

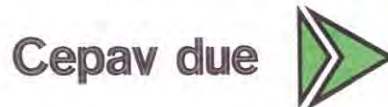
COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
Lotto funzionale Brescia-Verona

PROGETTO ESECUTIVO

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
Consorzio Cepav due Data: <u>06 AGO 2018</u> <i>Consorzio Cepav due Il Direttore del Consorzio (Ing. T. Taranta)</i>	Valido per costruzione Data: _____

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPODOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR	REV
I N O R	1 0	E	E 2	R O	M B 0 0 0 0	0 0 1	A

PROGETTAZIONE							IL PROGETTISTA	
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	
A	Emissione	Bellizzi	25/06/18	Lazzari	25/06/18	Taranta	25/06/18	
B								
C								

CIG. 751447334A

File: INOR10EE2ROMB0000001A.docx



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

Stampato dal Service di plottaggio ITALFERR S.p.A. ALBA s.r.l.

CUP: F81H91000000008

INDICE

1	GENERALITÀ	3
1.1	Finalità e struttura del Progetto di Monitoraggio Ambientale	3
1.2	Quadro informativo esistente	5
2	OBIETTIVI	6
3	REQUISITI	6
4	COMPONENTI AMBIENTALI ED ESTENSIONE TEMPORALE	7
5	METODOLOGIA GENERALE	9
5.1	Criteri metodologici di elaborazione del progetto di monitoraggio	9
5.2	Modalità di monitoraggio	11
5.2.1	Atmosfera	11
5.2.2	Ambiente idrico superficiale	17
5.2.3	Ambiente idrico sotterraneo	24
5.2.4	Suolo	31
5.2.5	Vegetazione e flora, fauna e ecosistemi	36
5.2.6	Rumore	42
5.2.7	Vibrazioni	49
5.2.8	Campi elettromagnetici	54
5.2.9	Paesaggio	56
5.3	Attività di monitoraggio e gestione delle variazioni	60
5.4	Articolazione temporale delle attività	65
6	SISTEMA INFORMATIVO	66
6.1	Introduzione	66
6.2	Struttura generale del sistema	66
6.3	Applicazione del sistema informativo al progetto di monitoraggio	67
6.3.1	Generalità	67
6.3.2	Architettura hardware e software	68
6.3.3	Progetto del sistema informativo	69
6.3.4	Specifiche per la numerizzazione dei dati	70
6.3.5	Sviluppo del sistema	70
7	RAPPRESENTAZIONE DEI RISULTATI	72
8	IL SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE	75



1 GENERALITÀ

1.1 Finalità e struttura del Progetto di Monitoraggio Ambientale

Le fasi della progettazione definitiva, gli studi ambientali e la pianificazione degli interventi previsti per la realizzazione della linea ferroviaria AV/AC Milano-Verona, lotto funzionale Brescia-Verona sono stati caratterizzati da un'elevata attenzione rivolta all'identificazione delle scelte progettuali a minimo impatto, alla definizione e progettazione delle misure di mitigazione ambientale ed all'identificazione delle occasioni di riqualificazione del territorio.

La stessa attenzione è stata rivolta alla definizione di un Progetto di Monitoraggio Ambientale che tenga sotto osservazione tutte le variabili ambientali potenzialmente coinvolte dalla costruzione e dall'esercizio della linea ferroviaria al fine di individuare eventuali alterazioni ambientali in tempo utile per intervenire sulle cause.

La realizzazione del monitoraggio consentirà inoltre la verifica dell'effettiva evoluzione dei diversi comparti ambientali e dell'efficacia degli interventi di mitigazione; ciò costituisce quindi la garanzia del rispetto di tutti i parametri ambientali fissati nel corso dell'iter autorizzativo.

Attraverso i risultati del monitoraggio sarà possibile infine ottenere informazioni sull'attendibilità e l'eshaustività degli studi previsionali ad oggi elaborati.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale per la linea Torino - Venezia, tratta Milano - Verona, lotto funzionale Brescia-Verona e Interconnessione di Brescia Est, è costituito da 12 elaborati, con relativi allegati cartografici, così articolati:

- Relazione generale,
- Componente Atmosfera,
- Componente Ambiente Idrico Superficiale,
- Componente Ambiente Idrico Sotterraneo,
- Componente Suolo,



- Componenti Vegetazione, Flora, Fauna e Ecosistemi,
- Componente Rumore,
- Componente Vibrazioni,
- Componente Campi elettromagnetici,
- Componente Paesaggio,
- Piano stralcio area SIC/ZPS IT3210003 “Laghetto del Frassino”
- Sistema Informativo.

Nella presente Relazione Generale sono riportate le informazioni relative all'intero Progetto di Monitoraggio quali gli obiettivi, i requisiti, gli ambiti di monitoraggio, l'articolazione temporale delle attività ed i criteri metodologici generali seguiti nel corso della progettazione, e inoltre, per ciascuna componente ambientale monitorata, una sintesi della metodologia adottata e del programma previsto di monitoraggio, nonché una sintesi delle caratteristiche del Sistema informativo prescelto per la gestione dei dati e delle modalità da adottare per la rappresentazione dei risultati.

Infine, un capitolo specifico del presente documento, è dedicato al Sistema di Gestione Ambientale di cui è previsto la strutturazione completa in fase esecutiva.

Nelle relazioni monotematiche sono esposti nel dettaglio, componente per componente, le metodiche di monitoraggio, i criteri adottati per la scelta della strumentazione e delle tecniche di rilevamento, per l'identificazione delle aree e dei punti da monitorare e dell'architettura atta a raccogliere, elaborare e presentare i dati, la frequenza dei rilevamenti e l'arco temporale nel quale si svolgeranno, il numero e le differenti tipologie di aree e punti di monitoraggio complessivamente preventivati. Questi sono riportati in un dettagliato elenco e nelle Tavole di un Atlante Cartografico allegati a ciascuna relazione, che ne consentono l'identificazione, la localizzazione e la diversificazione in relazione alle differenti modalità di rilevamento dei dati e ai differenti obiettivi di monitoraggio previsti.

Un elaborato è infine dedicato al progetto del Sistema Informativo che sarà predisposto nella fase iniziale del monitoraggio e che consentirà di memorizzare, rappresentare ed analizzare i dati ambientali raccolti.



1.2 Quadro informativo esistente

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale riguarda una fascia di territorio che, proprio per la progettazione e le verifiche di compatibilità ambientale della linea ad alta velocità-capacità, è stata oggetto di approfonditi studi e rilievi in campo di numerosi parametri ambientali.

Nel 1992 fu elaborato il primo progetto di massima da parte delle Ferrovie dello Stato e fino al 1996 sono stati prodotti studi volti alla scelta del “sistema” e del corridoio ottimale.

Con l’avvio della procedura di Valutazione d’Impatto Ambientale (2003) e la conseguente trasmissione del progetto preliminare e dello studio di impatto ambientale ebbe inizio la fase di approfondimento ambientale in relazione al “sistema” ed al corridoio prescelto.

Infine tra il 2014 ed il 2016 sono stati effettuati tutti gli approfondimenti che hanno consentito di avviare prima e di concludere poi l’iter di approvazione del progetto definitivo.

