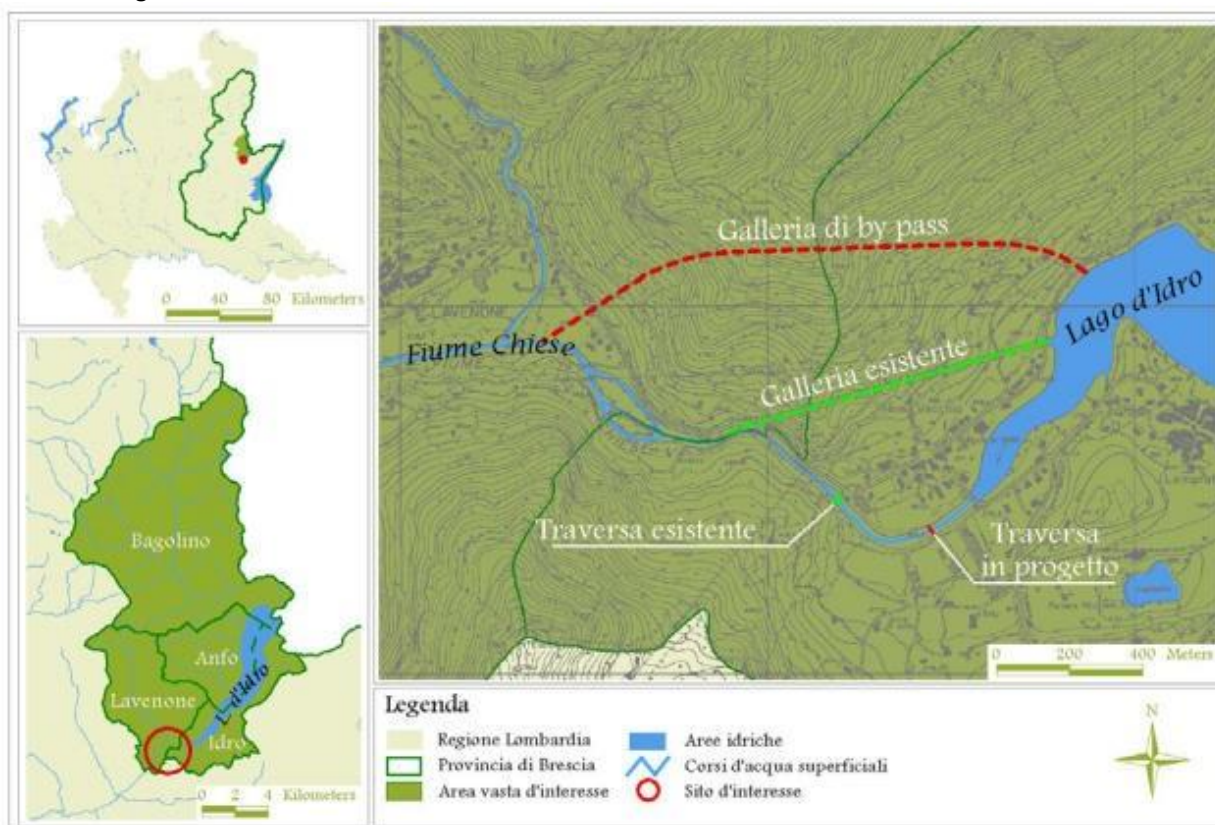


Figura 1 – Inquadramento territoriale e localizzazione delle opere oggetto di studio

Oltre alla presenza del fenomeno franoso sinteticamente descritto, le opere di messa in sicurezza del Lago si rendono necessarie anche per sostituire gli attuali manufatti di scarico e di regolazione in quanto le opere di



regolazione attuale hanno caratteristiche funzionali, geometriche e di stato di conservazione tali da non poter garantire la sicurezza dei territori rivieraschi e vallivi anche in assenza del collasso di frana.

Il progetto esecutivo inerente alla realizzazione di nuove opere di regolazione dei livelli idrici del Lago d'Idro prevede la costruzione di una traversa di sbarramento, in corrispondenza della porzione meridionale del bacino lacustre, e di una galleria di by pass in corrispondenza del territorio comunale di Idro e Lavenone, in Provincia di Brescia.

Le caratteristiche delle opere in esame comportano che il territorio interessato dalla realizzazione della traversa e della galleria di by pass non sia unicamente quello d'inserimento delle opere stesse, ma l'intera area afferente al bacino lacustre e al primo tratto emissario del Fiume Chiese.

La localizzazione delle opere di progetto è prevista entro i confini comunali di Idro e Lavenone, mentre l'area vasta si estende all'interno dei territori comunali di Bagolino, Anfo, Idro, Lavenone, procedendo da nord a sud in Provincia di Brescia, e Bondone in Provincia di Trento in corrispondenza della sponda posta lungo il confine regionale.

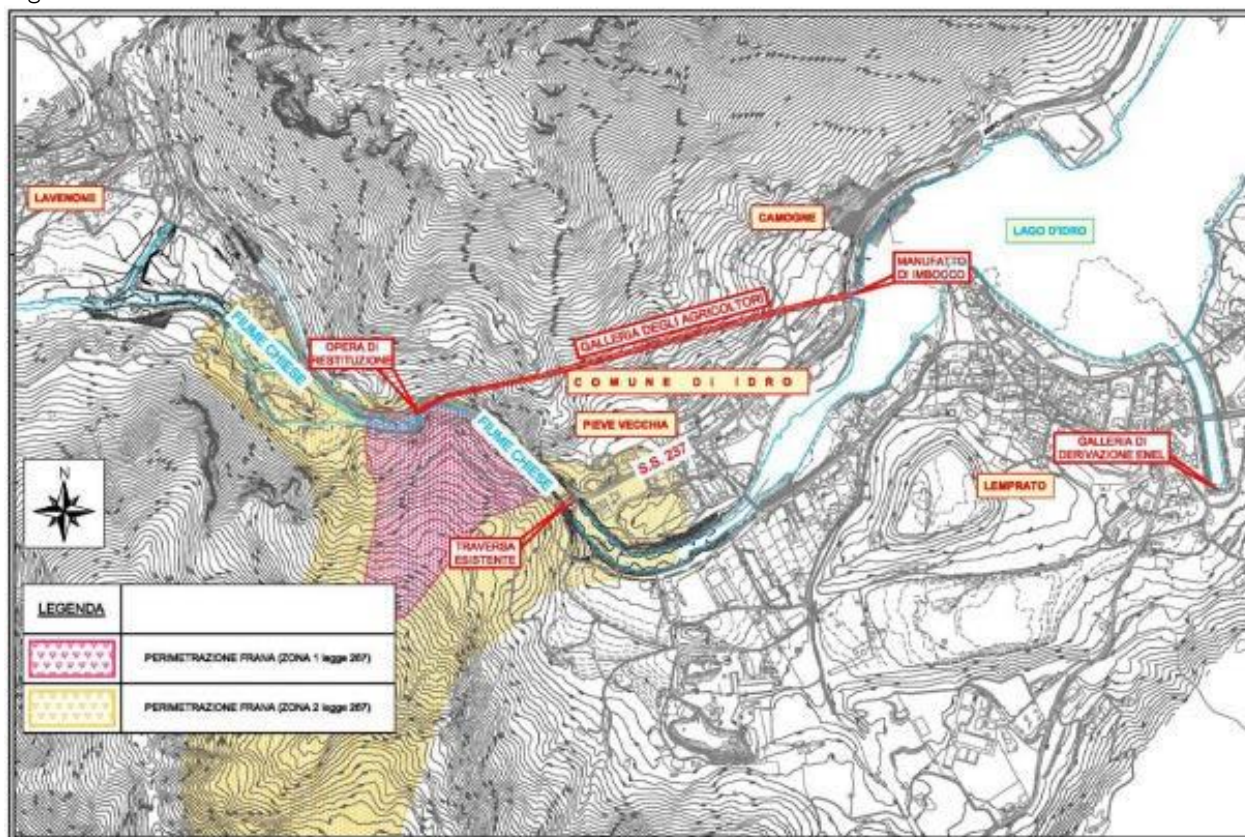


Figura 2 – Planimetria dello stato di fatto con perimetrazione del pendio in frana (legge 267/98: aree ad elevato rischio idrogeologico)

## 2.2 Inquadramento delle aree di cantiere

L'opera in progetto consiste principalmente nella realizzazione di una galleria idraulica per il trasporto delle portate in uscita dal lago d'Idro e di una nuova traversa per la regolazione del fiume Chiese. Per lo svolgimento dei lavori si prevede pertanto l'allestimento di cantieri operativi puntuali, organizzati in relazione alle specifiche attività da svolgere nelle rispettive aree di pertinenza, nonché di un'area logistica maggiore, presso la quale verrà invece insediato il campo base.

La cantierizzazione prevista per i lavori si compone dei seguenti ambiti:

- cantiere operativo zona di imbocco galleria;
- cantiere operativo zona di sbocco galleria;
- cantiere operativo zona nuova traversa.

Il campo base verrà allestito a margine del cantiere operativo per la zona di sbocco della galleria.

Nel seguito vengono presentate singolarmente le diverse aree che verranno occupate dal cantiere, illustrandone l'articolazione essenziale e le principali caratteristiche previste in termini di allestimenti ed organizzazione spaziale e funzionale.

## 2.3 Cantiere operativo zona imbocco galleria

L'area di cantiere per la realizzazione delle opere di imbocco della nuova galleria idraulica insiste lungo la zona spondale sud-occidentale del lago d'Idro. Per consentire l'esecuzione dei lavori risulta pertanto necessario realizzare delle opere provvisorie per l'arretramento ed il contenimento delle acque rispetto agli attuali limiti dell'invaso.

### 2.3.1 Lavorazioni

Le principali lavorazioni previste presso quest'area di cantiere consistono in:

- Realizzazione di palancole provvisorie per l'arretramento del limite dell'invaso attuale del lago;
- Movimenti terra e stesa del materiale necessario alla realizzazione del piano di lavoro;
- Realizzazione degli elementi verticali dell'opera di imbocco, costituiti da pali secanti (perforazione, posa armatura e getto di calcestruzzo eseguiti in opera);
- Realizzazione del tampone di fondo in *jet-grouting* per la chiusura inferiore dell'opera di imbocco;
- Scavi di ribasso per il raggiungimento della quota di fondo prevista in progetto;
- Conferimento differenziato del materiale di risulta per l'accumulo selezionato nella presente area di cantiere e nell'area gestione terre realizzata presso il campo base;
- Realizzazione delle strutture orizzontali per la copertura superiore del manufatto;
- Consolidamento del fronte della galleria, per il sostegno della strada sovrastante, eseguito mediante iniezioni oblique;
- Realizzazione della camera paratoie (esecuzione di terre rinforzate e micropali rispettivamente per l'accesso in quota ed il sostegno del versante durante gli scavi di sbancamento);
- Installazione delle paratoie e dei relativi impianti elettro-meccanici di regolazione.

Di seguito si riportano le immagini pertinenti estratte dagli elaborati grafici di cantierizzazione della zona di imbocco cui si rimanda (PE-000-CAN-GE-001-PL, PE-000-CAN-GE-002-PL e PE-000-CAN-GE-003-PL).

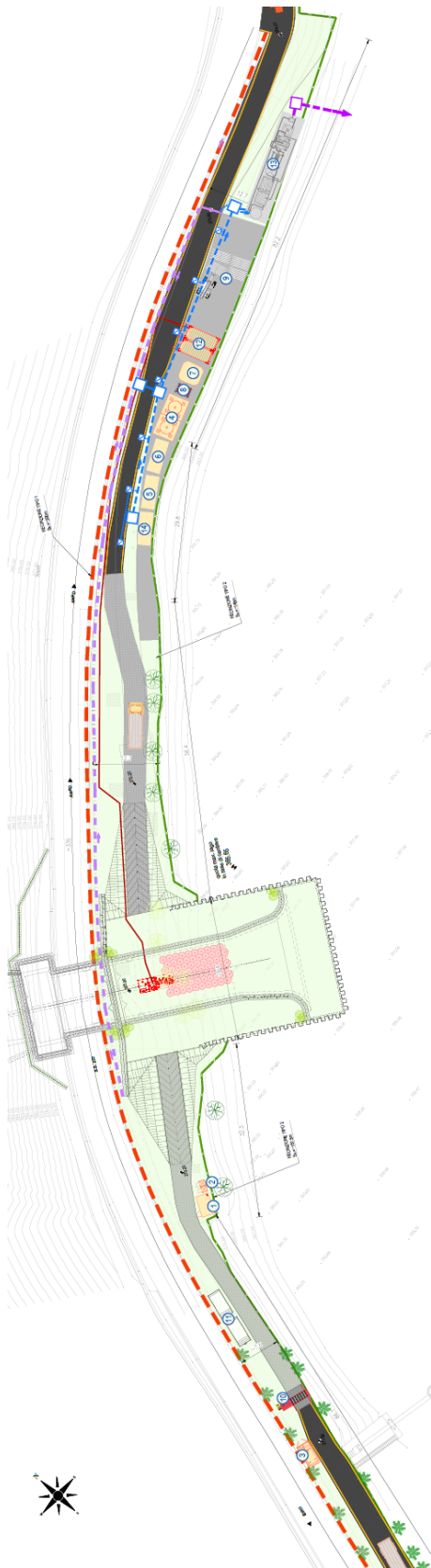


Figura 3 – FASE 5: estratto da PE-000-CAN-GE-003-PL



Figura 4 – FASE 12: estratto da PE-000-CAN-GE-003-PL

### 2.3.2 Accantieramento

Presso tale area verrà allestito un cantiere operativo di estensione complessiva pari a circa 2600mq, ubicato tra la sede stradale della SS.237 ed il lago d'Idro stesso. L'intera area verrà delimitata con recinzioni di altezza adeguata, saldamente fissate a terra, anche mediante puntoni di contrasto anti- ribaltamento, nonché integrate con rete schermante in polietilene a maglia ovoidale.

### 2.3.3 Viabilità

L'area in oggetto è posta immediatamente a valle del tracciato della SS.237 e l'accesso al cantiere verrà realizzato, previ opportuni adeguamenti (allargamenti e consolidamenti), attraverso la strada carrabile che conduce alle piazzole pic-nic attualmente presenti lungo la zona spondale del lago. I varchi di accesso all'area operativa sono previsti in posizione arretrata per consentire ai mezzi d'opera l'accostamento e l'apertura degli stessi, senza condizionamento della circolazione lungo la viabilità pubblica, nonché per ridurre i rispettivi rischi di investimento.

### 2.3.4 Allestimenti principali

Per l'esecuzione delle lavorazioni previste presso quest'area di cantiere si prevede l'installazione di:

- Macchine perforatrici per l'esecuzione di pali;
- Impianto di miscelazione per la composizione della miscela cementizia del tampone di fondo;
- Impianto di iniezione per la distribuzione in pressione della boiaccia cementizia per il consolidamento del terreno originario;
- Macchine per *jet-grouting* (perforazione e diffusione nel terreno di miscele cementizie in pressione);
- Apprestamenti logistici

## 2.4 Cantiere operativo zona sbocco galleria

L'area di cantiere per la realizzazione delle opere di sbocco della nuova galleria idraulica insiste nel Comune di Lavenone, ad est dell'abitato, nel tratto compreso tra la sede stradale della SS.237 (e, più a valle, di Via Guglielmo Marconi) e l'alveo del fiume Chiese.