Tra tutta la documentazione ad oggi disponibile rivestono particolare significato gli elaborati di carattere ambientale che fanno parte della progettazione definitiva dell’Opera e una serie di altri studi effettuati su aree o tematiche critiche che sono stati realizzati a supporto dell’articolato e complesso iter autorizzativo. Si è così giunti ad un ampio spettro e ad un elevato grado di conoscenze ambientali.

Uno dei compiti delle attività di monitoraggio sarà quello di omogeneizzare le informazioni, completandole ed in taluni casi riformulandole, al fine di poter facilmente accedere a quei dati necessari alle verifiche proprie del monitoraggio.

2 OBIETTIVI

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale è stato realizzato, in accordo con le “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale – Indirizzi metodologici generali” (18.12.2013), per conseguire, in relazione alle attività di costruzione della linea A.V./ A.C. Milano-Verona, lotto funzionale Brescia-Verona, i seguenti obiettivi:

- ⊕ Misurare lo stato ante operam, lo stato in corso d'opera e post operam al fine di documentare l'evolversi della situazione ambientale.
- ⊕ Controllare le previsioni di impatto durante le fasi di costruzione ed esercizio.
- ⊕ Verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione adottati al fine di intervenire per risolvere eventuali emergenze ambientali residue.
- ⊕ Garantire il controllo di situazioni particolari in modo da indirizzare le azioni di progetto nel senso del minore impatto ambientale.
- ⊕ Fornire agli Enti Pubblici preposti gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

3 REQUISITI

Conseguentemente agli obiettivi da perseguire i requisiti del Progetto di Monitoraggio Ambientale saranno:

- Programmazione delle attività di monitoraggio e definizione degli strumenti.
- Coerenza con la normativa vigente nelle modalità di rilevamento e nell'uso della strumentazione.
- Tempestività nella segnalazione di eventuali anomalie.
- Utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico.
- Restituzione delle informazioni in maniera strutturata, di facile utilizzo e con possibilità di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche.
- Utilizzo di parametri ed indicatori che siano facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali.



- Scelta del numero, delle tipologie e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura in modo rappresentativo delle possibili entità delle interferenze e della sensibilità / criticità dell'ambiente interessato.
- Frequenza delle misure adeguata ai fenomeni che si intende monitorare.
- Integrazione della rete di monitoraggio per l'Alta Velocità/Alta Capacità con le reti di monitoraggio esistenti (ARPA, regionali e provinciali) gestite da enti territoriali o altri enti.
- Configurazione della rete di monitoraggio per l'Alta Velocità/Alta Capacità che consenta di poter discriminare potenziali interferenze connesse alla costruzione della linea A.C. da quelle eventualmente imputabili ad altre infrastrutture esistenti, nonché, relativamente a queste ultime, anche in funzione della possibilità di effettuare programmi congiunti di monitoraggio.

4 COMPONENTI AMBIENTALI ED ESTENSIONE TEMPORALE

Nel corso degli studi ambientali e della progettazione della tratta sono stati identificati le componenti ambientali interessate dalla realizzazione dell'infrastruttura in oggetto:

1. Atmosfera
2. Ambiente idrico superficiale
3. Ambiente idrico sotterraneo
4. Suolo
5. Vegetazione, Flora, Fauna e Ecosistemi
6. Rumore
7. Vibrazioni
8. Campi elettromagnetici
9. Paesaggio
10. Area SIC/ZPS IT3210003 "Laghetto del Frassino"

Per ciascuna di queste componenti, in relazione alla tipologia ed al livello delle potenziali interazioni, sono state definite le modalità di intervento per il controllo ambientale.

Il Progetto di Monitoraggio si articolerà in tre fasi temporali distinte, come già definito negli obiettivi:

- a) Monitoraggio *ante operam / ante esercizio*, che si conclude prima dell'inizio delle attività, rispettivamente di costruzione e di esercizio della linea ferroviaria, potenzialmente interferenti .
- b) Monitoraggio *in corso d'opera*, che riguarda l'intero periodo di realizzazione della linea ferroviaria.
- c) Monitoraggio *post operam / esercizio*, comprendente la fase di pre-esercizio ed esercizio, da un minimo di 12 mesi fino ad un massimo 36 mesi dal termine della fase di costruzione, in funzione della componente monitorata.

Rimandando alle specifiche relazioni di settore per i necessari approfondimenti, di seguito sono indicate, per ciascuna componente, le fasi in cui saranno effettuate le attività di monitoraggio.

Componente	Ante operam / ante esercizio	Corso d'Opera	Post Operam / esercizio
Atmosfera	✓	✓	
Ambiente idrico superficiale	✓	✓	✓
Ambiente idrico sotterraneo	✓	✓	
Suolo	✓	✓	✓
Vegetazione, flora, fauna e ecosistemi	✓	✓	✓
Rumore	✓	✓	✓
Vibrazioni	✓	✓	✓
Campi elettromagnetici	✓		✓
Paesaggio	✓	✓	✓
Laghetto del Frassino	✓	✓	✓



5 METODOLOGIA GENERALE

5.1 Criteri metodologici di elaborazione del progetto di monitoraggio

L'elaborazione del progetto di monitoraggio è stato un processo che, in estrema sintesi, si è articolato secondo i passi di seguito illustrati:

1. *Analisi dei documenti di riferimento e pianificazione delle attività di progettazione:* sulla base delle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA)", sono stati definiti gli obiettivi da perseguire, le modalità generali e le attività necessarie per la realizzazione del Progetto di Monitoraggio Ambientale.

Per ciascun comparto ambientale sono state effettuate le seguenti attività:

2. *Definizione del quadro informativo esistente:* sono stati esaminati gli elaborati del progetto dell'infrastruttura e gli studi ambientali fino ad oggi realizzati, utili all'elaborazione del presente progetto ed alla realizzazione delle attività di monitoraggio.

3. *Identificazione dei riferimenti normativi e bibliografici,* sia per la definizione delle metodiche di monitoraggio che per la determinazione dei valori di riferimento rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali.

4. *Scelta degli ambiti di monitoraggio:* relativamente a ciascuna fase di monitoraggio sono stati definiti gli aspetti da tenere sotto osservazione in relazione a potenziali interferenze legate alla realizzazione dell'infrastruttura ed all'esercizio della linea, rapportate alle specifiche caratteristiche del territorio coinvolto.

5. *Scelta degli indicatori ambientali:* una volta individuati gli aspetti da monitorare si sono selezionati i parametri la cui misura consente di caratterizzare al meglio tali aspetti.

6. *Definizione delle modalità di monitoraggio:* sono stati identificati:

a) le attività di carattere preliminare finalizzate all'acquisizione di tutte le necessarie informazioni esistenti ed all'effettuazione delle operazioni propedeutiche alle misure, quali sopralluoghi sui punti ove installare le apparecchiature, acquisizione permessi, georeferenziazione delle stazioni di misura;

b) le metodiche di rilievo, analisi ed elaborazioni dati differenziate in funzione delle diverse tipologie di rilievo, delle fasi di monitoraggio e dei siti interessati;

c) la principale strumentazione prevista per effettuare le operazioni di rilievo;

d) i criteri per la determinazione delle aree e dei punti da sottoporre al controllo ambientale; la dimensione del territorio interessato dall'opera ha reso necessaria una selezione delle aree e/o dei punti sui quali localizzare le attività di monitoraggio; criteri per tali scelte sono stati la sensibilità dei diversi comparti ambientali alle interazioni di progetto, la rappresentatività di una certa area o recettore come tipico di altre situazioni presenti sul territorio interferito e situazioni cui rivolgere particolare attenzione come indicato dagli Enti Locali nel corso delle procedure autorizzative di questi ultimi anni;

e) l'articolazione temporale delle attività e la frequenza per ciascun tipo di misura.

7. *Individuazione delle aree e dei punti da monitorare*, effettuata applicando i criteri di cui si è detto. L'ubicazione dei siti in oggetto è stata riportata su basi cartografiche alla scala 1:5.000, scala adottata per consentire un'agevole consultazione della cartografia stessa.

8. *Definizione delle modalità per la gestione e rappresentazione dei risultati*: la complessità e la quantità delle informazioni che occorre gestire richiedono un'attenta programmazione sulle modalità atte a definire e valutare lo stato ambientale *ante operam*, in corso d'opera e *post operam*. La scelta del formato e delle modalità di restituzione dei risultati sarà basata sui criteri di completezza, congruenza e chiarezza, anche in previsione di dover fornire tali informazioni a soggetti non direttamente coinvolti nelle attività di monitoraggio.

In particolare si prevedono due diverse tipologie di restituzione dei risultati: la prima consiste nella predisposizione di relazioni annuali che, oltre a riportare in modo completo i risultati delle attività di misura, interpretano i risultati mediante confronti con la condizione ante operam e con gli standard di qualità ambientale di volta in volta individuati. Per tutte quelle componenti che richiedono un aggiornamento più frequente sono inoltre previsti bollettini periodici che riportano i risultati delle misure. Al fine di organizzare le informazioni rilevate sono stati definiti anche le strutture e i contenuti di apposite schede che raccoglieranno tutti i dati relativi a ciascun tipo di attività di monitoraggio.

La seconda modalità di restituzione dei risultati prevede l'impiego di un Sistema Informativo. Per ciascuna componente è stata definita la struttura che accoglierà e rappresenterà le specifiche informazioni.

Per tutti i comparti ambientali sono inoltre state effettuate le seguenti attività:

9. *Progettazione del sistema informativo per la rappresentazione e l'analisi dei risultati dell'intero programma di monitoraggio ambientale*.

La progettazione è stata svolta in due fasi:

a) Fase preliminare per la definizione generale del sistema informativo, la scelta del sistema informativo GIS e la predisposizione di un primo prototipo.

b) Progettazione del Sistema Informativo (riportata nello specifico elaborato del Progetto di Monitoraggio Ambientale) in cui sono stati definiti l'architettura hardware e software (database alfanumerico, cartografico, e delle immagini), la definizione delle funzioni di gestione ed elaborazione dei dati, le specifiche sui requisiti e gli aspetti funzionali del sistema. Sono inoltre definite la struttura fisica del database, lo sviluppo e la struttura dei moduli del GIS.

10. *Analisi delle modalità di gestione delle variazioni.* Il monitoraggio ambientale della linea seguirà un progetto complesso che nel corso della sua realizzazione per molteplici ragioni, non ultime quelle ambientali, potrebbe subire delle variazioni che potranno implicare delle modifiche e/o delle integrazioni a quanto previsto. Nell'ambito della presente progettazione sono state esaminate le modalità logiche di gestione di tali variazioni. Oltre alle variazioni dovute a modifiche sulle modalità di costruzione o sull'opera da realizzare potranno presentarsi variazioni alle attività di monitoraggio dovute alle risultanze delle indagini preliminari previste nelle fasi iniziali delle attività di monitoraggio di ciascuna componente ambientale. Da annoverare tra le variazioni sono anche quelle connesse alla presenza di anomalie che possono emergere dalle misure dei parametri ambientali; in tal caso si verificherà sia la necessità di eventuali indagini integrative che quella di intervenire sul progetto costruttivo al fine di ripristinare le condizioni di normalità.

5.2 Modalità di monitoraggio

Di seguito si riporta, per ciascuna componente ambientale, un quadro sintetico degli aspetti metodologici e delle caratteristiche dei siti proposti per il monitoraggio.

5.2.1 Atmosfera

Sintesi metodologica

La componente atmosfera sarà monitorata al fine di:

- valutare la significatività del contributo delle attività di costruzione del sistema AV al potenziale peggioramento della qualità dell'aria relativamente ai parametri interferiti ed in particolare quello delle polveri;
- verificare il rispetto dei requisiti di qualità dell'aria indicati dalla normativa vigente;

- proteggere i recettori sensibili da alterazioni anche locali dello stato di qualità dell'aria, e controllare, intervenendo con opportune misure mitigative, il potenziale superamento dei livelli di qualità dell'aria fissati sul territorio nazionale per la protezione della salute umana e dell'ambiente.

Il monitoraggio per questa componente è stato strutturato in:

1. *indagine preliminare* volta a caratterizzare la meteorologia e la qualità dell'aria nel territorio in esame sulla base delle reti di rilevamento esistenti nella zona;
2. *monitoraggio ante operam*: risulta infatti necessario definire per quanto possibile lo stato della qualità dell'aria prima dell'inizio dei lavori;
3. *monitoraggio in corso d'opera*, per le interferenze dovute:
 - alle attività dei cantieri;
 - al fronte avanzamento lavori;
 - all'incremento dei flussi di traffico indotto durante la costruzione lungo le arterie interessate dal transito dei mezzi cava-cantiere;
 - agli scavi e riporti per le aree di approvvigionamento e deposito finale di inerti, comprese le relative aree logistiche.

Sorgenti di potenziale alterazione della qualità dell'aria sono infatti le operazioni relative alla fase di costruzione della linea (corso d'opera) ed in particolare le attività connesse con:

- *i cantieri*: preparazione delle piste, installazione degli impianti tecnologici e ausiliari di cantiere, produzione di calcestruzzo, lavorazione del ferro, movimenti terra, dismissione e ripristino;
- *il fronte avanzamento lavori*: realizzazione della sede viaria e del rilevato, transito dei mezzi pesanti, costruzione delle opere d'arte (viadotti, ponti, gallerie, ecc.), interventi di sistemazione ambientale;
- *le aree di approvvigionamento e deposito finale di inerti*: per l'estrazione di inerti da utilizzare per la costruzione dell'opera, e le connesse aree logistiche con eventuali impianti di frantumazione e betonaggio, per operazioni di movimento terra;
- *il trasporto degli inerti*: incremento dei flussi di traffico nei percorsi cava-cantiere.