### 2.4.1 Lavorazioni

Le principali lavorazioni previste presso quest'area di cantiere consistono in:

- Realizzazione degli elementi verticali dell'opera di sbocco, costituiti da pali (perforazione, posa armatura e getto di calcestruzzo eseguiti in opera);
- Scavi di ribasso per il raggiungimento della quota di fondo prevista in progetto;
- Conferimento del materiale di risulta per l'accumulo selezionato nella adiacente area gestione terre realizzata presso il campo base;
- Realizzazione della soletta di fondo in cemento armato;
- Posa di massi ciclopici per il rivestimento del fondo del canale di restituzione (rallentamento della velocità di deflusso dell'acqua);
- Realizzazione delle strutture orizzontali per la copertura superiore del manufatto;

- Consolidamento del fronte della galleria, per il sostegno della strada sovrastante, eseguito mediante iniezioni oblique;
- Realizzazione della galleria idraulica mediante tecnologie di scavo tradizionali;
- Conferimento del materiale di risulta per l'accumulo selezionato nella adiacente area gestione terre realizzata presso il campo base.

## 2.4.2 Accantieramento

Presso tale area verrà allestito un cantiere operativo ubicato tra la sede stradale della SS.237 (e, più a valle, della Via Guglielmo Marconi) e l'alveo del fiume Chiese. L'intera area verrà delimitata con recinzioni di altezza adeguata, saldamente fissate a terra, anche mediante puntoni di contrasto anti- ribaltamento.

## 2.4.3 Viabilità

L'area operativa sarà interconnessa con il campo base, pertanto i collegamenti da e per il cantiere avverranno attraverso le piste già predisposte per l'area logistica.

## 2.4.4 Allestimenti principali

Per l'esecuzione delle lavorazioni previste presso quest'area di cantiere si prevede l'installazione di:

- Macchine perforatrici per l'esecuzione di pali;
- Macchine per l'esecuzione di iniezioni profonde per il consolidamento dell'ammasso;
- Macchine per la diffusione di calcestruzzo proiettato per la stabilizzazione superficiale del fronte escavato;
- Apprestamenti logistici (wc chimico, container maestranze ed ufficio di cantiere).
- Altri macchinari, impianti maggiori ed apprestamenti di carattere logistico (per i tecnici e per le maestranze) verranno allestiti principalmente presso l'attigua area del campo base.

Di seguito si riportano le immagini pertinenti estratte dagli elaborati grafici di cantierizzazione della zona di sbocco cui si rimanda (PE-000-CAN-GE-004).

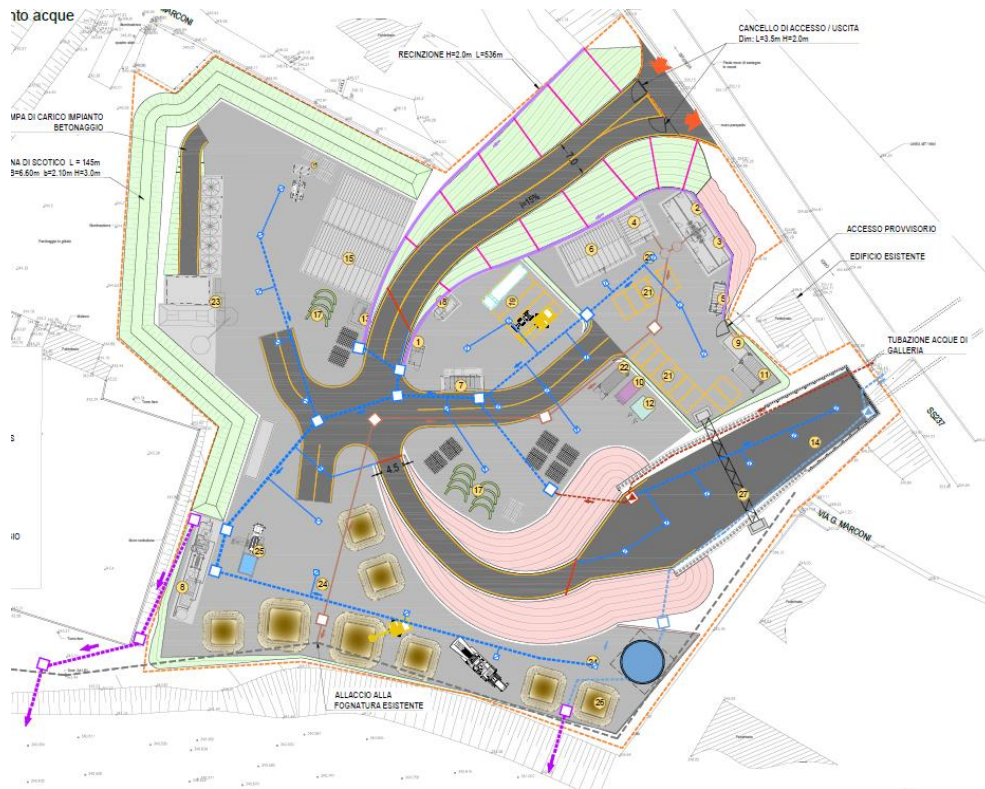


Figura 5 – FASE 1: estratto da PE-000-CAN-GE-003\_4-PL



Figura 6 – FASE 2: estratto da PE-000-CAN-GE-003\_4-PL

## 2.5 Cantiere operativo nuova traversa

L'area di cantiere per la realizzazione della nuova traversa ricade in località Pieve Vecchia, nel Comune di Idro, ed insiste direttamente nell'alveo del fiume Chiese, a nord del tracciato di Via Baicc, nella porzione fluviale ricompresa tra la traversa preesistente ed il ponte di Via Roberto Bertini. Il manufatto consente la regolazione del livello di invaso del lago e sostituirà la traversa preesistente, che ricade entro l'area potenzialmente coinvolta dal fenomeno franoso.

### 2.5.1 Lavorazioni

Le principali lavorazioni previste presso quest'area di cantiere consistono in:

- Realizzazione di fondazioni profonde per la nuova opera, costituite da pali (perforazione, posa armatura e getto di calcestruzzo eseguiti in opera);
- Posa dell'armatura e getto in opera della platea di base per l'imposta del manufatto;
- Posa dell'armatura e getto in opera delle strutture in elevazione;
- Installazione delle paratoie e dei relativi impianti elettro-meccanici di regolazione;
- Sistemazione dell'alveo, con riprofilatura spondale e posa di massi ciclopici superficiali;
- Realizzazione della savanella;
- Interventi localizzati per l'adeguamento della traversa preesistente.

### 2.5.2 Accantieramento

Il cantiere operativo verrà allestito direttamente in alveo, parzializzando il decorso del fiume per consentire la realizzazione di un adeguato piano di lavoro.

L'intera area verrà delimitata con recinzioni di altezza adeguata, saldamente fissate a terra, anche mediante puntoni di contrasto anti-ribaltamento.

### 2.5.3 Viabilità

L'accesso all'area di cantiere si svolge attraverso la viabilità urbana del Comune di Idro, con istituzione del transito a senso unico alternato eventualmente regolato, nel caso di afflussi concentrati dei mezzi di cantiere in ambo le direzioni, da semafori sul ponte di Via Bertini. I varchi di accesso all'area operativa sono previsti in posizione arretrata per consentire ai mezzi d'opera l'accostamento e l'apertura degli stessi, senza condizionamento della circolazione lungo la viabilità pubblica, nonché per ridurre i rispettivi rischi di investimento.

Per l'attraversamento del fiume, in alveo, si prevede la realizzazione di almeno un guado, costituito da tubazioni passanti, in posizione da definire.

Lo svolgimento dei lavori verrà pianificato privilegiando soluzioni che consentano di ridurre il numero dei mezzi transitanti in alveo, come l'accumulo preventivo del materiale e delle attrezzature necessari per la giornata lavorativa corrente e l'esecuzione dei getti di calcestruzzo in opera mediante autobetonpompe posizionate esternamente al cantiere, a margine di Via Baicc.

### 2.5.4 Allestimenti principali

Per l'esecuzione delle lavorazioni previste presso quest'area di cantiere si prevede l'installazione di:





## 2.6 Campo base

L'area logistica del campo base insiste nel Comune di Lavenone, ad est dell'abitato, nel tratto compreso tra la sede stradale della SS.237 (e, più a valle, di Via Guglielmo Marconi) e l'alveo del fiume Chiese. Presso quest'area verranno allestiti i principali impianti di cantiere ed il deposito terre, nonché ricoverati i mezzi e le attrezzature, quando non impiegati presso i cantieri operativi. Si prevede altresì l'allestimento di eventuali dormitori e servizi igienico-assistenziali per le maestranze, nonché l'infermeria.

### 2.6.1 Lavorazioni

Presso quest'area non sono previste lavorazioni, quanto piuttosto la programmazione ed il supporto di tutti gli interventi in progetto.

### 2.6.2 Accantieramento

Presso tale area verrà allestito il cantiere logistico del campo base adiacente all'area operativa per la realizzazione delle opere di sbocco. L'intera area verrà delimitata con recinzioni di altezza adeguata, saldamente fissate a terra, anche mediante puntoni di contrasto anti-ribaltamento.

### 2.6.3 Viabilità

I varchi di accesso all'area logistica sono previsti in posizione arretrata per consentire ai mezzi d'opera l'accostamento e l'apertura degli stessi, senza condizionamento della circolazione lungo la viabilità pubblica, nonché per ridurre i rispettivi rischi di investimento.

La pista per il collegamento della sede stradale della SS.237 con il campo base è stata definita con pendenze longitudinali e larghezza tali da consentire il transito in sicurezza anche dei mezzi d'opera più ingombranti e maggiormente condizionati nelle manovre.

### 2.6.4 Allestimenti principali

Presso quest'area di cantiere si prevede l'installazione di:

- Area di gestione e trattamento delle acque reflue;
- Impianto di ventilazione per i lavori in sotterraneo;
- Cabina di distribuzione e trasformazione dell'energia elettrica;
- Area selezione e deposito del materiale di risulta degli scavi;
- Container per il deposito rifiuti;
- Area di lavaggio ruote;
- Area di lavaggio autobetoniere;
- Cisterna carburante;
- Officina riparazione mezzi ed attrezzature;
- Servizi igienico-assistenziali;
- Area uffici;
- Vasca imhoff per la raccolta dei reflui civili o, qualora possibile, collegamento alla pubblica fognatura.

## 2.7 Interferenze con i sottoservizi

Sulla base di un'indagine conoscitiva sul territorio sono stati individuati i seguenti Enti Gestori di reti tecnologiche e/o sottoservizi.

Ente / Società	Reparto	Sede	Sottoservizi gestiti
Retragas s.r.l.	Segmento 3: rete Nozza – Vestone – Feeder Val Giudicarie	Via Lamarmora, 230 25124 Brescia  Aldo Martire - Responsabile operativo – 335 7868546 - aldo.martire@retragas.it Claudia Ferrari - Area Gestionale 348 6245733 - claudia.ferrari@retragas.it Mattia Rossoni - Area Gestionale 342 3272144 - mattia.rossoni@retragas.it Franco Nicolini - Area Tecnica 347 4950530 - franco.nicolini@retragas.it	Gas
Unareti S.p.A.	Progettazione reti Brescia e Valsabbia	Sede legale: Via Lamarmora 230 25124 Brescia - 03035531  Sede operativa: via Della Ferriera 14 25079 Brescia - 0365596811	Gas
Unareti S.p.A.	Settore distribuzione energia elettrica	Sede legale: Via Lamarmora 230 25124 Brescia - 03035531  Sede operativa: via Della Ferriera 14 25079 Brescia - 0365596811	Linea Elettrica
A2A Ciclo idrico S.p.A.	Ufficio tecnico acqua	Via Lamarmora, 230 25124 Brescia 800135845	Acquedotto e Fognatura
Telecom	-	<a href="https://oaimprese.telecomitalia.com/portale-imprese/#/PortaleImpresa/Servizi">https://oaimprese.telecomitalia.com/portale-imprese/#/PortaleImpresa/Servizi</a>	Linea telefonica e fibra ottica

Tabella 1 – Sottoservizi esistenti

### 2.7.1 Zona di imbocco

Nella zona interessata dai lavori per la realizzazione dell'imbocco della galleria sono presenti i seguenti sottoservizi posati sotto la strada statale n. 237:

- Condotta di fognatura nera in pressione in ghisa DN200;
- Condotta di gas metano in acciaio DN300;
- Condotta acquedotto in acciaio DN100;
- Linea fibre ottiche.

Tali sottoservizi interferiscono direttamente con le opere in progetto. Tali interferenze verranno risolte attuando le soluzioni più idonee; per i dettagli si rimanda alla relazione generale di progetto (PE-000-INQ-002-RG) e nello specifico al capitolo "Risoluzione interferenze con sottoservizi esistenti".

## 2.7.2 Zona di sbocco

Nella zona di sbocco della nuova galleria interferiscono i seguenti sottoservizi:

- Condotta di fognatura nera;
- Linea gas metano ad alta e bassa pressione;
- Linee di telecomunicazioni;
- Linea elettrica;
- Condotta dell'acquedotto;
- Linea di illuminazione pubblica interrata ed aeree.

Tali sottoservizi interferiscono direttamente con le opere in progetto. Tali interferenze verranno risolte attuando le soluzioni più idonee; per i dettagli si rimanda alla relazione generale di progetto (PE-000-INQ-002-RG) e nello specifico al capitolo "Risoluzione interferenze con sottoservizi esistenti".

## 2.7.3 Zona nuova traversa

Nella zona della nuova traversa interferiscono i seguenti sottoservizi:

- Condotta di fognatura nera;
- Condotta di fognatura bianca;
- Linea di illuminazione pubblica;
- Linea gas metano ad alta pressione.

Tali sottoservizi interferiscono direttamente con le opere in progetto. Tali interferenze verranno risolte attuando le soluzioni più idonee; per i dettagli si rimanda alla relazione generale di progetto (PE-000-INQ-002-RG) e nello specifico al capitolo "Risoluzione interferenze con sottoservizi esistenti".

## 3 ASPETTI AMBIENTALI (SORGENTI DI IMPATTO)

### 3.1 Elenco degli aspetti ambientali

Sono di seguito elencati gli aspetti ambientali identificati nelle attività lavorative di costruzione delle nuove opere di regolazione per la messa in sicurezza del lago d'Idro.

Per **aspetto ambientale** si intende ogni elemento di una attività, prodotto o servizio di una organizzazione che può interagire con l'ambiente.

L'**impatto ambientale** si riferisce a qualsiasi modificazione dell'ambiente negativa o benefica, totale o parziale, conseguente ad attività, prodotti o servizi di un'organizzazione.

Un aspetto ambientale è significativo quando causa o può causare un impatto ambientale significativo.

La relazione esistente tra aspetto ed impatto è quindi del tipo causa/effetto.

Gli aspetti ambientali sono stati individuati tenendo conto dei flussi in ingresso e in uscita dei processi produttivi associati alle proprie attività in:

- emissioni in atmosfera;
- rumore;
- vibrazioni;
- scarichi nei corpi idrici;
- uso e contaminazione del suolo;
- produzione e gestione di rifiuti;
- uso di sostanze pericolose.

### 3.2 Emissioni atmosferiche

#### 3.2.1 Generalità

Gli impatti sull'atmosfera connessi alla presenza dei cantieri sono collegati in generale alle lavorazioni relative alle attività di scavo, alla produzione di calcestruzzo, ed alla movimentazione ed il transito dei mezzi pesanti e di servizio, che in determinate circostanze possono causare il sollevamento di polvere (originata dalle suddette attività) oltre a determinare l'emissione di gas di scarico nell'aria.