Gli indicatori della qualità dell'aria che sono stati scelti per il monitoraggio poiché correlabili alle attività per la realizzazione della linea ferroviaria sono:

- il particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 10 μm (PM_{10}): deriva dalle emissioni prodotte dal traffico veicolare su gomma, a seguito dell'usura di freni e pneumatici e al risollevarimento di polveri, depositate sulla carreggiata;
- il particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 2,5 μm ($\text{PM}_{2,5}$): costituisce circa il 60% del PM_{10} , di cui rappresenta la frazione più piccola, costituita fondamentalmente dai prodotti derivanti dalle reazioni chimico - fisiche tra i gas di scarico degli autoveicoli ed alcuni elementi presenti nell'atmosfera;
- metalli pesanti: Pb, Ni, Cd, As, che sono veicolati dal particolato;
- inquinanti gassosi da mezzi pesanti: monossido di carbonio (CO), anidride solforosa (SO_2), ossidi di azoto (NO e NO_2) ed ozono (O_3); benzo(a)pirene BaP come rappresentante della classe degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (I.P.A.) e BTX.

Sarà inoltre prevista la misura (sia mediante misure contemporanee al monitoraggio degli inquinanti, sia tramite sistemi di rilevamento già esistenti sul territorio nazionale) di altri parametri meteorologici necessari a valutare la diffusione ed il trasporto a distanza dell'inquinamento atmosferico.

Il controllo della qualità dell'aria avviene in primo luogo confrontando i risultati del monitoraggio dei parametri sopra elencati, previa l'opportuna elaborazione, con i valori limite o guida o i livelli di allarme e di attenzione fissati, per ciascuno di essi, dalla normativa nazionale e dalle indicazioni degli Enti di controllo. A tal fine, per i metodi di monitoraggio, per la definizione della strumentazione e delle metodologie di campionamento, per la raccolta e la gestione dei dati di qualità dell'aria si è fatto riferimento alla normativa vigente.

Per la corretta valutazione ambientale dei risultati del monitoraggio, sia in termini di relazione recettore-sorgente di emissione che di determinazione del differenziale dovuto alle attività impattanti, si è previsto quanto segue:

- la caratterizzazione e la rilevazione del fondo di qualità dell'aria pre-esistente (indagini preliminari e monitoraggio ante-operam) per tutti i parametri considerati nel monitoraggio;
- la correlazione dei dati di qualità dell'aria misurati sia in fase ante operam che in corso d'opera con i parametri meteorologici (velocità e direzione del vento, temperatura, pressione, umidità e pioggia, radiazione netta e globale).

Doc. N.	Progetto INOR	Lotto 10	Codifica Documento EE2ROMB0000001	Rev. A	Foglio 14 di 81
---------	------------------	-------------	--------------------------------------	-----------	--------------------

La scelta delle aree oggetto di monitoraggio è stata eseguita analizzando le monografie sugli impatti in fase di costruzione ed il censimento dei recettori individuati lungo la tratta.

In generale, nello scegliere le aree da monitorare e nel determinare la frequenza con cui fare le misure si è data priorità alle aree nelle quali è prevista una sovrapposizione dell'interferenza del cantiere e del fronte avanzamento lavori, soprattutto per i casi in cui la stima del periodo di sovrapposizione è risultata più lunga (come ad esempio nel caso della costruzione di gallerie artificiali, naturali e viadotti).

Sono stati inoltre privilegiati tra le aree da sottoporre a monitoraggio:

- * *i recettori abitati e le aree naturalistiche poste in prossimità delle aree di cantiere, per tutta la durata del cantiere;*
- * *gli ambiti residenziali, i beni storico – monumentali, i siti archeologici e le aree naturalistiche poste in prossimità della linea, per il periodo in cui sono interessati dal fronte avanzamento lavori o dalla costruzione di opere d'arte nel momento ritenuto più impattante per la qualità dell'aria durante l'intera fase di corso d'opera;*
- * *i centri abitati e i recettori sensibili che si trovano lungo le strade interessate da un flusso per il trasporto dei materiali superiore a 10 mezzi pesanti cava-cantiere/ora.*

Per il posizionamento dei punti di monitoraggio, internamente alle aree individuate, sono stati seguiti i criteri generali di rappresentatività dei luoghi rispetto all'area da monitorare (evitando distanze troppo elevate, ostacoli e/o altre fonti di emissioni in grado di alterare la qualità dell'aria ed i parametri meteo).

Il posizionamento rispetto alla sorgente di emissione segue inoltre i seguenti criteri:

- “worst case emission”, in modo da poter controllare la peggiore condizione emissiva.
- omogeneità della posizione nelle fasi ante operam e in corso d'opera: la posizione della strumentazione durante il monitoraggio nella fase di corso d'opera deve essere la stessa (a meno di una mutata situazione rispetto all'ante operam come ad esempio edifici disabitati o nuovi ostacoli quali frutteti, fabbricati...) dell'ante-operam per consentire la confrontabilità dei risultati.

I dati del monitoraggio dell'Atmosfera, così come tutte le attività valutative ad essi correlate, faranno parte del Sistema Informativo opportunamente predisposto per la corretta rappresentazione delle informazioni; gli stessi dati costituiscono anche uno strumento gestionale per il controllo e per la mitigazione di eventuali situazioni di criticità.

Articolazione temporale delle misure



La frequenza di campionamento è stabilita tenendo conto della distribuzione spaziale dei ricettori lungo l'asse dell'opera, e della buona omogeneità sia orografica che meteorologica del territorio, della distanza da cantieri e opere di linea, di centri abitati, edifici isolati, aree protette e beni storico - monumentali vincolati. Per questa ragione il campionamento in continuo (effettuato quindi, salvo imprevisti tecnici, per 365 giorni l'anno) si effettuerà in punti aventi particolari caratteristiche di rappresentatività del territorio oltre che di criticità dell'interferenza subita, mentre in altri punti si effettuerà un monitoraggio discontinuo. Nella tabella seguente vengono indicate le durate dei periodi di monitoraggio per ciascun tipo di inquinante.

Durata specifica del campionamento per inquinante e per i parametri meteorologici

Parametro	Durata del singolo campionamento
Particolato sottile (PM ₁₀)	24 h
Frazione Respirabile (PM _{2,5})	24 h
NO ₂	1 h
NO	1 h
SO ₂	1 h
CO	1 h
IPA (BaP)	24 h
BTX	24 h
Pb	24 h
Ni	24 h
Cd	24 h
As	24 h
O ₃	1 h
Meteorologici (T, velocità e direzione del vento, pressione, pioggia, umidità relativa, radiazione netta e globale)	1 h
Traffico veicolare *	1 h

* per le postazioni di traffico

Per la postazione in continuo lungo il tracciato, si prevede di misurare nella sola fase di corso d'opera, i seguenti parametri:

- dati meteorologici
- PM₁₀, PM_{2,5}

Il numero minimo di misure valide, distribuite uniformemente nella fase, seguirà i requisiti richiesti dalla normativa.

Il numero e la tempistica delle misure da eseguire nei punti da sottoporre a monitoraggio in discontinuo saranno di norma le seguenti:



- per le postazioni localizzate in corrispondenza e finalizzate al monitoraggio di Cantieri: due misure in fase ante operam (una nel semestre estivo e una nel semestre invernale) e quattro per anno in corso d'opera (una per ogni trimestre);
- per i punti localizzati in corrispondenza del fronte avanzamento lavori due misure in ante operam e quattro (per tutti gli altri punti, inclusi i punti più critici e rappresentativi, in corrispondenza dei quali la tipologia di lavorazioni e/o la presenza di viabilità di cantiere determinino impatti particolarmente significativi e di durata maggiore) in corso d'opera;
- per i punti presso i siti di approvvigionamento e deposito definitivo di inerti, se ritenuto significativamente necessario, saranno effettuate due misure in fase ante operam (una nel semestre estivo e una nel semestre invernale) e quattro per anno in corso d'opera (una per ogni trimestre);
- per i punti finalizzati a monitorare il traffico cava-cantiere, se ritenuto significativamente necessario, saranno effettuate due misure in fase ante operam (una nel semestre estivo e una nel semestre invernale) e quattro per anno in corso d'opera (una per ogni trimestre).

In tutte le campagne in discontinuo si avrà cura che siano campionati almeno 15 giorni significativi dal punto di vista delle condizioni meteorologiche.

Sia il numero e la distribuzione dei punti di monitoraggio, sia la tempistica delle misure da eseguire in discontinuo potranno essere aggiornati nel corso del monitoraggio in funzione di variazioni significative legate a:

- andamento temporale dei lavori (in particolare per il fronte avanzamento);
- andamento flussi di traffico cava-cantiere;
- variazioni di tipo e numero di strade interessate.

Infine, in riferimento a quanto contenuto nella prescrizione n.87 della Delibera CIPE n.42/2017 (G.U. n.70 del 24/03/18), verranno valutate con gli enti territoriali competenti (ARPA, Regione e Provincia), in corrispondenza dell'avvio delle attività, tutte le zone interessate dai lavori, incluse le aree interessate dai nuovi siti di deposito finale, relativamente al controllo degli impatti relativi al rumore ed alla qualità dell'aria, con lo scopo di definire con essi ed in accordo con le normative vigenti, le azioni di mitigazione eventualmente necessarie. Inoltre, quanto anzidetto potrà comportare un ampliamento dei ricettori soggetti al monitoraggio, ad integrazione di quelli già previsti dal presente PMA.



5.2.2 Ambiente idrico superficiale

Sintesi metodologica

Il monitoraggio dell' Ambiente Idrico Superficiale relativo alla linea ferroviaria A.C., tratta Milano-Verona, lotto funzionale Brescia-Verona, ha come scopo fondamentale quello di valutare, nell'ambito temporale individuato dalle attività di cantierizzazione e costruzione, l'evoluzione dello stato qualitativo delle risorse idriche superficiali interferite, al fine di definire, controllare e mitigare eventuali impatti negativi sull'assetto idrologico della fascia territoriale interessata e sulle caratteristiche qualitative delle acque.

In particolare le attività di monitoraggio perseguiranno i seguenti obiettivi:

1. Caratterizzare la situazione ante operam in relazione a:
 - attuale idoneità d'uso dei corpi idrici definita in funzione delle loro caratteristiche qualitative e delle disposizioni normative;
 - identificazione di eventuali processi evolutivi in atto e delle metodiche più idonee per individuarli e definirli;
 - stato qualitativo e regime idrologico di tutti i bacini, corsi d'acqua, canali fontanili potenzialmente interferibili dalla realizzazione della linea ferroviaria.
2. Controllare l'evoluzione dell'ambiente idrico superficiale caratterizzato nella fase ante operam, durante l'intero sviluppo delle attività di costruzione.
3. Evidenziare le eventuali alterazioni della qualità delle acque o del regime idrico, correlabili alle attività di realizzazione dell'opera al fine di predisporre i necessari interventi correttivi.

Allo scopo, conformemente a quanto enunciato nelle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 es.m.i.) – Indirizzi metodologici: Ambiente Idrico, rev1 del 17/06/2015 (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni Ambientali), saranno definite le caratteristiche del reticolo idrografico interessato dalla costruzione della linea A.C., e monitorati i parametri idraulici, organolettici, chimico-fisici e biologici delle acque dei corpi idrici superficiali presenti nella zona interessata dall'Opera, con particolare riguardo alle aree interessate da

rilevanti opere in sotterraneo quali gallerie, fondazioni a pozzo e/o grossi movimenti terra che possono variare il regime del reticolo idrografico superficiale e/o sotterraneo.

Più specificamente, anche in base agli studi eseguiti e alle indicazioni contenute nello Studio d'Impatto Ambientale (SIA) aggiornati in rapporto ai dati del Progetto Definitivo relativo allo sviluppo del tracciato della linea, alla cantierizzazione, al quadro idrologico e idrogeologico complessivo e all'ubicazione dei corpi idrici potenzialmente interferiti, saranno oggetto di monitoraggio lungo l'intera estensione della linea A.C.:

1. I corpi idrici superficiali interpretabili come emergenze di acque sotterranee (fontanili e specchi d'acqua a questi assimilabili, compresi i laghi di cava) e rete idrica di deflusso a questi connessa (aste di fontanili s.l.).
2. I corsi d'acqua, naturali e/o della rete irrigua, di cui sia previsto o ipotizzabile l'utilizzo per il recapito degli scarichi delle aree di cantiere.
3. Altri corsi d'acqua, naturali e/o della rete irrigua, intercettati (attraversati o affiancati in aderenza) dal tracciato della linea A.C. (con esclusione dei tratti in galleria naturale) o da aree di cantiere.

In particolare all'interno di questo raggruppamento è previsto il monitoraggio di:

- a) tutti i corsi d'acqua che risultino tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/2004: in quest'ambito rientrano tra l'altro tutti i principali corsi d'acqua naturali interferiti dalla linea A.C.;
- b) tutti i corsi d'acqua che risultino monitorati ai fini della caratterizzazione qualitativa da province o regioni nel tratto interessato dall'interferenza o in prossimità di questo;
4. I corpi idrici, che rientrino tra quelli sopraelencati nei punti 1. e 3., interferiti (intercettati o affiancati in stretta aderenza) da aree di cava per approvvigionamento di inerti o ballast ai fini della costruzione della linea A.C. e/o dalle connesse aree logistiche.
5. I due corsi d'acqua immissari del Laghetto del Frassino, viste le peculiarità che lo caratterizzano e per i vincoli che lo proteggono

Tali finalità saranno perseguite mediante la realizzazione di una rete di controllo dei parametri idraulici, chimico-fisici, microbiologici e biologici delle acque superficiali, costituita da punti di monitoraggio localizzati di norma, almeno nell'ambito dei corpi idrici dotati di deflusso, subito a monte e subito a valle dei punti di interferenza con la linea A.C. o dei punti previsti di scarico delle acque reflue dei cantieri. Tale rete di monitoraggio sarà interfacciata con quelle presenti a livello locale, regionale e/o



nazionale e resterà attiva per un congruo periodo prima dell'avvio dell'attività di costruzione dell'Opera (fase ante operam) e per tutta la sua durata (fase di corso d'opera): al suo interno sarà effettuato punto per punto, il rilevamento periodico delle caratteristiche quantitative e qualitative, mediante misure e analisi in situ e in laboratorio, dei corpi idrici oggetto del monitoraggio.