Per quanto riguarda la fase di cantiere le azioni di lavorazione maggiormente responsabili delle emissioni sono:

- movimentazione dei materiali sulla viabilità ordinaria e di cantiere, con particolare riferimento alle attività dei mezzi d'opera nelle aree di stoccaggio;
- demolizione delle strutture esistenti;
- dispersione e deposizione al suolo di polveri in fase di costruzione;
- dispersione e deposizione al suolo di frazioni del carico di materiali incoerenti trasportati dai mezzi pesanti;
- risollevarimento delle polveri depositate sulle sedi stradali o ai margini delle stesse.

Le polveri possono avere diverse fonti di provenienza, tra le quali le principali sono:

- le attività di cantiere;
- l'apertura di cave e depositi;
- i lavori di scavo;
- la movimentazione di materiali da costruzione e di risulta lungo la viabilità di cantiere e sulle sedi stradali ordinarie;

La diffusione di polveri rappresenta un problema molto sentito dalle comunità locali per due ordini di considerazioni:

- gli ambiti spaziali interessati dai fenomeni di dispersione e di sedimentazione del materiale particolato sono rappresentati da aree urbanizzate o coltivate, con possibile insorgenza di problemi sanitari o di danni materiali;
- la dispersione e sedimentazione di polveri ha effetti facilmente rilevabili dalla popolazione; si tratta infatti di fenomeni visibili anche a distanza (nubi di polveri), che hanno la possibilità di arrecare disturbi diretti agli abitanti (deposito di polvere sui balconi, sui prati, sulle aree coltivate, etc., nonché inalazione delle stesse).

Le fasi operative che durante la realizzazione dell'intervento risultano essere particolarmente critiche per l'emissione di polveri, sono le seguenti:

- operazioni di scotico delle aree di cantiere;
- formazione dei piazzali e della viabilità di cantiere;
- formazione dei rilevati;
- formazione dei sottofondi stabilizzati;
- esercizio degli impianti di betonaggio;
- movimentazione dei materiali sulla viabilità ordinaria e di cantiere;
- attività dei mezzi d'opera nelle aree di deposito.

Le maggiori problematiche sono generalmente determinate dal risollevarsi di polveri dalle pavimentazioni stradali causato dal transito dei mezzi pesanti, dal risollevarsi di polveri dalle superfici sterrate dei piazzali ad opera del vento, da importanti emissioni localizzate nelle aree di deposito degli inerti, dello smarino e degli impianti di betonaggio.

## 3.2.2 Descrizione del contesto

### 3.2.2.1 Qualità dell'aria

La legislazione italiana, costruita sulla base della direttiva europea 2008/50/CE, individua le Regioni quali autorità competenti in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria. In quest'ambito è previsto che ogni Regione definisca la suddivisione del territorio in zone e agglomerati, nelle quali valutare il rispetto dei valori obiettivo e dei valori limite e definire, nel caso, piani di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria. La classificazione delle zone e degli agglomerati deve essere riesaminata almeno ogni 5 anni.

Come indicato dal "*Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Brescia – Anno 2021*", la Regione Lombardia, con la D.G.R. n° 2605 del 30 novembre 2011, ha modificato la precedente zonizzazione, come richiesto dal Decreto Legislativo n°155 del 13/08/2010 (recepimento della direttiva quadro sulla qualità dell'aria 2008/50/CE) che ha individuato nuovi criteri più omogenei per l'individuazione di agglomerati e zone ai fini della valutazione della qualità dell'aria sul territorio italiano.

Il territorio lombardo risulta così suddiviso:

- Agglomerati urbani (Agglomerato di Milano, Agglomerato di Bergamo e Agglomerato di Brescia);
- Zona A: pianura a elevata urbanizzazione;
- Zona B: zona di pianura;
- Zona C: Prealpi e Appennino (C1) e montagna (C2);
- Zona D: fondovalle

I tre comuni circumlacuali ricadono nella zona C1, a cui al seguito la descrizione dal DGR 5290/2007.

**Zona C** - area caratterizzata da:

- concentrazioni di PM10 in generale più limitate, rilevate dalla Rete Regionale di Qualità dell'Aria e confermate dalle simulazioni modellistiche;
  - minore densità di emissioni di PM10 primario, NO<sub>x</sub>, COV antropico e NH<sub>3</sub>;
  - importanti emissioni di COV biogeniche;
  - orografia montana;
  - situazione meteorologica più favorevole alla dispersione degli inquinanti;
  - bassa densità abitativa;
- e costituita da:

**Zona C1** - zona prealpina e appenninica:

- fascia prealpina ed appenninica dell'Oltrepò Pavese, più esposta al trasporto di inquinanti provenienti dalla pianura, in particolare dei precursori dell'ozono

**Zona C2** - zona alpina:

- fascia alpina.

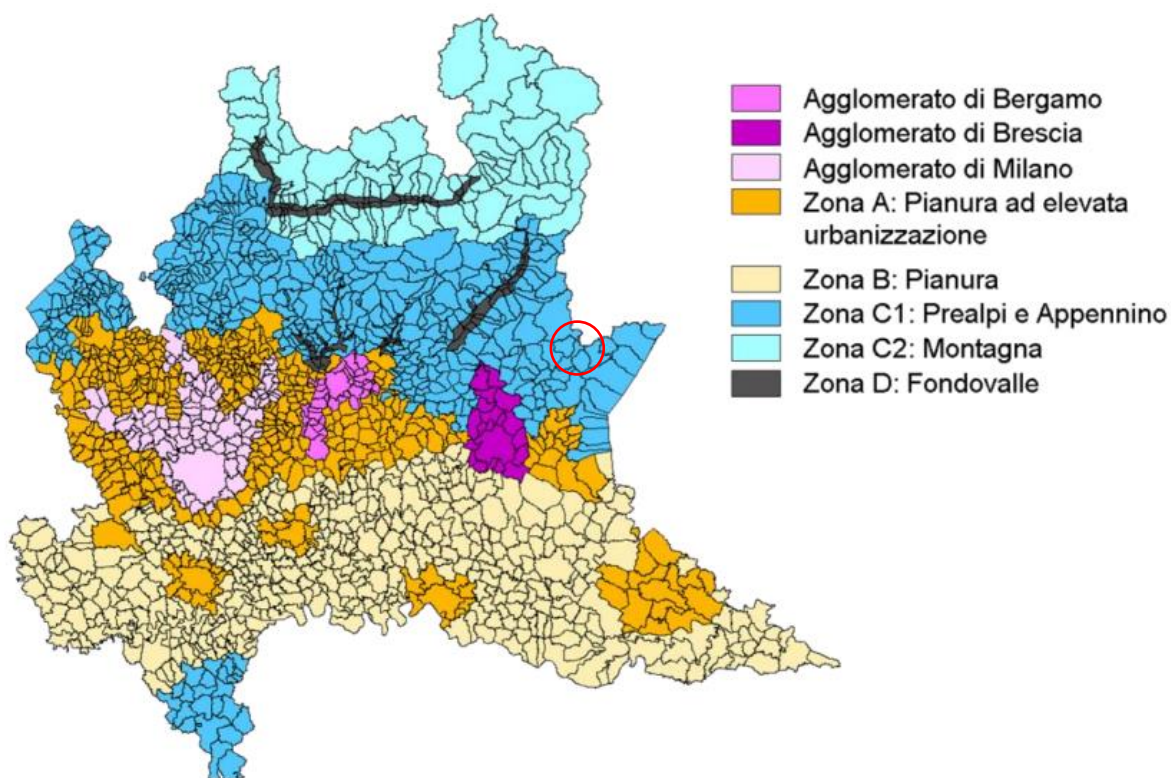


Figura 9 – Zonizzazione del territorio lombardo (fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Brescia – Anno 2021- ARPA Lombardia - Dipartimento di Brescia)

### 3.2.2.2 Emissioni

Le seguenti mappe, tratte dal documento “VMQA – Valutazione Modellistica della Qualità dell'Aria – Anno 2021” di ARPA Lombardia, riportano la distribuzione spaziale sul territorio bresciano delle concentrazioni medie annuali di PM10, PM2,5, NO<sub>2</sub> e AOT40 per l'ozono, calcolate per l'anno 2021. Per AOT40 si intende la somma della differenza tra le concentrazioni orarie di O<sub>3</sub> superiori a 80 µg/m<sup>3</sup> e 80 µg/m<sup>3</sup> in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00.

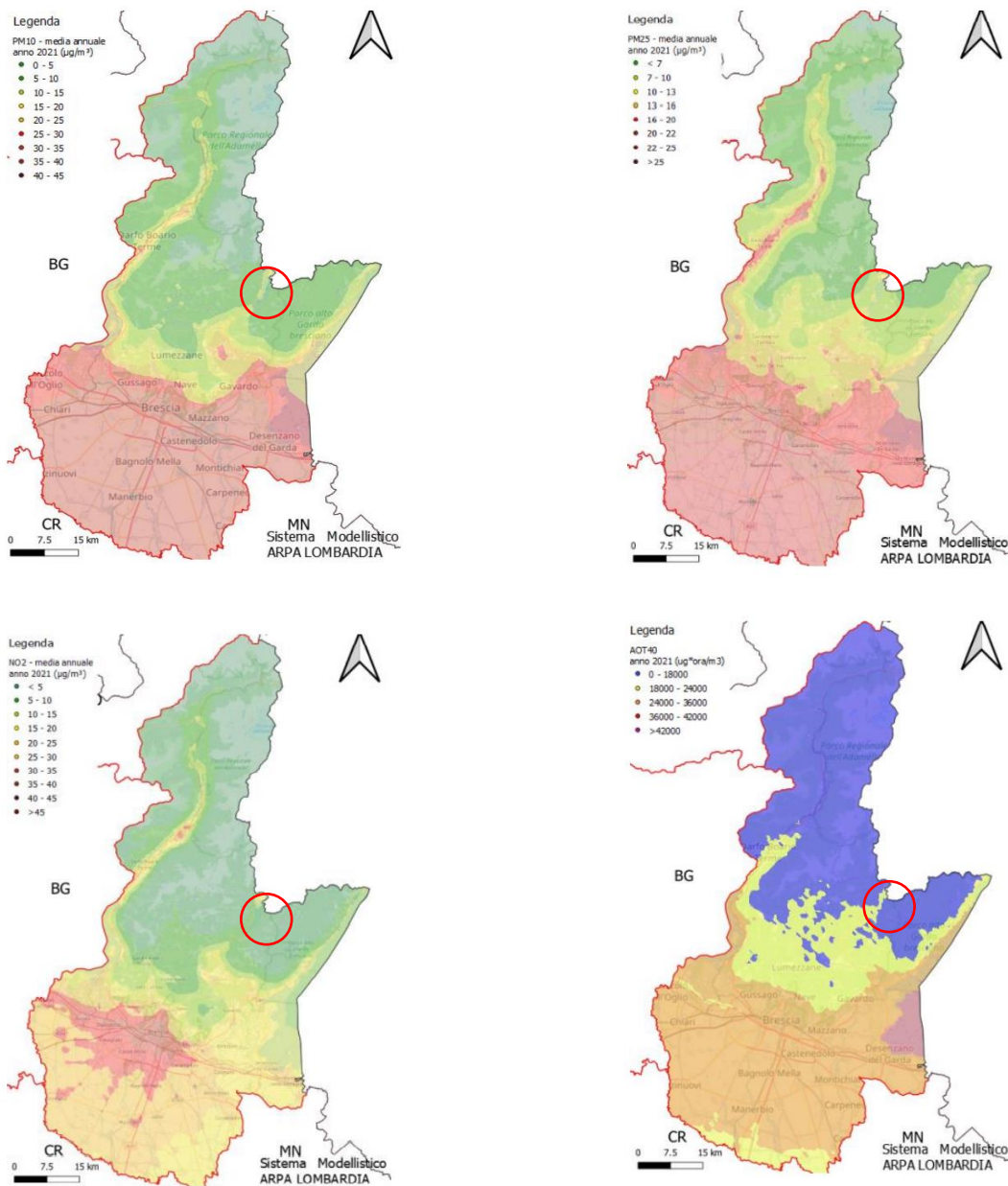


Figura 10 – Modelli di distribuzione dei principali inquinanti (fonte: VMQA – Valutazione Modellistica della Qualità dell’Aria – Anno 2021” di ARPA Lombardia)

Si osserva che i comuni circumlacuali interessati presentano una bassa, se non nulla, concentrazione degli inquinanti analizzati, fatta eccezione per AOT40.

Le maggiori concentrazioni di AOT40 che si rilevano nelle aree lontane dai principali centri urbani sono dovute al fatto che nelle grandi città, durante il periodo estivo, diminuiscono solo parzialmente le emissioni di NOx e le concentrazioni di O<sub>3</sub> prodotte vengono trasportate ed accumulate sottovento dalle brezze, data l'assenza di venti sinottici e le condizioni di subsidenza dovute al persistere dell'anticiclone, che determinano un aumento della concentrazione in aree distanti dai luoghi di emissione dell'inquinante.

### 3.2.3 Interventi per il controllo delle emissioni

Per quanto concerne le emissioni in atmosfera, nello svolgimento delle attività operative presso il cantiere potranno essere adottate una o più delle seguenti misure di prevenzione:

- predisposizione di una recinzione al perimetro del cantiere, in grado di confinare all'interno del cantiere la sedimentazione delle polveri e di trattenere il particolato aerodisperso, evitando la diffusione di polveri all'esterno dell'area di lavoro;
- ottimizzazione del numero di viaggi per l'approvvigionamento e trasporto dei materiali con componente aerodispersibile;
- tutti i carichi di materiali inerti o polverulenti in grado di disperdersi durante il trasporto dovranno essere coperti e, qualora ciò non fosse sufficiente, si dovrà procedere con inaffiatura del carico;
- limitazione della velocità massima di transito degli automezzi. Nelle aree di cantiere dovrà essere imposta e fatta rispettare una velocità dei mezzi modesta e comunque adeguata alla situazione reale dei piani di transito; a tale scopo si ipotizza una velocità dei mezzi non superiore ai 30 km/h;
- pulitura delle sedi stradali interessate in caso di imbrattamento accidentale da parte dei mezzi in uscita e/o in entrata nelle aree di cantiere e lavaggio periodico degli automezzi;
- le aree di stoccaggio di materiali inerti polverulenti devono essere localizzate lontane dalle aree di transito dei veicoli di trasporto;
- copertura dei cumuli di stoccaggio del materiale in deposito;
- manutenzione delle piste di cantiere;
- evitare la contemporaneità di lavorazioni che incrementano sia la dispersione delle polveri prodotte sia i fumi di scarico dei macchinari impiegati;
- pulizia ruote dei mezzi d'opera prima dell'immissione sulla viabilità pubblica;
- agglomerazione delle polveri mediante inaffiamento, soprattutto in presenza di vento sfavorevole, delle piste di servizio e dei depositi di inerti; bagnatura periodica della superficie di cantiere che dovrà essere attuata secondo le esigenze sia con sistemi manuali, sia mediante idonee attrezzature (autobotti, pompe di irrigazione, *fog cannon*, ecc.).

#### 3.2.3.1 Lavori di movimento terra

Per ridurre la dispersione delle polveri nel corso delle operazioni di movimento terra potrà risultare necessario effettuare una o più delle seguenti attività:

- irrorare preventivamente e con la dovuta frequenza le aree oggetto di scavo e movimento terra;
- effettuare una bagnatura preventiva dei materiali in stoccaggio, del materiale prima del carico sull'autocarro, in presenza di condizioni meteo avverse (vento forte) e per materiale con elevata componente in fine aerodispersibile;
- coprire i mezzi adibiti al trasporto di materiali con teli di cui sia verificata l'integrità e l'efficienza e che prevengano la perdita di materiale lungo i percorsi;
- caricare i cassoni di trasporto fino ad un livello tale da prevenire la fuoriuscita e la produzione delle polveri e, se del caso, utilizzare idonee paratie mobili come ulteriore protezione;
- irrorare, prima di procedere alla loro rimozione, i materiali di risulta;
- le movimentazioni di cantiere saranno eseguite con velocità modesta, con cautela ed attenzione per prevenire sia il sollevamento di polveri, razionalizzando i carichi e i cumuli, sia spostamenti inattesi ed imprevisti (cadute e/o cedimenti del materiale).



### 3.2.3.2 Movimentazione mezzi e approvvigionamento dei materiali

Per ridurre al minimo i disagi determinati dalla dispersione di polveri sulle sedi stradali, la viabilità utilizzata dai mezzi di trasporto dei materiali da e per il cantiere sarà soggetta a particolari attenzioni, garantendo il buono stato della pavimentazione stradale, sia in termini di pulizia sia di condizioni del manto d'usura, che sarà sempre mantenuto privo di buche e discontinuità.

L'Impresa, inoltre, assumerà tutte le iniziative atte a contenere gli impatti associati al traffico indotto dal cantiere, adottando mezzi in perfetto stato di manutenzione e conformi ai limiti di emissione regolamentati in sede comunitaria.

Al fine di contenere le emissioni inquinanti dei mezzi di trasporto questi dovranno essere sottoposti a continua manutenzione; particolare attenzione dovrà essere posta alla tipologia e manutenzione dei filtri di scarico. Prima di utilizzare qualsiasi macchina, l'operatore deve verificarne lo stato di efficienza e di pulizia.

### 3.2.3.3 Lavorazioni in galleria

La galleria, per sua natura, è un ambiente chiuso ove risulta difficoltoso realizzare un efficace ricambio dell'aria. Nelle gallerie scavate con metodologia tradizionale la meccanizzazione ha progressivamente sostituito il lavoro manuale; in ragione di ciò è facile trovare in sotterraneo una molteplicità di macchine operatrici e di automezzi. Alcuni mezzi operano in postazione fissa o in un intorno del punto di lavoro, mentre altri percorrono la galleria sia per la fornitura e la movimentazione del materiale necessario allo svolgimento dell'opera che per il trasporto del personale addetto.

In particolare nella realizzazione di gallerie con tecniche di scavo tradizionali, si fa un uso massiccio di automezzi a motore diesel, generando continuamente situazioni nelle quali i veicoli circolano lungo tutta la galleria, operano contemporaneamente in spazi ristretti e per periodi prolungati, a breve distanza dai lavoratori. Questi ultimi di norma stazionano sul luogo di lavoro in turni continui di 8 ore.

Le emissioni dei motori diesel contengono, come principali inquinanti:

- monossido di carbonio;
- ossidi di azoto;
- idrocarburi incombusti;
- anidride solforosa;
- particolato.

La quantità e la qualità degli inquinanti emessi dipendono principalmente dai seguenti fattori:

- potenza del motore;
- efficienza del tipo di motore;
- caratteristiche del carburante utilizzato;
- caratteristiche dei dispositivi d'abbattimento delle emissioni;
- stato di manutenzione del motore e dei sistemi di abbattimento;
- condizioni di esercizio del mezzo.

Il sistema di ventilazione presente in galleria è in grado unicamente di diluire gli inquinanti che fuoriescono dai condotti di scarico dei veicoli, senza modificarne l'emissione alla fonte.

Per ridurre e tenere sotto controllo, entro parametri prefissati, l'emissione degli inquinanti generati nel processo di combustione del ciclo diesel (e di conseguenza l'inquinamento dell'aria) è necessario modificare l'allestimento dei mezzi impiegando specifici sistemi d'abbattimento dei prodotti di scarico, già disponibili sul mercato, e adottando appropriate misure tecnico-organizzative.

I più diffusi dispositivi di post-trattamento (abbattitori supplementari) applicabili sul condotto terminale di scarico dei motori diesel si dividono in:

- catalizzatore ossidante: è un dispositivo in grado di ottenere una riduzione allo scarico di ossido di

carbonio e di idrocarburi incombusti. Le caratteristiche specifiche di questo dispositivo non garantiscono una buona funzionalità nel tempo, in quanto il catalizzatore tende a perdere efficacia. È pertanto necessaria la periodica sostituzione del dispositivo, senza possibilità di rigenerazione;

- filtro antiparticolato (in seguito denominato FAP): è un dispositivo in grado di trattenere il materiale particolato presente nei fumi di scarico, con efficienza filtrante superiore al 90%. Per garantire una buona funzionalità nel tempo di questo dispositivo (efficienza filtrante) è necessario che venga periodicamente rigenerato.

Ciò premesso nei cantieri sotterranei i mezzi con motore diesel devono essere muniti di filtro antiparticolato (FAP).

Da questa prescrizione generale sono esclusi:

- mezzi la cui funzione operatrice è azionata esclusivamente in maniera elettrica (ad esempio jumbo di perforazione, pompa spritz, posacentine, posizionatore, ecc.);
- mezzi con potenza nominale inferiore a 100 kW e una durata di impiego inferiore a 2 ore per turno di lavoro di 8 ore;
- mezzi utilizzati per una durata di impiego giornaliera inferiore ad una ora;
- mezzi in uso ad organi di vigilanza, ispezione ed istituzionali e mezzi specificatamente adibiti all'emergenza.

## 3.3 Rumore

### 3.3.1 Generalità

Nelle fasi di realizzazione dell'opera si verificano emissioni di rumore di tipo continuo (impianti fissi, lavorazioni continue), discontinuo (montaggi, traffico mezzi di trasporto, lavorazioni discontinue) e puntuale.

Le attività che generano il maggior contributo in termini acustici sono:

- scavi e movimentazione terre;
- realizzazione di fondazioni speciali;
- demolizioni con mezzi meccanici.

Inoltre molte lavorazioni sono caratterizzate dalla presenza contemporanea di più sorgenti acustiche significative determinando un ancor più ampio impatto sonoro.

Gli interventi di mitigazione delle emissioni sonore sono di tipo:

- logistico - organizzativo;
- tecnico - costruttivo.

La prima tipologia individua accorgimenti finalizzati a:

- evitare le sovrapposizioni di lavorazione caratterizzate da emissioni sonore significative;
- allontanare le sorgenti dai recettori più prossimi e sensibili;
- adottare tecniche di lavorazione meno impattanti;
- compatibilmente con le esigenze operative di cantiere organizzare lavorazioni più impattanti in orari di minor disturbo dell'ambiente circostante.

La seconda fattispecie prevede l'introduzione in Cantiere di macchine e attrezzature in buon stato di manutenzione e conformi alla normativa vigente.

Data la tipologia dei lavori è ipotizzabile, in ogni caso, la richiesta di deroga dei livelli di rumore, di immissione e differenziali previsti dalla vigente normativa in materia.

### 3.3.2 Descrizione del contesto

La normativa per la tutela dall'inquinamento acustico è rappresentata dalla Legge Quadro n.447/1995 e ai relativi decreti di attuazione, in particolare il DPCM 14.11.1997 sui limiti delle sorgenti sonore. La legislazione si basa sul concetto di classificazione acustica del territorio, ossia la suddivisione in zone omogenee a diversa destinazione d'uso, a ciascuna delle quali competono diversi valori dei limiti di rumorosità ammissibile. I comuni di Idro e Lavenone sono dotati dei rispettivi Piani di Zonizzazione Acustica dei propri territori. Tali documenti classificano la maggior parte delle aree interessate dal cantiere come aree di **Classe II "Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale"**, per le quali i limiti normativi sono riportati nella tabella seguente:

CLASSE	IMMISSIONE		EMISSIONE	
	limite diurno	limite notturno	limite diurno	limite notturno
classe 1	50 dBA	40 dBA	45 dBA	35 dBA
classe 2	55 dBA	45 dBA	50 dBA	40 dBA
classe 3	60 dBA	50 dBA	55 dBA	45 dBA
classe 4	65 dBA	55 dBA	60 dBA	50 dBA
classe 5	70 dBA	60 dBA	65 dBA	55 dBA
classe 6	70 dBA	70 dBA	65 dBA	65 dBA

Figura 11 – Classi e limiti di immissione e emissione

Durante l'esecuzione dei lavori l'impresa deve garantire il rispetto dei valori limite sopra riportati e intraprendere, in caso di superamento, le azioni necessarie a ridurre il livello di emissione acustica del cantiere verso l'esterno.

La normativa vigente tratta le attività di cantiere e tutte le attività temporanee in maniera diversa rispetto alle altre sorgenti specifiche. La Legge Quadro prevede, infatti, che per le attività temporanee rumorose siano previste autorizzazioni in deroga ai limiti di immissione previsti dal DPCM 14.11.1997 rilasciate da Comune. Ai sensi della Circolare MATTM 6 settembre 2004, la deroga deve essere richiesta sia per i limiti assoluti, sia per i limiti differenziali. La richiesta di autorizzazione in deroga, pur non obbligatoria, diventa atto indispensabile qualora sia atteso un superamento dei limiti dovuto alle attività di cantiere.

#### 3.3.2.1 Incremento di rumore per lo svolgimento delle attività di cantiere

Nelle diverse aree di cantiere, considerato che, con l'eccezione dello scavo della galleria, le attività sono del tutto simili tra loro, la situazione peggiore si verifica quando all'interno si troverà ad agire contemporaneamente un escavatore e un autocarro per il trasporto del materiale. In tale situazione, si è stimato, cautelativamente, che l'emissione di rumore sia pari a 90 dB(A). L'area di intorno alla sorgente all'interno della quale si percepisce tale variazione è di circa 40 m

Per quanto riguarda il cantiere ubicato in corrispondenza dell'imbocco della galleria, le abitazioni più prossime all'area di cantiere, si trovano ad un ad una distanza di circa 48 m e quindi nessuna abitazione risulta interessata direttamente dall'incremento del rumore.

Per quanto riguarda il cantiere legato alla realizzazione del nuovo sbarramento esso si inserisce in un contesto industriale. Considerata la posizione delle abitazioni si può osservare che esse si trovano in prossimità della parte del cantiere dove si eseguono lavorazioni secondarie e di breve durata, legate allo scavo dell'alveo, mentre la distanza dall'area dove verrà realizzata la traversa e dove si concentrano la maggior parte delle attività di cantiere è significativamente maggiore rispetto ai 40 m che garantiscono, considerata un'emissione di 90 dB, un

clima acustico tale da poter escludere che vi possano essere degli impatti significativi nei confronti della popolazione locale.

I maggiori problemi riguardano l'area di cantiere realizzata in corrispondenza dello sbocco della galleria: qui, infatti, si concentrano le attività legate alla realizzazione della galleria, che verrà effettuata prevalentemente procedendo dallo sbocco, e al trasporto dello smarino proveniente dallo scavo della galleria.

### 3.3.2.2 Movimentazione dei materiali da e per il cantiere

L'incremento di traffico all'esterno delle aree di cantiere è collegato al trasporto del materiale di risulta e del calcestruzzo, rispettivamente, da e per i cantieri.

Nel complesso, data l'ubicazione dei cantieri e delle discariche di materiali inerti presenti nel territorio, i percorsi seguiti dai mezzi interessano la viabilità principale, in particolare la S.S. 237, il cui livello di traffico attuale è tale che l'incremento, è del tutto trascurabile anche in relazione all'incremento della pressione sonora per le abitazioni e l'ambiente posto in prossimità degli assi viari.

### 3.3.3 Interventi per il controllo del rumore

Al fine di ridurre le emissioni rumorose saranno implementati interventi precauzionali e di buona prassi di lavoro finalizzati alla riduzione/eliminazione dell'inquinamento acustico.

Tali interventi sono suddivisi in:

- **interventi preliminari:** interventi di collocazione, organizzazione e pianificazione dei cantieri che contribuiscono a mantenere minimi i livelli di emissione di rumore;
- **interventi attivi:** comprendono le procedure operative che comportano una riduzione delle emissioni rispetto ai valori standard;
- **interventi passivi:** azioni sulla propagazione nell'ambiente esterno con lo scopo di ridurre l'immissione sui ricettori sensibili e sono attuati quando l'emissione di rumore non è ulteriormente riducibile mediante altri sistemi.

#### 3.3.3.1 Interventi preliminari

Aspetto fondamentale è la realizzazione, ove possibile, di ostacoli alla diffusione delle onde sonore. A tal fine le zone destinate al deposito temporaneo dei cumuli di inerti dovranno essere collocate, ove possibile, in posizione interposta tra le aree dove avvengono le lavorazioni rumorose e i ricettori.

Analogamente gli eventuali volumi tecnici quali baracche, officine, magazzini, devono essere localizzati all'interno delle aree di cantiere in modo tale da determinare schermatura rispetto alle sorgenti di rumore fisse o alle aree di lavorazione.

In generale il layout di cantiere dovrà prevedere il posizionamento degli impianti a maggiore emissione acustica in zone lontane dai ricettori sensibili.

L'orientamento degli impianti che hanno emissione direzionale deve essere definito in modo da ottenere, lungo l'ipotetica linea congiungente la sorgente con il ricettore a massima sensibilità, il livello minimo di pressione sonora.

Inoltre è necessario:

- posizionare gli impianti rumorosi alla massima distanza possibile dai ricettori;
- programmare lo sfasamento temporale delle lavorazioni più rumorose compatibilmente con il cronoprogramma dei lavori.

### 3.3.3.2 Interventi attivi

Il controllo del comportamento degli addetti è un'azione mitigativa preventiva a costo zero che può dare esiti molto soddisfacenti. Tutti possono contribuire a ridurre l'impatto ambientale del cantiere e il risultato è tanto migliore quanto più la squadra di cantiere agisce sinergicamente.

Tra gli interventi che dovranno essere attuati in cantiere si elencano:

- opportuna calendarizzazione dei lavori allo scopo sia di ridurre le tempistiche di cantiere;
- organizzazione del cantiere finalizzata ad evitare la sovrapposizione di lavori caratterizzati da emissioni acustiche significative;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere i materiali da altezze eccessive o di effettuarne il trascinamento quando ne è possibile il sollevamento...);
- spegnimento dei motori nei casi di pause apprezzabili, arresto delle attrezzature nel caso di funzionamento a vuoto e limitazione dell'utilizzo dei motori ai massimi regimi di rotazione.

Per quanto concerne gli interventi attivi, ulteriori misure di mitigazione del rumore derivano dal recepimento della prescrizione A14 del MATTM del Decreto VIA:

- le cariche verranno utilizzate solamente a partire da 150 m da fronte di attacco;
- le volate verranno eseguite con microcariche;
- le volate verranno eseguite solo in ore diurne e in orari prestabiliti;
- le volate verranno precedute da una segnalazione acustica mediante sirena che aumenterà gradualmente l'intensità sonora in modo da creare uno stato di allerta sulla fauna locale, eliminando quindi l'effetto sorpresa (solo in occasione di botti imprevisti gli animali reagiscono e generalmente lo fanno con un riflesso di paura, che al ripetersi dello stimolo non si manifesta più. *Stout & Schwab, 1980*).

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione di ottemperanza alle prescrizioni (PE-000-INQ-GE-003-RO).

### 3.3.3.3 Interventi passivi

In corrispondenza dell'area di sbocco, dove sono individuabili i ricettori potenzialmente più sensibili nei confronti delle attività di cantiere, è stato previsto di realizzare, prima dello scavo della galleria, la copertura del canale di scarico.

Questa soluzione, unitamente all'impiego di eventuali barriere fisse lungo il confine con l'abitato, consentirà di limitare le emissioni di rumore.