Il monitoraggio dell'Ambiente Idrico Superficiale sarà realizzato, allo scopo di verificare il rispetto degli standard e dei valori limite definiti dalla normativa di riferimento e di identificare e prevenire le alterazioni ecosistemiche ed il consolidamento di situazioni di degrado, mediante l'analisi dei parametri chimico-fisici e microbiologici a cui si aggiungerà anche un controllo biologico: quest'ultimo monitoraggio è complementare al controllo fisico-chimico soprattutto laddove è importante identificare con accuratezza gli effetti prodotti complessivamente dagli agenti di contaminazione in particolari contesti ecosistemici.

I monitoraggi verranno eseguiti adottando le indicazioni della normativa attualmente vigente per quanto riguarda la classificazione dei corpi idrici e le metodiche di monitoraggio, utilizzando tutti gli indici/indicatori in essa previsti. Verrà inoltre effettuato il controllo delle sostanze presenti nelle schede tecniche relative ai principali materiali presenti nelle lavorazioni e che possono venir dilavate, in modo da poter eventualmente integrare i set analitici standard previsti.

Più specificamente, in corrispondenza dei corpi idrici interessati dal monitoraggio (cfr. sez. 4), sulla base di criteri diversificati in relazione alle differenti caratteristiche dei corpi idrici stessi e/o dei diversi tipi di interferenza, saranno previste:

- a. sulla totalità dei punti di monitoraggio proposti, misure in situ dei seguenti parametri: Temperatura dell'aria, Temperatura dell'acqua, pH, Conducibilità, Potenziale redox, Ossigeno disciolto, Torbidità visiva e Portata;
- b. su tutti i punti di monitoraggio, campionature di acque e analisi in laboratorio dei campioni prelevati per i parametri riportati in tabella, in conformità alle tabelle 1/A e 1/B del D.Lgs. 172/2015:

Temperatura
pH
Conducibilità elettrica specifica
Potenziale Redox
Ossigeno disciolto (O ₂) – mg/l

Doc. N.

Progetto
INORLotto
10Codifica Documento
EE2ROMB0000001Rev.
AFoglio
20 di 81

Ossigeno disciolto (O2) – % sat.
Solidi sospesi totali (SST)
Richiesta Chimica di Ossigeno COD (O2)
Richiesta biochimica di ossigeno – BOD 5 (O2)
Carbonio Organico Totale (TOC)
Azoto Ammoniacale (N NH4)
Carbonio Organico Disciolto (DOC)
Nitrati (NO3) – Azoto Nitrico
Cloruri (Cl)
Solfati (SO4)
Alluminio (Al) Totale e Disciolto
Cromo Totale (Cr)
Ferro (Fe) Totale e Disciolto
Fosforo Totale (P)
Azoto Totale (N)
Calcio (Ca)
Tensioattivi anionici (MBAS)
Tensioattivi non anionici (TAS)
Idrocarburi leggeri C<12
Idrocarburi pesanti C>12
Idrocarburi totali (espresso come n-esano)
Durezza Totale
Nitriti – Azoto Nitroso
Ortofosfati
Arsenico (As)
Cromo esavalente (CrVI)
Magnesio (Mg)
Mercurio (Hg)
Potassio (K)
Cadmio (Cd)
Sodio (Na)
Manganese (Mn)
Nichel (Ni)
Rame (Cu)
Piombo (Pb)
Silicio (Si)
Zinco (Zn)
Esaclorobutadiene (HCBd)
1,2,4 Triclorobenzene
1,3,5 Triclorobenzene
1,1,1 Tricloroetano
Xileni
Toluene
Clorobenzene
1,2 Dicloroetano
Benzene
Triclorometano (Cloroformio)
1,2,3 Triclorobenzene
Esaclorobenzene (HCB)
Tetracloroetilene
Tetracloruro di carbonio
Triclorobenzeni
Tricloroetilene
1,2 Diclorobenzene



1,3 Diclorobenzene
1,4 Diclorobenzene
2-Clorotoluene
3-Clorotoluene
4-Clorotoluene
Diclorometano
Escherichia Coli

- c. per i punti di monitoraggio posizionati in corrispondenza di corpi idrici che saranno eventuale recapito degli scarichi depurati provenienti dalle aree di cantiere, si valuterà se integrare il precedente set analitico, in funzione della tipologia di attività;
- d. determinazione dei parametri biologici IBE e ICMi per tutti punti di monitoraggio, esclusi quelli con fondale o sponde fortemente antropizzati (cementificati);
- e. per i due punti di monitoraggio previsti in corrispondenza del Laghetto del Frassino (tutelato per legge) verranno eseguite le suddette analisi in situ, chimico/fisiche, Microbiologiche e Biologiche. Inoltre durante tutta la fase di realizzazione delle WBS poste nel raggio di 1km dal laghetto del Frassino, le analisi chimico/Fisiche presso i 2 immissari Rio Paolmano e Fosso Giordano, oltre alla normale trimestralità, si dovrà prevedere dei campionamenti a cadenza mensile con la ricerca dei soli parametri Metalli Pesanti e Idrocarburi Totali.
- f. su i corsi d'acqua eco-morfologicamente significati, si prevede l'applicazione dell'indice IFF (Indice di Funzionalità Fluviale); i rilievi verranno eseguiti per l'intero tratto compreso tra le stazioni di monte e di valle, qualora non fosse possibile, soltanto in corrispondenza delle due stazioni di monitoraggio.

In funzione della tipologia dei corsi d'acqua, le metodologie di base suddette, potranno essere integrate e/o sostituite come segue:

- Fiume Chiese → IBE sostituito dalla metodo STAR-ICMi (con e senza substrati)
 - RQE-IBMR integrativo come indicatore di Macrofite – Solo in Fase AO e PO
 - IFF sostituito dai metodi IQmm e Caravaggio – Solo in Fase AO e PO
- Fiume Mincio → IBE sostituito dalla metodo STAR-ICMi (con e senza substrati)

Inoltre, vista la limitata significatività di alcuni corsi d'acqua, le analisi chimico/fisiche, microbiologiche e biologiche, verranno sostituite con un'analisi dello stato dell'habitat naturale

corredato da opportuno report fotografico. I corpi idrici superficiali coinvolti da questa metodica saranno: il Rio Ganfo Fenilazzo, la Roggia Pilandro, la Roggia Bragagna e lo Scolo Massoni. I predetti CIS in Fase di CO, potranno essere sottoposti ad un'analisi Chimico/Fisica e Microbiologica "ad hoc" (oltre ai parametri in situ) nel momento in cui verranno interferiti direttamente dalle attività di cantiere. Modalità e tempistica d'intervento saranno sinteticamente così suddivise:

- Fase di AO → 1 campagna un mese prima dell'inizio dei lavori in alveo
- Fase di CO → Campagne mensili durante l'intervento in alveo
- Fase di CO → 1 campagna un mese dopo la conclusione dei lavori in alveo

In linea generale, la frequenza delle suddette misure saranno:

- Misure in situ, Chimico/Fisiche e Microbiologiche → Trimestrale
- IBE, ICMi e STAR-ICMi → Trimestrale
- RQE-IBMR → Semestrale
- IFF, IQMm e Caravaggio → Annuale

I dati del monitoraggio verranno analizzati e valutati secondo quanto definito dal documento fornito dall'ARPA Lombardia "metodi di analisi e di valutazione dei dati di monitoraggio – componente ACQUE SUPERFICIALI" Novembre 2014 – Metodo VIP. Questo documento ha l'obiettivo di fornire criteri per individuare eventuali situazioni anomale o di emergenza, attraverso la definizione di soglie di attenzione ed intervento, al fine di mettere in atto tempestivamente opportune azioni mitigative o risolutive.