Per quanto concerne gli interventi passivi, un'ulteriore misura di mitigazione del rumore deriva dal recepimento della prescrizione A14 del MATTM del Decreto VIA:

- verrà installata una barriera acustica in teli fonoassorbenti sulla dima di attacco della galleria.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione di ottemperanza alle prescrizioni (PE-000-INQ-GE-003-RO).

## 3.4 Vibrazioni

### 3.4.1 Generalità

Per una data opera inserita in un determinato contesto territoriale, la causa di immissione di fenomeni vibranti all'interno di edifici presenti nelle zone limitrofe dell'opera, è rappresentata in particolare dalla specificità della lavorazione da eseguire.

Nello specifico la principale fonte di emissione di vibrazioni è rappresentata dall'utilizzo di esplosivo per lo scavo della galleria.

### 3.4.2 Descrizione del contesto

Non esistono informazioni storiche sui livelli di vibrazione nelle aree interessate dai lavori. Lo stato iniziale dell'ambiente verrà definito in occasione del Monitoraggio Ambientale.

Per il monitoraggio dei ricettori sensibili nei confronti della suddetta attività si rimanda al Piano di Monitoraggio Ambientale Corso d'opera e *Post Operam* – Relazione (PE-000-AMB-MA-002-RA).

### 3.4.3 Interventi per il controllo delle vibrazioni

Per il controllo delle vibrazioni si farà per lo più ricorso ad interventi attivi, tali da limitare per quanto possibile i fattori di disturbo alle persone ed evitare in modo particolare i potenziali danni agli edifici.

Tra gli interventi che dovranno essere attuati in cantiere si elencano:

- opportuna calendarizzazione dei lavori;
- valutazione degli effetti vibrazionali delle cariche progettate per lo sfondo in corrispondenza dei ricettori sensibili;
- calibrazione della quantità di esplosivo e dei ritardi nella detonazione al fine di individuare lo schema di volata più efficiente.

## 3.5 Scarichi nei corpi idrici

### 3.5.1 Generalità

Durante le lavorazioni dovrà essere posta attenzione alla gestione e al trattamento delle acque di lavorazione e di piazzale. In particolare le acque reflue dei cantieri e delle aree di lavorazione, andranno sottoposte a processi di chiarificazione e depurazione che consentano la loro restituzione in conformità alla Tab. 3 All. 5 del D.lgs. 152/06.

Al fine di evitare inquinamenti delle acque sia superficiali che sotterranee occorrerà tener conto delle seguenti specifiche:

- **acque di lavorazione:** provenienti dalle attività di consolidamento della galleria. Per queste si dovrà prevedere un adeguato trattamento prima di effettuarne lo scarico in acque superficiali;
- **acque di piazzale:** anche per queste acque, ed in particolare per quelle dei depositi temporanei dei materiali si prevede la raccolta ed il trattamento prima dello scarico nel corpo recettore;
- **acque di lavaggio betoniere:** saranno convogliate nel sistema di raccolta e trattamento delle acque di lavorazione.

In termini generali l'unità di trattamento acque e fanghi deve essere adeguatamente dimensionata per le portate previste in entrata, consentendo l'assorbimento di eventuali picchi di adduzione.

Per quanto sin qui descritto nei cantieri si configura la presenza dei seguenti "tipi di acque":

- acque industriali (acque di processo);
- acque meteoriche contaminate;
- acque meteoriche non contaminate.

## 3.5.2 Descrizione del contesto

### 3.5.2.1 Acque superficiali

Il Fiume Chiese nasce dal monte Fumo sul gruppo dell'Adamello, in Trentino, e percorre le valli di Fumo e di Daone formando i laghi artificiali di Bissina e Boazzo. A Pieve di Bono entra nella valle del Chiese accogliendo le acque del torrente Adanà in sinistra orografica.

Più a sud si getta nel Lago d'Idro nei pressi di Baitoni (comune di Bagolino) entrando in Lombardia (provincia di Brescia). Uscito dal lago d'Idro presso il Comune di Idro, percorre la Val Sabbia fino a Roè Volciano. Entra quindi in pianura dove scorre da Nord a Sud nel Bresciano e quindi nel Mantovano prima di confluire in Oglio nei pressi di Acquaneгра sul Chiese.

Si riportano nel seguito i principali dati idrografici caratteristici:

Lunghezza:	160 km
Bacino sotteso:	960 kmq
Altitudine alla sorgente:	3418 m s.l.m.
Sfocia:	nel fiume Oglio
Province attraversate:	Trento, Brescia e Mantova

Il bacino imbrifero del fiume Chiese a monte della sezione di chiusura del Lago d'Idro presenta una superficie di 614 kmq.

Il Lago d'Idro, meno comunemente noto come Eridio, è situato nelle Prealpi Orobriche Bresciane, all'estremità sud-orientale della Provincia di Brescia, delineando a nord per un breve tratto il confine con la Provincia di Trento. Il suo immissario principale è il Fiume Chiese, altri immissari sono il Fiume Caffaro, e, di minore importanza, il Torrente Liperone e il Torrente Re, sul versante occidentale, il Torrente Vantone, il Torrente Vesta, il Torrente Neco e il Torrente Valle in sponda orientale.

Il lago è caratterizzato da una superficie media pari a circa 11 Km<sup>2</sup> e da un perimetro di 29,4 km, sottende un volume d'acqua di circa 680 milioni di metri cubi con una profondità massima di circa 120 m. Dal punto di vista idraulico la presenza del Lago riveste una funzione di fondamentale importanza per la regolazione delle piene. In tal senso la presenza degli organi di regolazione successivamente descritti e la loro perfetta efficienza rappresenta un requisito primario per la sicurezza idraulica del territorio e delle popolazioni rivierasche.

### 3.5.2.2 Acque sotterranee

Per l'area di studio non sono disponibili dati specifici di carattere idrogeologico, pertanto si riporta quanto specificato nello Studio di Impatto Ambientale:

*“Sulla base delle caratteristiche delle formazioni geologiche dell'area, è possibile formulare un'ipotesi di modello idrogeologico a validità generale, caratterizzato da un acquifero carsico con sede nella Formazione di Castro Sebino, in lenta e continua evoluzione a causa dei fenomeni erosivi e di dissoluzione-collasso controllati dalle variazioni volumetriche dei sottostanti corpi evaporatici presenti irregolarmente all'interno della Formazione di San Giovanni Bianco.*

*In generale l'acquifero risulta confinato alla base in corrispondenza delle litologie pelitico-marnose, le quali sono frequentemente interessate da deformazioni tettoniche legate al fatto che esse rappresentano uno dei principali orizzonti di scollamento alpino; pertanto localmente sono possibili lineamenti e discontinuità, che possono mettere in comunicazione il reticolo di fratture presenti nella Formazione di Castro Sebino con le strutture tettoniche presenti nella sottostante formazione, inducendo vie preferenziali per la circolazione idrica.*

*In un simile assetto generale dell'area è possibile aspettarsi, lungo il tracciato della galleria di progetto, locali ed abbondanti venute d'acqua, difficilmente stimabili in ubicazione e portata, localmente concentrate in*

*corrispondenza del lineamento tettonico regionale della Faglia dell'Abbioccolo e dell'interfaccia substrato roccioso-depositi detritici, possibile sede di falde sospese discontinue e di piccola-media entità.*

*Per quanto riguarda i depositi di versante, in corrispondenza dell'imbocco il livello della falda è governato dalle oscillazioni del lago. In corrispondenza del canale di restituzione la falda è in equilibrio con il F. Chiese”.*

### 3.5.3 Interventi per la gestione delle acque e degli scarichi

Per la gestione delle acque presenti in cantiere, in funzione della loro natura, sono previste una serie di azioni delle quali di seguito si fornisce una sintesi.

Tipo di acqua	Descrizione	Trattamento
Acque di processo	Acque provenienti dalle lavorazioni	Trattamento in continuo delle acque provenienti dalle lavorazioni in impianto chimico-fisico. È il caso specifico delle acque provenienti dalla galleria.
Acque meteoriche contaminate	Acque di piazzale	Trattamento in impianto chimico-fisico. È possibile il trattamento delle sole acque di prima pioggia. Il trattamento in continuo va previsto nei seguenti casi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• deposito non protetto dall'azione degli agenti atmosferici;</li> <li>• impianti tecnologici.</li> </ul>
Acque meteoriche non contaminate	Acque di corrivazione che non vengono a contatto con sostanze contaminanti ma che sono ricche in solidi sospesi	Le acque saranno opportunamente convogliate al corpo recettore al fine di evitare qualsiasi contaminazione

Tabella 2 – Azioni di gestione delle acque e degli scarichi

#### 3.5.3.1 Acque industriali (acque di processo)

Sono acque reflue industriali “*qualsiasi tipo di acque reflue scaricate da edifici o impianti in cui si svolgono attività commerciali o di produzione di beni, diverse dalle acque reflue domestiche e dalle acque meteoriche di dilavamento*”.

Le acque meteoriche di dilavamento non sono più “ricoducibili” alle acque reflue industriali, ma sono disciplinate in base all'art. 113 del D.lgs. 152/06.

Parte delle opere realizzate prevede l'impiego di acqua da cui derivano delle acque di processo quali per esempio i liquidi utilizzati nelle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi vari, ecc.).

Tutti questi fluidi risultano gravati da diversi agenti inquinanti di tipo fisico - quali sostanze inerti finissime (filler di perforazione, fanghi, etc.) - o chimico (cementi, idrocarburi e olii provenienti dai macchinari, disarmanti, schiumogeni, etc.) dovranno pertanto essere trattati con impianti che prevedono la disoleatura e decantazione. L'acqua depurata può essere riciclata in produzione.

Generalmente i liquami che si producono nei cantieri temporanei e mobili non hanno bisogno di pretrattamenti, prima della sedimentazione.

La forma e le dimensioni dei sedimentatori o dei bacini di sedimentazione, dipendono dal contenuto di sostanze solide e dal tempo di determinazione dei liquami.

La sedimentabilità può essere migliorata con l'aggiunta di sostanze flocculanti.



I fanghi sedimentati possono essere, con poche eccezioni, smaltiti tranquillamente. Le eccezioni riguardano fanghi contenenti metalli pesanti insolubili e smalti proveniente dall'industria ceramica o cromo esavalente derivante dal fibrocemento.

Lo scarico delle acque reflue industriali dopo adeguato trattamento può avvenire in:

- pubblica fognatura;
- corpo idrico superficiale.

### 3.5.3.2 Acque meteoriche contaminate

Le acque meteoriche dilavanti contaminate (AMC), che includono anche le acque meteoriche di prima pioggia, sono acque meteoriche dilavanti derivanti dalle attività che comportano oggettivo rischio di trascinarsi, nelle acque meteoriche, di sostanze pericolose o di sostanze in grado di determinare effettivi pregiudizi ambientali. Le AMC includono anche le acque meteoriche di prima pioggia (AMPP): sono acque corrispondenti, per ogni evento meteorico, ad una precipitazione di cinque millimetri uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio.

Un impatto ambientale in termini negativi potrebbe derivare da un'inidonea gestione relativamente a:

- acque derivate dal dilavamento delle superfici esterne di depositi di sostanze e materiali di varia natura (es. olii, detersivi, prodotti chimici, rifiuti pericolosi, ecc.);
- acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne.

In questi casi le acque meteoriche di dilavamento, prima del loro scarico, devono essere trattate con idonei sistemi di depurazione e sono soggette al rilascio dell'autorizzazione allo scarico prevista dall'articolo 113, comma 1, lettera b) del D.Lgs. n. 152/2006 ed al rispetto dei limiti di emissione, nei corpi idrici superficiali o sul suolo o in fognatura, a seconda dei casi, di cui alle tabelle 3 o 4, a seconda dei casi, dell'allegato 5 alla parte terza del D.Lgs. 152/2006, o dei limiti adottati dal gestore della rete fognaria, tenendo conto di quanto stabilito alla tabella 5 del medesimo allegato 5.

I sistemi di depurazione devono almeno comprendere sistemi di sedimentazione accelerata o altri sistemi equivalenti per efficacia; se del caso, deve essere previsto anche un trattamento di disoleatura.

### 3.5.3.3 Acque di lavaggio delle betoniere

Il lavaggio delle betoniere comporta la presenza di oli, grassi, additivi, cemento, sostanze chimiche ecc., nelle acque di lavaggio. Al termine della sequenza di lavaggio, si possono identificare due stadi delle sostanze:

- **liquido:** i fluidi raccolti nella vasca devono essere convogliati all'impianto di trattamento delle acque di processo descritto in precedenza. Le acque depurate possono essere recuperate e reimpiegate in cantiere;
- **solido:** la parte solida deve essere periodicamente demolita e allontanata dal cantiere conferendola in discarica autorizzata o presso impianto di vagliatura e recupero inerti per un possibile riutilizzo.

Oltre ai rifiuti da smaltire in corso d'opera, dovranno essere smaltiti anche i rifiuti di fine vita della vasca di raccolta in calcestruzzo, oppure in caso di deterioramento della stessa (teli impermeabili in PVC o HDPE).

### 3.5.3.4 Acque che non necessitano di trattamento

Tra le acque presenti in cantiere che non necessitano di trattamento si elencano

- acque meteoriche dilavanti non contaminate (AMDNC): sono acque meteoriche dilavanti derivanti da superfici impermeabili non adibite allo svolgimento di attività produttive, ovvero aree dove non vengono svolte attività che possono oggettivamente comportare il rischio di trascinarsi di sostanze pericolose o di sostanze in grado di determinare effettivi pregiudizi;

- acque di venuta: le acque di venuta sono le acque penetranti nello scavo a seguito della diffusione capillare delle acque sub-superficiali e della falda presente a livelli piezometrici superiori al piano di scavo;
- acque di aggotamento: l'aggottamento è il prosciugamento di acqua di falda negli scavi mediante pompe o elettropompe, durante le operazioni di scavo e di realizzazione delle fondazioni e murature.

In fase di scavo della galleria dovranno essere adottati i necessari accorgimenti per mantenere separate le eventuali acque di venuta da quelle di lavorazione con miscele cementizie. Le acque di venuta, una volta convogliate all'uscita della galleria, verranno immesse in corso d'acqua superficiale a meno di una fase preventiva di sedimentazione per limitarne la torbidità.

### 3.5.3.5 Scarichi civili

Per quanto riguarda gli scarichi civili per evitare scarichi di inquinanti microbiologici, l'area di cantiere sarà dotata anche di servizi igienici di tipo chimico, in numero **di 2 ogni 20 persone** operanti nel cantiere medesimo.

È prevista nei cantieri principali anche la possibilità di predisporre docce e servizi igienici convenzionali. Gli scarichi saranno raccolti all'interno di vasche Imhoff che saranno svuotate al bisogno da ditta regolarmente iscritta all'Albo Nazionale Gestori Rifiuti per la categoria 4 (raccolta e trasporto di rifiuti speciali non pericolosi prodotti da terzi) o collegati, ove possibile, alla rete fognaria comunale.

Per i dettagli si faccia riferimento alla tavola di cantierizzazione della zona di sbocco e campo base (PE-000-CAN-GE-002-PL).

## 3.6 Contaminazione di suolo e sottosuolo

Il suolo è una matrice ambientale che si sviluppa dalla superficie fino ad una profondità di 1 metro.

Il monitoraggio di questa componente ha l'obiettivo di verificare l'eventuale presenza e l'entità di fattori di interferenza dell'opera infrastrutturale sulle caratteristiche pedologiche dei terreni, in particolare quelle dovute alle attività di cantiere.

Il concetto di "qualità" si riferisce alla fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati, infiltrazioni, ecc.) e dunque alla capacità agro-produttiva, ma anche a tutte le altre funzioni utili, tra cui principalmente quella di protezione.

Più in generale misura la capacità del suolo di favorire la crescita delle piante, di proteggere la struttura idrografica, di regolare le infiltrazioni ed impedire il conseguente inquinamento delle acque.

Tra le principali cause di deterioramento del suolo si evidenziano:

- gli spostamenti temporanei o permanenti di terre;
- il deterioramento delle qualità fisiche della porzione superficiale del suolo (compattazione) per il passaggio ripetuto di mezzi pesanti e lo stazionamento di materiali nella fase di realizzazione dell'opera;
- l'inquinamento chimico causato in particolare da metalli pesanti e da oli minerali, la perdita di suolo e il rischio di alterazione del regime di umidità.
- contaminazione del sottosuolo per sversamenti accidentali/incidentali o dolosi di materiale inquinante (liquido e solido).

Le aree dove tali impatti possono manifestarsi sono principalmente quelle destinate al cantiere, alle piste di transito e di occupazione temporanea per stoccaggio di terreno o di materiali di cantiere in genere.

Le alterazioni della qualità dei suoli possono essere riassunte in tre generiche tipologie:

- alterazioni fisiche;
- alterazione chimiche;
- alterazione biotiche.

Le potenziali **alterazioni chimico-fisiche** del terreno, possono derivare fondamentalmente da:

- contaminazione del terreno a causa dello svasamento di sostanze pericolose;
- miscelazione del terreno con altri prodotti potenzialmente pericolosi;
- contaminazione dovuta allo sversamento di liquidi durante le operazioni di manutenzione o rifornimento di mezzi e attrezzature;
- l'abbandono di rifiuti.

I **sedimenti in sospensione** costituiscono un rischio di contaminazione sia delle acque, sia del suolo e sottosuolo; le attività o le problematiche connesse sono:

- scavi e lavori di sterro in genere;
- lavaggio delle ruote degli automezzi prima dell'immissione su viabilità pubblica;
- dilavamento, ad opera delle acque piovane, delle aree, piazzali e viabilità di cantiere e/o polveri aerodisperse prodotte dalle attività lavorative e transito degli automezzi e sversamento nei recettori più prossimi.

I principali fattori di rischio di inquinamento derivanti da **oli ed idrocarburi** sono riconducibili a:

- possibili perdite da valvole o da tubazioni dei serbatoi di carburante e lubrificazione di mezzi e macchinari d'opera;
- possibili perdite derivanti da corrosione, incrinatura, rottura dei serbatoi di carburante e lubrificazione dei mezzi e macchinari d'opera o contenitori tenuti in cantiere;
- comportamento improprio da parte degli operatori nell'utilizzo/impiego delle sostanze (es. abbandono o sversamento volontario degli oli usati);
- eventi accidentali che possano danneggiare serbatoi, condutture e impianti idraulici, ecc.
- mantenimento in cantiere delle sostanze in contenitori e/o luoghi inappropriati.

Infine, l'utilizzo del **cemento e di prodotti di natura cementizia** in cantiere presenta rischi di contaminazione del suolo e sottosuolo legati, principalmente, a:

- impiego di acqua nell'esecuzione di lavorazioni in abbinamento a prodotti e sostanze cementizie;
- lavaggio illecito delle betoniere al termine delle operazioni di getto contrariamente a quanto previsto dalla normativa vigente.

Altre possibili fonti di inquinamento derivano, inoltre, dalle attività di bagnatura del calcestruzzo durante il getto o da bagnatura preventiva di strutture soggette a demolizione e dei materiali derivati prima della movimentazione/rimozione, necessaria alla limitazione della produzione di polveri aerodispersibili.

### 3.6.1 Descrizione del contesto

Le informazioni sulle caratteristiche pedologiche dei siti verranno raccolte in occasione dei monitoraggi ambientali, basandosi sia su osservazioni di campagna sia utilizzando la carta dei suoli.

### 3.6.2 Interventi per la salvaguardia del suolo e del sottosuolo

Per quanto riguarda la possibilità di sversamento di inquinanti provenienti dai cantieri si evidenzia che i cantieri sono dotati di appositi sistemi di raccolta e smaltimento dei reflui che ne impediscono, a scanso di eventi accidentali, la dispersione sul suolo, adottando tutte le cautele al fine di prevenire tali eventualità.

L'Appaltatore dovrà prevedere la redazione di schede per la gestione delle emergenze ambientali o schede di intervento per i diversi scenari incidentali tra cui quello relativo allo "sversamento accidentale di oli, emulsioni, carburanti ed eventuali altre sostanze/prodotti pericolosi".

Altro aspetto particolare riguarda le **aree di occupazione temporanea**. Il terreno di queste aree al termine della dismissione dei cantieri, al fine di verificare se il terreno di sottofondo presenta eventuali contaminazioni dovute dall'attività di cantiere, sarà sottoposto ad analisi qualitative. I parametri ottenuti devono essere inferiori ai valori della colonna B, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. oppure ai valori ottenuti preventivamente da un'analisi effettuata in situ sul materiale asportato.

Se uno o più valori superano il limite fissato dalla normativa vigente occorre verificare se tale parametro risulti diffuso su l'area interessata indipendentemente dall'uso del suolo e che il superamento sia dovuto a un valore di fondo naturale.

La mitigazione degli impatti e la prevenzione del potenziale inquinamento si attua mediante provvedimenti di carattere logistico quali lo stoccaggio dei lubrificanti e degli oli esausti in appositi contenitori dotati di vasche di contenimento, l'esecuzione delle manutenzioni dei rifornimenti e dei rabbocchi su superfici pavimentate o coperte, corretta regimazione delle acque di cantiere, la demolizione con separazione selettiva del materiale e una analisi qualitativa e test di cessione del materiale utilizzato per ricoprire le zone di sbancamento.

Infine, per quanto riguarda **sistemi acquiferi sotterranei** le principali possibili interazioni riguardano essenzialmente le opere di fondazione profonde tramite la perforazione con pali trivellati per la cui fase esecutiva sarà necessario l'impiego di sostegni della parete del foro; a tal proposito è previsto l'impiego di miscele cementizie certificate sulla non tossicità dei suoi componenti.

Durante i lavori non si prevedono particolari interazioni con la prima falda confinata, se si esclude la fase di messa in opera dei pali di fondazione, che ad ogni modo, viste le modalità di realizzazione, non induce ad ipotizzare alcuna criticità; l'unica misura di mitigazione da eseguire prima di effettuare la perforazione con pali trivellati è una valutazione tecnica abbinata a soluzioni tecnologiche per evitare l'inquinamento della falda in fase di realizzazione delle infrastrutture.

## 3.7 Rifiuti e terre e rocce da scavo

### 3.7.1 Generalità

La corretta gestione dei rifiuti di cantiere mira ad annullare il rischio di inquinamento ambientale provocato da sostanze inquinanti e permette la massimizzazione delle potenzialità di riciclo dei materiali utilizzati, evitando l'eccessivo sfruttamento di materie prime e fonti di energia non rinnovabili.

Nell'ambito della gestione dei rifiuti nella fase iniziale del ciclo è molto importante effettuare una prima classificazione dei rifiuti medesimi perché, in base alla loro tipologia, vengono stabiliti e utilizzati specifici sistemi di recupero e smaltimento.

La classificazione in diverse categorie di rifiuto è riportata nell'All. A alla parte quarta del d. Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale".

La gestione dei rifiuti è una delle principali attività di natura ambientale richieste ai cantieri. Il responsabile della commessa deve quindi far sì, in ottemperanza ai dettami legislativi, che le attività di gestione dei rifiuti vengano indirizzate verso un recupero degli stessi, riducendo il quantitativo che alla fine sarà destinato allo smaltimento in discarica.

La gestione dei rifiuti del cantiere comprende le seguenti operazioni:

1. la raccolta;
2. il deposito temporaneo;
3. il trasporto.

Tutte le fasi di cui sopra devono avvenire sotto il controllo del produttore o del detentore che ha la responsabilità primaria delle stesse.

Nell'ambito della gestione dei rifiuti nella fase iniziale del ciclo è molto importante effettuare una prima classificazione dei rifiuti medesimi perché, in base alla loro tipologia, vengono in seguito stabiliti e utilizzati specifici sistemi di recupero e smaltimento.

In materia di gestione dei rifiuti merita una trattazione separata la gestione delle terre e rocce da scavo, per la quale si rimanda agli elaborati che costituiscono il **Piano di Gestione delle Terre**.

### 3.7.2 Descrizione del contesto

Per tutto quanto attiene agli aspetti operativi e gestionali si rimanda interamente a quanto previsto dalla normativa vigente in materia di produzione, deposito temporaneo, trasporto, smaltimento e/o recupero dei rifiuti e all'Istruzione Operativa emessa dall'Appaltatore.

Tuttavia si ritiene opportuno fissare l'attenzione su alcuni aspetti critici ovvero:

- Autorizzazioni di trasportatori e destinatari dei rifiuti;
- Registro di Carico/Scarico;
- Formulario Identificazione Rifiuti – FIR;
- Modello Unico Dichiarazione Ambientale (MUD);
- Sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTR).

#### 3.7.2.1 Controllo delle autorizzazioni di trasportatori e destinatari dei rifiuti

I soggetti incaricati delle operazioni di smaltimento o recupero sono:

- i trasportatori;
- i gestori degli impianti di smaltimento o recupero ovvero i destinatari.

I gestori degli impianti di smaltimento o recupero devono essere dotati di autorizzazione regionale e iscrizione all'albo nazionale gestori ambientali.

L'autorizzazione regionale individua, tra l'altro, attraverso i codici CER, i tipi di rifiuto che è possibile smaltire o recuperare, nonché la data di scadenza dell'autorizzazione che è concessa per un periodo di 10 anni ed è rinnovabile; l'iscrizione all'albo che abilita invece i gestori all'esercizio degli impianti preventivamente autorizzati è soggetta a rinnovo ogni cinque anni.

I codici di identificazione per le operazioni di smaltimento e recupero sono definiti dagli Allegati B e C della Parte IV al D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

I trasportatori devono essere dotati dell'iscrizione all'albo; l'iscrizione individua, tra l'altro, i mezzi abilitati ad effettuare il servizio e, attraverso i codici CER, i tipi di rifiuto che è possibile trasportare.

Non è possibile procedere con il conferimento ovvero il trasporto dei rifiuti in assenza di autorizzazioni e/o iscrizioni.

#### 3.7.2.2 Registro di Carico/Scarico

I produttori iniziali di rifiuti pericolosi e di rifiuti non pericolosi derivanti da lavorazioni industriali e artigianali hanno l'obbligo di tenere un registro di carico e scarico su cui annotare le informazioni sulle caratteristiche qualitative e quantitative dei rifiuti. Esso rappresenta una sorta di documento ambientale sul quale i soggetti obbligati devono registrare le quantità di rifiuti prodotti (carichi) e smaltiti (scarichi).

Le annotazioni sul registro di carico/scarico sono effettuate almeno entro dieci giorni lavorativi dalla produzione del rifiuto e dallo scarico del medesimo.

Nello specifico l'annotazione sul registro avviene:

- per il carico entro 10 giorni lavorativi dalla produzione/rinvenimento dei rifiuti in cantiere sia che questi siano avviati a deposito temporaneo o che vengano immediatamente conferiti a soggetto abilitato.

- per lo scarico entro 10 giorni lavorativi dall'avvio, tramite soggetto abilitato a recupero o smaltimento. Per la registrazione e compilazione del registro di carico/scarico si rimanda alla specifica istruzione di lavoro.

### 3.7.2.3 Formulario Identificazione Rifiuti - FIR

Fin quando non scatterà la piena operatività del SISTRI gli obblighi inerenti al FIR rimangono quelli previsti dalla previgente normativa.

Il FIR è il documento che deve sempre accompagnare i rifiuti durante il trasporto effettuato da enti e imprese. Esso mira a garantire la tracciabilità del flusso dei rifiuti nelle varie fasi del trasporto, dal produttore detentore fino al sito di destinazione indicando caratteristiche qualitative e quantitative dei rifiuti movimentati.

All'atto del conferimento del rifiuto prodotto/rinvenuto da avviare a recupero/smaltimento, si provvederà a compilare il Formulario Identificativo Rifiuti in ogni sua parte.

### 3.7.2.4 Modello Unico Dichiarazione Ambientale (MUD)

I produttori iniziali di rifiuti pericolosi e di rifiuti non pericolosi derivanti da lavorazioni industriali e artigianali hanno l'obbligo di comunicare annualmente, attraverso il MUD, le caratteristiche quantitative e qualitative dei rifiuti prodotti.

Il modello unico di dichiarazione ambientale deve essere quindi utilizzato per "denunciare" entro il 30 aprile di ogni anno i quantitativi di rifiuti prodotti/rinvenuti nell'ambito del cantiere.

### 3.7.2.5 Sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI)

Il SISTRI nasce nel 2009 su iniziativa del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare per permettere l'informatizzazione dell'intera filiera dei rifiuti speciali a livello nazionale e dei rifiuti urbani per la Regione Campania.

L'obbligo di utilizzo del SISTRI riguarda la gestione dei rifiuti speciali pericolosi.

## 3.7.3 Indicazioni per la gestione dei rifiuti

### 3.7.3.1 Organizzazione dei depositi temporanei

I rifiuti prodotti nell'ambito del cantiere che non vengono avviati a recupero o smaltimento nello stesso giorno di produzione, devono essere concentrati in un'area di deposito temporaneo appositamente predisposta e con caratteristiche idonee.

I criteri gestionali minimi per la tenuta di un deposito temporaneo sono i seguenti:

- **identificazione** del rifiuto e **separazione in categorie omogenee** (CER) evitando la commistione di rifiuti incompatibili tra loro ovvero i rifiuti devono essere tenuti distinti per pericolosità, tipologia e relativo codice CER.
- individuazione di un'area del cantiere appositamente preposta, dotata di segnaletica (ad esempio il codice CER, descrizione di massima e il simbolo di rifiuto: R nera in campo giallo, segnaletica relativa alla presenza di rifiuto pericoloso);
- **scelta da parte del produttore** del rifiuto di avvalersi del criterio temporale o quantitativo per la gestione del deposito.

Per quanto attiene ai luoghi di deposito temporaneo, le precauzioni generali da mettere in atto in presenza di rifiuti pericolosi sono di seguito elencate.

Per i **rifiuti solidi**, in linea generale, il deposito temporaneo può essere effettuato all'interno di:

- cassoni in ferro/legno;
- fusti in ferro da 200 litri disposti su bancale e reggiati;
- sacchi e/o *big bag* (su bancale se il peso specifico è maggiore di 500 kg/m<sup>3</sup>).

I contenitori di cui sopra non devono presentare possibilità di sversamenti nel terreno.

Qualora in presenza di rifiuti che possono dare origine a polveri o a percolazione è opportuno depositare i rifiuti in un'area coperta (se disponibile) o **proteggerli dall'azione delle intemperie** ponendoli in cassoni/fusti chiusi o coprendoli con teli impermeabili.

Per i **rifiuti liquidi**, in linea generale, il deposito temporaneo può essere effettuato all'interno:

- cisterne;
- fusti impermeabili.

La gestione dei rifiuti sarà affidata a ditta iscritta all'albo gestori rifiuti avviando a recupero o smaltimento i rifiuti secondo i criteri alternativi (temporale o quantitativo) previsti.