Di norma il monitoraggio in fase ante operam avrà la durata di un anno, ma limitatamente ai cantieri e alle aree di fronte avanzamento lavori che risultino particolarmente critici dal punto di vista della tempistica realizzativa, sarà possibile una riduzione a 6 mesi prima dell'inizio dei lavori e delle connesse potenziali interferenze ambientali: in tale intervallo temporale dovranno comunque essere consentite almeno 2 campagne a cadenza trimestrale di misure in situ, prelievi ed analisi di laboratorio chimico/fisiche, microbiologiche e biologiche.

Tutte le misure e i prelievi previsti in corso d'opera saranno effettuati, in corrispondenza di ciascun punto di misura o coppia di punti nel medesimo corpo idrico, per tutta la durata effettiva delle potenziali interferenze legate alle attività di costruzione della linea ferroviaria, compresi gli interventi di ripristino



ambientale: solo per interruzioni dei lavori di durata superiore a tre mesi, e in connessa evidente assenza di potenziali impatti sui corpi idrici interferiti, potranno giustificare sospensioni delle misure per periodi commisurati a quelle dei lavori.

Distribuzione dei corpi idrici monitorati, dei punti e dei connessi interventi di monitoraggio

Nella Tabella allegata alla relazione monografica relativa alla Componente Ambiente Idrico Superficiale è riportato l'elenco di tutti i corpi idrici monitorati e dei corrispettivi punti di monitoraggio con i relativi riferimenti; la distribuzione di ciascun corpo idrico e di ciascun punto è documentata nelle tavole dell'annesso Atlante Cartografico in scala 1:5000 citate in Tabella nella colonna 9, che riporta, oltre ai tematismi specifici della Componente in oggetto (tracciato o contorno dei corpi idrici monitorati) le indicazioni relative alle caratteristiche (ubicazione ed estensione) delle aree di cantiere, tecniche e di stoccaggio, e delle principali opere quali gallerie, trincee, viadotti, sovrappassi e sottopassi, nonché delle cave di inerti, e connesse aree logistiche.

Per tutti i punti di monitoraggio la tabella riporta i riferimenti geografici (pk, denominazione, Comune, Provincia e collocazione nelle Tavole dell'Atlante Cartografico) e la localizzazione (in rapporto alle direzioni di flusso dei corsi d'acqua) rispetto ai principali elementi potenzialmente interferenti connessi alla costruzione dell'Opera (linea A.C. e/o interconnessioni, cantieri, altre aree o opere interferenti), o relativi alla presenza di altre infrastrutture esistenti, le principali interferenze da monitorare e quelle interessate in subordine dal monitoraggio, il tipo e la frequenza degli interventi previsti di monitoraggio (misure e analisi in situ, analisi di laboratorio, Biologiche, Censimento Habitat naturale).

In totale i punti di monitoraggio, identificati da un codice di tipo

“AV-xx-SU-nn”

(dove AV è un acronimo indicativo Alta Velocità, xx acronimo indicante il Comune di appartenenza, SU è un acronimo indicativo della Componente Ambientale (acque SUPERficiali) e “nn” il numero d'ordine progressivo a due cifre identificativo del punto) sono 44, distribuiti in numero che può variare da 1 fino a n per corpo idrico o sistema di corpi idrici, anche se in prevalenza il singolo corpo idrico risulta monitorato in due punti, di cui uno a monte e uno a valle dei principali elementi interferenti.



5.2.3 Ambiente idrico sotterraneo

Sintesi metodologica

Il monitoraggio dell' Ambiente Idrico Sotterraneo relativo alla linea ferroviaria A.C., tratta Milano – Verona, lotto funzionale Brescia-Verona, ha come scopo fondamentale quello di valutare, nell'ambito temporale individuato dalle attività di cantierizzazione e costruzione, l'evoluzione dello stato qualitativo delle risorse idriche sotterranee interferite, al fine di definire e controllare eventuali impatti negativi sull'assetto idrogeologico della fascia territoriale interessata e sulle caratteristiche qualitative delle acque.

Allo scopo, sulla base delle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 es.m.i.) – Indirizzi metodologici: Ambiente Idrico, rev1 del 17/06/2015 (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni Ambientali), saranno monitorati i parametri idraulici, organolettici e chimico-fisici di falde acquifere, presenti nella zona interessata dall'Opera, con particolare riguardo ai suoli ad elevata permeabilità in aree dove sia ipotizzabile il rischio di inquinamento anche accidentale, e alle zone interessate da rilevanti opere in sotterraneo quali gallerie, fondazioni a pozzo e/o grossi movimenti terra che possono variare il regime del reticolo idrografico superficiale e/o sotterraneo.

Tali finalità saranno perseguite mediante la realizzazione di una rete di controllo dei parametri idrogeologici e chimico-fisici delle acque sotterranee, costituita da piezometri , laddove possibile, a punti d'acqua già esistenti, interfacciata con le reti di monitoraggio presenti a livello locale, regionale e/o nazionale e attiva per un congruo periodo prima dell'avvio dell'attività di costruzione dell'Opera (fase ante operam), per tutta la sua durata (fase di corso d'opera) e per un anno dopo l'entrata in esercizio dell'infrastruttura ferroviaria (fase di post operam).

All'interno di tale rete sarà effettuato con frequenza regolare e predefinita punto per punto, normalmente trimestrale, il rilevamento periodico delle caratteristiche quantitative e qualitative, mediante misure e analisi in situ e in laboratorio, delle acque sotterranee oggetto del monitoraggio.

L'attività di monitoraggio delle acque sotterranee sarà sviluppata, con modalità sostanzialmente simili, sia in fase Ante Operam, Corso d'Opera e Post Operam, mediante:



- * misure e prove periodiche in situ di parametri fisici e chimici ed idrogeologici effettuate in corrispondenza di punti di monitoraggio costituiti da piezometri;
- * analisi in laboratorio di altri parametri chimici su campioni di acque prelevati periodicamente negli stessi punti di monitoraggio;
- * elaborazione e restituzione dei dati, con rapporti periodici e finali.

Le attività sopraelencate saranno precedute, in fase ante operam:

- * da sopralluoghi finalizzati ad accertare l' idoneità e accessibilità dei punti di monitoraggio prescelti, comprendenti anche le dovute verifiche sull' effettiva possibilità di eseguire le misure e i prelievi previsti piezometri già esistenti, per i punti che ne siano provvisti;
- * dalle operazioni necessarie alla perforazione e al completamento, per tutti i punti che non ne sono provvisti, di piezometri per l' esecuzione delle prove, delle misure e dei prelievi in situ previsti.