### 3.7.3.2 Rifiuti da costruzione e demolizione

Prima di procedere alla demolizione degli edifici/manufatti si dovrà provvedere, operando con le modalità previste dalla normativa vigente, ad eseguire una serie di attività preliminari, che consentano di rimuovere dalla struttura le eventuali criticità individuate attraverso l'indagine preliminare. In particolare si deve procedere a:

- bonifica dell'amianto se prevista;
- rimozione o messa in sicurezza delle eventuali cisterne interrate;
- rimozione, deposito e successivo avvio a smaltimento/recupero dei rifiuti pericolosi e non pericolosi eventualmente presenti.

Particolare attenzione dovrà essere posta al deposito in condizioni di sicurezza dei rifiuti aventi caratteristiche di pericolo (ad esempio oli minerali, batterie, frigoriferi, televisori, ecc.) e al loro avvio agli impianti autorizzati. Inoltre possono essere rimosse le strutture presenti come ad esempio infissi, porte, strutture metalliche dotate di residuo valore d'uso e quindi passibili di reimpiego diretto.

Le operazioni di demolizione dovranno avvenire privilegiando la demolizione selettiva e la demolizione controllata.

Le linee guida da adottare in fase di demolizione consistono in:

- separazione preventiva dei rifiuti pericolosi eventualmente presenti e loro conferimento differenziato al più appropriato recupero e/o smaltimento;
- successivo smontaggio di elementi e componenti edilizi dotati di residuo valore d'uso e quindi passibili di reimpiego diretto;
- differenziazione dei rifiuti inerti lapidei dagli altri rifiuti da costruzione e demolizione, per il loro avvio a recupero, finalizzato alla produzione di inerte riciclato di qualità certificabile;
- quando opportuno, differenziazione ulteriore della frazione inerte in 2 classi: materiali a matrice laterizia e materiali a matrice cementizia;
- differenziazione della restante quantità di rifiuto in frazioni omogenee (legno, materie plastiche, materiali metallici, vetro, carta e cartone) da avviare separatamente a recupero anche tramite specifici impianti di selezione;
- invio dei rifiuti non altrimenti recuperabili al loro più appropriato smaltimento.

Qualora nel corso dello svolgimento delle attività di demolizione si dovesse ravvisare la presenza di rifiuti non preventivati e/o situazioni di criticità (contaminazioni, pericoli per la salute, ecc.) l'impresa dovrà provvedere a gestire secondo la disciplina vigente le varie situazioni attuando le eventuali procedure di messa in sicurezza e comunicazione agli Enti che dovessero essere necessarie.

La dimostrazione che la demolizione è stata condotta con modalità selettiva è effettuata compilando un'apposita dichiarazione resa dal produttore del rifiuto.

### 3.7.3.3 Materiali e componenti edilizi riusabili

I materiali e i componenti derivanti dallo smontaggio di edifici e/o delle sue parti (come ad esempio: tegole, coppi, travi in legno e in ferro, porte, finestre, ecc.) e quelli derivanti dall'attività di costruzione (come ad esempio: stock inutilizzati, tubazioni, ecc.) sono esclusi dal regime normativo dei rifiuti se, nel rispetto delle norme in materia tali materiali, sono idonei ad un successivo reimpiego - immediato o differito nel tempo - eventualmente anche a seguito di interventi di riparazione.

Le modalità di smontaggio, di deposito, di trasporto e di immagazzinamento di detti materiali e/o componenti dovranno essere simili a quelle dei corrispondenti materiali e/o componenti nuovi, in modo da non comprometterne le caratteristiche prestazionali e la loro funzionalità.

In particolare il loro deposito, trasporto e immagazzinamento non dovrà, di norma, essere effettuato alla rinfusa quando è possibile il loro accatastamento regolare.

I materiali e/o componenti riusabili:

- saranno reimpiegati direttamente in cantiere;
- saranno immagazzinati presso la sede operativa dell'impresa, se del caso tramite ddt di trasporto, dove potranno essere sottoposti alla normale manutenzione o avviati a vendita diretta.

## 3.8 Utilizzo sostanze pericolose

### 3.8.1 Generalità

La normativa di riferimento in materia di sostanze pericolose è il d.lgs. 3 febbraio 1997 n. 52, e successive modifiche e integrazioni, "Attuazione della direttiva 92/32/CEE concernente classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose".

In particolare, le etichette devono riportare:

- il nome industriale e commerciale della sostanza,
- indicazioni sulla loro pericolosità sia per l'uomo che per l'ambiente,
- i pittogrammi applicabili per classificare tale pericolosità,
- le misure di contenimento dei danni relativi.

Ai fini della gestione di queste sostanze, l'articolo 25 del decreto legislativo n. 52/97, stabilisce che "*per consentire agli utilizzatori professionali di prendere le misure necessarie per la protezione dell'ambiente, nonché della salute e della sicurezza sul luogo di lavoro, il fabbricante, l'importatore o il distributore che immette sul mercato una sostanza pericolosa deve fornire gratuitamente, su supporto cartaceo o per via elettronica, al destinatario della sostanza stessa, una scheda informativa in materia di sicurezza in occasione o anteriormente alla prima fornitura; egli è tenuto altresì a trasmettere, ove sia venuto a conoscenza di ogni nuova informazione al riguardo*".

Pertanto all'interno del cantiere è obbligatoria la presenza di una lista sempre aggiornata di tutte le sostanze pericolose presenti con le relative schede di sicurezza, dalle quali risultino:

- il fattore di rischio per la salute dell'uomo e per l'ambiente,
- le relative caratteristiche di pericolo,
- le misure per il pronto intervento nelle ipotesi di sversamenti o perdite.

Le schede di sicurezza consentono:



- al datore di lavoro di determinare se sul luogo di lavoro vengono manipolate sostanze chimiche pericolose e di valutare quindi ogni rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori derivanti dal loro uso;
- agli utilizzatori di adottare le misure necessarie in materia di tutela della salute e della sicurezza sul luogo di lavoro.

Il monitoraggio ambientale in cantiere dovrà individuare le procedure per le verifiche relative a:

- assoggettamento delle sostanze al Regolamento Europeo (Reach)
- conservazione delle schede di sicurezza per ciascuna sostanza pericolosa adoperata e/o stoccata all'interno del cantiere di lavoro;
- aggiornamento delle schede;
- rispondenza ai requisiti di sicurezza dei contenitori;
- presenza delle etichette complete di tutte le informazioni obbligatorie;
- smaltimento delle sostanze pericolose e dei relativi adempimenti quali il deposito temporaneo, lo stoccaggio a mezzo di trasportatori autorizzati, la disponibilità di adeguate registrazioni in conformità alle disposizioni di legge.

Menzione separata meritano i composti lesivi per lo strato di ozono. Per quanto riguarda gli utilizzatori, quali possono essere le imprese di costruzione, le disposizioni prevedono:

- il divieto di disperdere nell'ambiente le sostanze lesive,
- l'obbligo di conferire i prodotti, al termine della loro durata operativa, a centri di raccolta autorizzati.

La normativa europea relativa alla riduzione dell'emissione di gas a effetto serra si applica solo a determinate attività, la maggior parte delle quali non sono svolte nei cantieri né da imprese del settore.

Tuttavia sono comprese due importanti attività funzionali a quelle svolte nell'ambito delle costruzioni, che potrebbero (sia pur raramente) essere direttamente svolte da imprese del settore, ma sicuramente riguardano aziende che operano nella filiera. Le attività coinvolte sono le seguenti:

- impianti destinati alla produzione di clinker in forni rotativi con capacità superiore a 500 tonnellate al giorno, oppure di cake viva con capacità superiore a 50 tonnellate al giorno;
- impianti per la fabbricazione di prodotti ceramici mediante cottura quali tegole, mattoni, refrattari, piastrelle, gres, porcellane con una produzione superiore a 75 tonnellate al giorno, capacità di forno superiore a 4 m<sup>3</sup> e densità di colata per forno superiore a 300 kg/m.

Sempre in tema di controllo delle sostanze lesive dell'ozono il D.P.R. 15 febbraio 2006, n.147 stabilisce che le apparecchiature e gli impianti di refrigerazione, di condizionamento d'aria e le pompe di calore contenenti sostanze controllate in quantità superiore ai 3 kg, debbano essere sottoposte a controllo della presenza di fughe nel circuito di refrigerazione, con la sottocitata frequenza (da registrarsi nel libretto di impianto di cui all'allegato I).

Gli impianti e le apparecchiature suddette devono essere sottoposti a controllo con le seguenti cadenze:

- annuale: per impianti e apparecchiature con un contenuto di sostanze controllate comprese tra i 3 e i 100 kg;
- semestrale: per impianti e apparecchiature con un contenuto di sostanze controllate superiore ai 100 kg.

Ciò premesso devono essere individuati i soggetti da ritenersi obbligati all'effettuazione degli interventi manutentivi, come sopra descritti, ed alla tenuta di specifico libretto di impianto, tra coloro i quali detengono o gestiscono l'impianto o l'apparecchiatura contenente nel circuito frigorifero sostanze controllate (anche nel contesto generale del contratto d'appalto).

Nello **stoccaggio delle sostanze pericolose** si dovrà ridurre il rischio di inquinamento attivo contenendo il rischio di sversamenti sul suolo, o nelle acque superficiali, di inquinanti.

Ove necessario, saranno redatte procedure per l'individuazione di specifiche aree di stoccaggio dei prodotti potenzialmente pericolosi. Dette aree dovranno essere impermeabilizzate e munite di pozzetti di raccolta dove convogliare le acque di dilavamento.

Se i prodotti in stoccaggio sono liquidi, il sito di deposito dovrà essere munito di una vasca di contenimento della capacità di almeno 1/3 dei liquidi in deposito.

Per la gestione operativa dei potenziali impatti derivanti dagli sversamenti accidentali nelle procedure dovranno essere indicati

- la composizione della squadra di emergenza per impatti ambientali;
- i compiti della squadra di emergenza;
- i mezzi e i dispositivi messi a disposizione;
- le modalità di intervento nei singoli casi ipotizzabili;
- le procedure per la notifica all'autorità competente di ogni fattispecie di inquinamento attivo o di pericolo di inquinamento che abbia o possa avere effetti significativi.

Per maggiore cautela si farà ad ogni modo riferimento ad una ditta specializzata con servizio di pronto intervento.

Infine merita di essere trattato il tema della dismissione e rimozione dei serbatoi interrati rinvenuti durante le fasi di escavazione.

A seguito del rinvenimento la prima fase riguarda la "messa in sicurezza" fino alla eventuale rimozione e smaltimento. In proposito si possono distinguere:

- *messa in sicurezza temporanea* per il periodo che intercorre tra il momento della dismissione e quello della successiva rimozione del serbatoio;
- *messa in sicurezza definitiva* laddove si opti per il mantenimento nel sottosuolo del serbatoio dismesso.

Circa la rimozione e smaltimento l'attuale e vigente normativa esistente in materia di serbatoi interrati non impone, in caso di dismissione del serbatoio, che il detentore sia tenuto a procedere alla bonifica ed alla rimozione del medesimo.

Inoltre, dovrà essere descritta la procedura da attivare nell'ipotesi in cui, a seguito della dismissione e della rimozione, dovessero riscontrarsi livelli di contaminazione delle matrici ambientali tali da richiedere un intervento di bonifica dei siti inquinati.

### 3.8.2 Indicazioni per la gestione delle sostanze pericolose

L'obiettivo è quello di garantire la prevenzione massima dei fenomeni di inquinamento del suolo e delle acque superficiali e sotterranee connesso con il rilascio delle sostanze pericolose contenute nei serbatoi e, in generale, nei siti di stoccaggio provvisorio delle sostanze pericolose.

A tal fine dovranno essere eseguite:

- verifiche delle schede di sicurezza delle sostanze pericolose;
- misure precauzionali in fase di stoccaggio dei materiali potenzialmente inquinanti o pericolosi e controlli e verifiche sui contenitori, serbatoi e vasche di combustibili e materiale infiammabile o inquinante;
- costruzione ed installazione dei serbatoi in maniera da assicurare il mantenimento dell'integrità strutturale durante l'esercizio, il contenimento ed il rilevamento delle perdite, la possibilità di eseguire i controlli previsti;
- verifica e controllo dei dati messi a disposizione dal sistema di monitoraggio ambientale sulle acque ed il suolo per la prevenzione e l'eventuale immediato intervento in caso di contaminazione.

## 4 VALUTAZIONE DEGLI ASPETTI

### 4.1 Generalità

A partire dall'analisi storica degli impatti ambientali di opere analoghe o con caratteristiche riconducibili all'intervento in oggetto, dalla conoscenza delle fasi lavorative/attività consortili e dagli aspetti ambientali ad essi correlati, nonché dai sopralluoghi effettuati, si procede all'identificazione e alla classificazione qualitativa e/o quantitativa degli aspetti (ranking) condotta al fine di:

- identificare i potenziali impatti;
- valutare il ranking per formulare un giudizio sulla rilevanza di ciascun impatto identificato;
- definire le priorità di intervento sulla base della criticità del ranking identificato;
- individuare le migliori misure preventive adottabili compatibilmente con la tecnologia disponibile, l'applicabilità alla realtà in esame ed i costi;
- riconoscere i potenziali impatti e gestire le eventuali conseguenze in caso di accadimento;
- verificare il raggiungimento di un adeguato livello di tutela ambientale per la realtà in esame.
- Partendo dall'analisi ambientale iniziale si è condotta una valutazione del "ranking" degli impatti sulla base di una metodologia che consente:
  - l'identificazione degli "aspetti ambientali" associati alle attività - fasi lavorative;
  - l'indicazione delle condizioni operative normali e anomale, nonché delle situazioni di emergenza ragionevolmente prevedibili;
  - la "probabilità" di accadimento di un impatto sulla base dei rilievi effettuati;
  - il livello di "gravità", in termini di danno ambientale, raggiungibile, in caso di accadimento, dall'eventuale impatto;
  - il grado di "attenzione" derivante dalla registrazione di eventi già accaduti.

Tale valutazione è formalizzata nella successiva "Matrice di Valutazione degli Impatti-Aspetti".

### 4.2 Matrice di Valutazione degli Aspetti ambientali

Al fine di concludere la valutazione relativa alle azioni preventive da mettere in atto per ridurre il potenziale impatto delle attività sui ricettori individuati nelle precedenti matrici ed elenchi, deve essere consultata la **Matrice di Valutazione degli Aspetti ambientali - MVA** dell'Appaltatore, che per fase di lavoro e comparto ambientale individua il livello di sensibilità da porre in atto al fine della tutela ambientale del comparto interessato.

La "Matrice di valutazione degli impatti - aspetti", stabilisce le fasi lavorative necessarie per la realizzazione del progetto e individua, per ognuna, gli aspetti ambientali che, se non correttamente gestiti, possono essere potenzialmente fonte di pericolo per l'ambiente; procede poi alla classificazione del potenziale impatto ambientale.

Alla classificazione sono associate le misure di prevenzione dell'inquinamento al fine di ridurre gli impatti ambientali negativi.

### 4.3 Identificazione degli aspetti

La MVA individua per ogni fase lavorativa gli aspetti ambientali che, se non correttamente gestiti, possono essere potenzialmente fonte di pericolo per l'ambiente.

In funzione delle condizioni operative sono state identificate le diverse attività, normali o straordinarie, dei processi aziendali, individuandone i relativi aspetti ambientali, a loro volta classificati in normali - N o anomali -

A in relazione all'attività analizzata. All'interno delle attività sono inoltre stati indicati gli aspetti ambientali individuati in condizioni operative di emergenza - E.

#### 4.4 Valutazione degli aspetti ambientali

La valutazione di significatività (S) degli aspetti ambientali individuati e degli impatti associati a ciascuna attività dell'organizzazione è condotta sulla base di:

1. presenza di prescrizioni cogenti (L),
2. probabilità di accadimento dell'impatto (P),
3. rilevanza dell'impatto (G),
4. altri fattori ausiliari, quali: l'influenza dell'Organizzazione sull'aspetto ambientale (c1), l'immagine (c2), la sensibilità del territorio(c3),

e quantificata, in base alle informazioni disponibili sul contesto ambientale in cui esse si realizzano, secondo una progressione numerica correlata ad una scala descrittiva dei predetti parametri.

Sintetizzando, la valutazione di cui sopra è espressa dalla seguente relazione:

$$S = L \times P \times G \times c1 \times c2 \times c3$$

Di seguito viene descritto il significato di tali criteri e ne vengono definiti i relativi valori.

L - CRITERIO DELLA LEGALITÀ	
DESCRIZIONE	VALORE
L'aspetto non è normato da leggi o altri regolamenti/accordi sottoscritti	1
L'aspetto è normato da leggi o altri regolamenti/accordi sottoscritti	2

P - CRITERIO DELLA PROBABILITÀ	
DESCRIZIONE	VALORE
L'aspetto ambientale si presenta solo in casi eccezionali e non prevedibili dall'azienda (in situazioni di emergenza)	1
L'aspetto ambientale si presenta in modo sporadico ma prevedibile (anomalie)	2
L'aspetto ambientale si presenta ogni volta che si svolge l'attività (condizioni normali)	3

G - CRITERIO DELLA RILEVANZA	
DESCRIZIONE	VALORE
L'aspetto ambientale provoca effetti negativi / positivi rilevabili ma poco significativi e confinati nello spazio e nel tempo.	1
L'aspetto ambientale provoca effetti negativi / positivi rilevanti sull'ambiente circostante l'area di intervento con conseguenze a medio termine.	2
L'aspetto ambientale incide con effetti rilevanti e a lungo termine sull'ambiente circostante.	3

c1 – CRITERIO DELL'INFLUENZA DELL'ORGANIZZAZIONE	
DESCRIZIONE	VALORE
L'organizzazione non può influire sulla gestione dell'aspetto	1
L'organizzazione può influire sulla gestione dell'aspetto	1,5

c2 – CRITERIO DELL'IMMAGINE	
DESCRIZIONE	VALORE
L'impatto non pregiudicherebbe l'immagine aziendale	1
L'impatto potrebbe avere ripercussioni sull'immagine aziendale	1,5

c3 – CRITERIO DELLA SENSIBILITÀ DEL TERRITORIO	
DESCRIZIONE	VALORE
Ambiente a bassa vulnerabilità	1
Ambiente vulnerabile all'aspetto in oggetto	1,5

## 4.5 Identificazione degli Aspetti Ambientali Significativi

La significatività può avere valore variabile e individua tre classi:

- $1 \leq S \leq 10$  aspetto ambientale **scarsamente significativo**: nessun intervento gestionale previsto;
- $10 < S \leq 25$  aspetto ambientale **mediamente significativo** per il quale è previsto un controllo operativo e/o di monitoraggio: media priorità di intervento;
- $S > 25$  aspetto ambientale **altamente significativo** per il quale si prevede una gestione tramite procedure, definizione di obiettivi e programmi: alta priorità di intervento.

## 4.6 Aggiornamento della Matrice

La "Matrice di valutazione degli impatti" è utilizzata per verificare i risultati della gestione degli aspetti ambientali. Il Responsabile della Gestione Ambientale ha il compito di aggiornare il documento, ogni qualvolta si verificano:

- modifiche nella attività dei processi, nei prodotti e nei servizi;
- modifiche strutturali agli edifici, impianti;
- cambiamenti dei metodi di lavoro;
- cambiamenti in modelli comportamentali;
- nuove disposizioni di legge.

## 4.7 Verifica operativa

La MVA deve essere consultata in via preventiva all'inizio delle attività di costruzione delle WBS principali e dei gruppi di WBS.

La MVA dev'essere verificata a valle del controllo delle Matrici di individuazione delle criticità ambientali per ogni singolo comparto Ambientale, presenti nel presente Piano.

In relazione al livello di criticità previsto per ogni comparto ambientale dal Piano dato dalla presenza e dalla tipologia di "recettori" sensibili i responsabili ambientali delle imprese esecutrici individuano e verificano le azioni preventive attuate e/o da attuare al fine di tutelare l'ambiente ed evitare l'insorgere ed il verificarsi di eventi – incidenti.

## 5 GESTIONE AMBIENTALE DEL CANTIERE

### 5.1 Generalità

Il cantiere è un luogo produttivo a forte variabilità temporale di risorse e spazi fisici utilizzati e richiede un particolare sistema di gestione degli impatti negativi sull'ambiente che devono essere controllati e minimizzati. Il cantiere, infatti, interagisce in tutte le sue fasi con l'ambiente circostante e necessita di controlli e verifiche costanti dei parametri ambientali. In generale tutte le interferenze riscontrate hanno un carattere di temporaneità e sono legate al tempo di esecuzione complessivo dei lavori ed alla specifica fase di avanzamento del cantiere.

La normativa vigente in campo ambientale, a differenza di quanto accade per la gestione della sicurezza, dove esistono specifiche norme (D.Lgs. n. 81/2008) che impongono strumenti di programmazione e gestione ed individuano specifiche figure responsabili, sia da parte della committenza che da parte dell'impresa appaltatrice, non fornisce alcun indirizzo specifico per la gestione dei cantieri, demandando genericamente a ciascun soggetto attuatore la responsabilità del rispetto dei limiti di Legge.

Per ovviare a tale carenza, sempre più spesso le Stazioni Appaltanti chiedono al proponente di implementare un sistema di gestione ambientale dei cantieri dotandosi di uno strumento, convenzionalmente chiamato **Piano di Gestione Ambientale del Cantiere (PGAC)** che consente in ciascuna fase del cantiere di prevedere le principali interazioni dei lavori con l'ambiente circostante e di coordinare le relative azioni di prevenzione tenendo sotto controllo i numerosi obblighi in campo ambientale.

Il PGAC governa l'organizzazione e la pianificazione delle attività di gestione e di controllo ambientale del cantiere, al fine di assicurare un corretto e coordinato sviluppo dei lavori e prevenire l'insorgere di criticità ambientali tali da precludere il conseguimento degli obiettivi contrattuali.

In termini generali il sistema di gestione ambientale dei cantieri prevede:

- l'elaborazione da parte dell'impresa di linee guida per la corretta gestione ambientale (allegate in fase di gara come proposta tecnica);
- la verifica dell'idoneità del Piano di Gestione Ambientale del Cantiere da parte della Stazione Appaltante;
- l'aggiornamento continuo della documentazione ambientale.

In questo contesto il Piano di Gestione Ambientale del Cantiere si configura come uno **strumento operativo** che consente sia all'impresa che alla stazione appaltante di gestire gli aspetti ambientali nell'intero processo di realizzazione dell'opera:

- monitorando e verificando costantemente gli impatti sull'ambiente durante le fasi realizzative critiche;
- garantendo la qualità dei lavori nel rispetto dei tempi;
- indirizzando le imprese all'utilizzo di strumenti e procedure di gestione delle problematiche ambientali;
- definendo regole comportamentali per le maestranze;
- mettendo in atto un'organizzazione capace di gestire cantieri ambientalmente compatibili individuando specifiche figure responsabili.

### 5.2 Obiettivi e responsabilità

Gli obiettivi ambientali che l'impresa si deve porre con l'adozione del PGAC sono volti quindi a garantire:

- il rispetto di tutte le leggi ambientali;

- la progettazione, la costruzione e la gestione dei cantieri in modo da rendere minima la generazione di rifiuti ed altri effetti nocivi per l'ambiente quali l'inquinamento del suolo, dell'acqua, dell'aria, il livello di rumore, il consumo eccessivo di materie prime, di risorse naturali e di energia;
- il miglioramento della gestione dei prodotti e dei rifiuti pericolosi;
- la riduzione del consumo di materie prime, di risorse naturali e di energie non rinnovabili, privilegiando logiche di riutilizzo dei materiali;
- la formazione ed il coinvolgimento del personale per identificare e ridurre gli impatti sull'ambiente prodotti dalle loro attività professionali;
- l'effettuazione di controlli periodici di impatti, procedure, fornitori ecc.

In quest'ottica il Contrante Generale deve garantire l'applicazione dei PGAC, da parte delle imprese affidatarie, attraverso precise norme di capitolato che ne impongano l'utilizzo e ne definivano le modalità di applicazione. Il raggiungimento degli obiettivi ambientali dichiarati avviene attraverso:

- verifiche e controlli interni secondo un programma specifico redatto in conformità alle prescrizioni di legge;
- azioni correttive necessarie evidenziate dagli audit, anche proponendo azioni migliorative;
- dialogo con le figure designate dalla stazione appaltante per la gestione e la direzione dei lavori, al fine di controllare e gestire correttamente gli impatti prodotti dalle attività di cantiere;
- aggiornamento della documentazione ambientale prevista dalla normativa;
- programmazione dell'informazione, la formazione e l'addestramento del personale dell'impresa in materia di gestione ambientale.

La formazione delle maestranze riveste particolare importanza per l'applicazione delle misure preventive sul campo e deve essere effettuata preliminarmente all'apertura dei lavori e prima di ogni fase ritenuta ambientalmente critica; i contenuti della formazione riguardano essenzialmente l'organizzazione del sistema di gestione ambientale del cantiere ed i rischi potenzialmente presenti (rumore, polveri, rifiuti, inquinamento dei suoli, dell'aria e dell'acqua, traffico ecc.).

L'esito di ogni riunione viene formalizzato attraverso un verbale di cantiere.

### 5.3 Procedure di controllo operativo

Tutte le operazioni e le attività, legate agli aspetti ambientali significativi o che sono rilevanti per il rispetto della politica e degli obiettivi, devono essere formalizzate in procedure/istruzioni operative.

Operazioni e attività, che vengono svolte presso i cantieri, se incidono o possono incidere sull'ambiente, e sono cioè legate agli aspetti ambientali significativi, vanno condotte in modo pianificato e controllato, seguendo istruzioni operative elaborate appositamente ed altra eventuale documentazione tecnica.

Le procedure/istruzioni operative stabiliscono le modalità di esecuzione e le relative responsabilità dell'attività, sia da parte degli operatori presso i cantieri, sia da parte di terze persone e in generale la disponibilità delle istruzioni nei confronti degli addetti deve prevenire le violazioni della politica ambientale e le difformità dagli obiettivi e dai traguardi.

Tali procedure/istruzioni operative devono indicare:

- la sequenza chiara ed ordinata delle unità di operazione da eseguire per lo svolgimento dell'attività procedurata;
- le modalità operative;
- le singole responsabilità operative e le approvazioni necessarie di processi e apparecchiature;
- una descrizione di standard accettabili di gestione ordinaria e di controllo dei parametri del processo;

- requisiti relativi ad ispezione e manutenzione ordinaria di base, di sistemi/apparecchiature (frequenze, parametri e valori limite) nell'ambito delle operazioni da svolgere;
- criteri relativi all'efficienza;
- le azioni immediate da intraprendere in caso di anomalia, o di emergenza, che si possa presentare durante l'operazione, con un ulteriore riferimento al piano di emergenza;
- le azioni da intraprendere in caso di inosservanza, rilevata nell'ambito dell'operazione trattata dall'istruzione operativa, con una chiara indicazione delle responsabilità del trattamento delle stesse;
- le registrazioni necessarie, allegando la modulistica relativa.

L'elaborazione della procedura/istruzione, avviene con la collaborazione di tecnici esperti dei cantieri, eventualmente creando un gruppo di lavoro per fissare le modalità ottimali di esecuzione delle operazioni in causa, in condizioni normali ed anomale.

Le procedure/istruzioni operative sono quindi distribuite agli operatori interessati, tenendone registrazione in un elenco aggiornato e in una lista di distribuzione per ogni istruzione operativa.

Nel caso, in cui le operazioni di cui sopra vengano svolte da terzi (subappaltatori, che operano presso i cantieri), essi si devono conformare alle istruzioni relative e devono essere informati in merito.

Le registrazioni legate al controllo operativo delle operazioni e delle attività, legate agli aspetti ambientali significativi sono definite nelle corrispondenti procedure/istruzioni operative e vengono conservate così come ivi prescritto.

## 5.4 Il coordinamento delle attività di verifica ambientale

Il passaggio dall'ambito programmatico all'ambito di controllo operativo, richiede la messa a punto un programma di verifiche (audit ambientali) finalizzati all'accertamento della corrispondenza degli obiettivi del PGAC ed alla verifica delle prescrizioni impartite dal RUP e dal DL.

Le esigenze di ottemperare in fase di cantierizzazione ad obiettivi e prescrizioni di carattere ambientale comporta la necessità di individuare precise responsabilità e di fissare le modalità di coordinamento delle attività da eseguire.

Tale attività possono essere ricondotte a due strumenti:

- le linee Guida per l'effettuazione degli audit ambientali;
- i protocolli di audit.

Le Linee Guida per l'effettuazione degli audit ambientali definiscono i criteri per:

- l'identificazione dei possibili impatti connessi alle attività di installazione degli impianti e di costruzione delle infrastrutture;
- l'analisi e la valutazione delle criticità ambientali connesse alle attività di cantiere;
- l'identificazione delle fasi di cantiere a maggiore impatto ambientale;
- la definizione della periodicità delle verifiche ambientali;
- le modalità degli incontri di apertura e chiusura degli audit con il Coordinatore degli aspetti ambientali e con i Responsabili Ambientali delle imprese assegnatarie delle opere.

L'obiettivo dell'audit è dunque la verifica sistematica e documentata degli elementi rilevanti, utili a determinare se le attività di cantiere siano conformi a standard di riferimento individuati in ambito normativo e volontario.

L'attività di auditing è svolta in conformità ai requisiti delle norme internazionali ISO 19011 sull'audit ambientale secondo le seguenti fasi: riunione di apertura, esame documentale, verifica in campo e riunione di chiusura.

I principali aspetti ambientali oggetto di verifica nel corso dell'esame documentale e delle visite in campo corrispondono a:

- controllo dei contenuti del PGAC;



- controllo delle azioni intraprese dalle imprese in termini di mitigazione e compensazione rispetto ai contenuti del PGAC;
- quantità e tipologia dei rifiuti generati, modalità di classificazione, modalità/prassi di stoccaggio, trasporto e smaltimento dei rifiuti, controllo dei trasportatori e degli smaltitori, modalità di gestione dei registri e dei formulari, rispetto dei requisiti autorizzativi, modalità di gestione degli inerti;
- modalità di gestione dei materiali contenenti amianto, risultati dei monitoraggi, procedure e/o prassi di dismissione e bonifica;
- controllo delle sorgenti di potenziale contaminazione del suolo o delle acque sotterranee e superficiali e loro gestione, modalità e prassi di stoccaggio e movimentazione di prodotti chimici;
- controllo delle sorgenti sonore potenzialmente inquinanti, risultati dei monitoraggi, azioni intraprese per la mitigazione;
- controllo di prescrizioni specifiche impartite dal RUP o dal DL.

## 6 ALLEGATI

PE-000-AMB-GA-002-RA	Procedura di gestione emissioni in atmosfera
PE-000-AMB-GA-003-RA	Procedura di gestione rumore e vibrazioni
PE-000-AMB-GA-004-RA	Procedura di gestione acque
PE-000-AMB-GA-005-RA	Procedura di gestione suolo e sottosuolo
PE-000-AMB-GA-006-RA	Procedura di gestione rifiuti
PE-000-AMB-GA-007-RA	Procedura di gestione sostanze pericolose