I sondaggi da realizzare e attrezzare a piezometri prevedono la seguente sequenza:

- perforazione a carotaggio continuo con carotiere di diametro minimo $\varnothing = 127$ mm ed alesatura del foro di sondaggio con tubazioni di rivestimento con diametro $\varnothing_{est} = 177$ mm, eseguita a circolazione diretta di fluido (acqua chiara);
- messa in opera di tubo piezometrico in HDPE con $\varnothing_{est} = 110$ mm, composto da tubi ciechi e tubi filtro microfessurati avvitati testa a testa con filettatura a mezzo spessore ed aventi le seguenti caratteristiche: $\varnothing_{int.} = 96,8$ mm, $\varnothing_{est.} = 110$ mm, spessore = 6,6 mm;
- lo sviluppo lineare della colonna di produzione e l' apertura degli slots dei filtri saranno scelti in funzione della stratigrafia e della granulometria dell' acquifero e del tipo di falda (libera o confinata); i piezometri saranno spinti almeno fino alla base del primo acquifero e comunque fino alle profondità raggiunte dagli elementi potenzialmente interferenti con la falda dall' infrastruttura ferroviaria in costruzione (in particolare nel caso delle gallerie), dalle opere di fondazione (pali e pile dei viadotti), dagli scavi per trincee, sifoni, sottopassi e da palancole, muri diaframmi a questi collegati. In caso di aree con presenza di falde sospese, verranno realizzati dei piezometri di tipo "cluster", in maniera tale da monitorare sia la falda superficiale che la falda profonda;



- la tubazione microfessurata sarà prevista per l'intera lunghezza della porzione satura, comprendendo le fluttuazioni stagionali della falda.

Le misure in situ previste riguarderanno il Livello statico della falda e i seguenti parametri fisici e chimici: Temperatura dell'aria, Temperatura dell'acqua, pH, Potenziale redox (Eh), Conducibilità elettrica, Ossigeno disciolto.

Le analisi di laboratorio saranno effettuate sui campioni di acqua prelevati periodicamente in fase ante operam, corso d'opera e post operam, dai piezometri su cui sono previste anche le misure in situ.

In particolare per tutti i campioni di acque prelevati, saranno determinati in laboratorio i seguenti parametri:

Temperatura
pH
Alcalinità m
Alcalinità p
Bicarbonati (HCO ₃)
Carbonati (CO ₃)
Conducibilità elettrica specifica
Potenziale Redox
Ossigeno disciolto (O ₂) – mg/l
Ossigeno disciolto (O ₂) – % sat.
Solidi sospesi totali (SST)
Carbonio Organico Totale (TOC)
Azoto Ammoniacale (N)
Nitrati (NO ₃)
Cloruri (Cl)
Solfati (SO ₄)
Alluminio (Al)
Arsenico (As)
Cadmio (Cd)
Calcio (Ca)
Cromo Totale (Cr)
Cromo Esavalente (CrVI)
Ferro (Fe)
Magnesio (Mg)
Manganese (Mn)
Mercurio (Hg)
Nichel (Ni)
Piombo (Pb)
Potassio (K)
Rame (Cu)
Sodio (Na)
Zinco (Zn)
Idrocarburi leggeri C<12



Idrocarburi pesanti C>12
Idrocarburi totali (espresso come n-esano)
Tensioattivi anionici (MBAS)
Tensioattivi non ionici (TAS)
Idrocarburi Policiclici Aromatici
MTBE
BTEX
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI (Somma)
Clorometano
Triclorometano
Cloruro di vinile
1,2 - Dicloroetilene
1,1 - Dicloroetilene
Tricloroetilene
Tetracloroetilene
1,1,2-Tricloroetano
Esaclorobutadiene
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI
1,1-Dicloroetano
1,2-Dicloroetilene
1,2 Dicloropropano
1,1,2 Tricloroetano
1,2,3-Tricloropropano
1,1,2,2-Tetracloroetano
PFAS (sostanze perfluoro-alchiliche)

Per quanto afferente il parametro PFAS verrà valutata in fase di AO il proseguo o meno anche nelle fasi di CO e PO. I 12 analiti componenti il parametro anzidetto, dovranno essere confrontati con i limiti normativi ai sensi del Decreto MATTM del 06 Luglio 2016. Inoltre al termine della Fase di AO, verrà eseguita una valutazione in merito ai parametri previsti dal suddetto set analitico, con la finalità di confermarlo anche per le successive fasi o di apportarne modifiche.

Tutti i campioni per le analisi chimico-fisiche verranno, se necessario, prelevati in più aliquote che saranno custodite presso i laboratori per eventuali successivi controlli. I campioni di acqua così prelevati e posti in bottigliette di campionamento, sigillate ed identificate mediante appositi contrassegni, vengono conservati a temperatura di 4°C e inviati entro 24 h al laboratorio accreditato per le relative analisi secondo metodi APAT-IRSA EPA e UNI. Per le analisi sui metalli si procederà alla stabilizzazione dei campioni di acqua direttamente in campo mediante la filtrazione dell'acqua prelevata con filtri PHENEX da 0.45 µm e successivamente l'inserimento di 2 ml di acido nitrico.

Si ritiene opportuno specificare la determinazione del Cromo Esavalente (CrVI), secondo la metodologia EPA 2018.7 2011, ossia:

Scopo



La suddetta procedura descrive le operazioni da svolgere per la determinazione del cromo esavalente con riferimento al metodo EPA 218.7 2011 (MTH 398) mediante cromatografia ionica con derivatizzazione post-colonna e successiva misura mediante rivelatore UV/Visibile spectroscopic.

Reagenti

Stabilizzante $\text{NH}_4\text{OH}/(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ preparato sciogliendo 3,3 g di $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ in 75 ml di acqua e aggiungendo 6,5 ml di NH_4OH . Portare a volume con acqua in matraccio tarato da 100 ml. Questa soluzione è stabile per 1 mese se conservata a temperatura ambiente. Date di preparazione e di scadenza sono indicate sul contenitore.

Procedura

Il prelievo e la conservazione del campione sono effettuati in accordo con quanto previsto dalla sezione 8 della normativa EPA 218.7 2011, utilizzando preferibilmente contenitori falcon da 50 ml. La conservazione dei campioni avverrà ad una temperatura $\leq 6^\circ\text{C}$, avendo l'accortezza di aggiungere 0.5 ml della suddetta soluzione stabilizzante a 50 ml di campione. L'analisi verrà eseguita entro e non oltre 14 giorni dal campionamento stesso.

Quanti sopra descritto, come riportato anche nel metodo EPA 218.7 punto 4.4, ha lo scopo di evitare fenomeni di ossido-riduzione del cromo.

I dati registrati verranno elaborati e restituiti attraverso report di fine campagna. Le elaborazioni avverranno sulla base del metodo VIP indicato nel documento dall'ARPA Lombardia "metodi di analisi e di valutazione dei dati di monitoraggio – componente ACQUE SOTTERRANEE", Novembre 2014. Se al termine dell'elaborazione dei dati si dovesse identificare il superamento rispetto delle soglie prefissate secondo il metodo VIP, sarà immediatamente data informazione al responsabile di cantiere nonché agli enti di controllo.

Precederanno inoltre, e in parte accompagneranno il monitoraggio anche in fase di corso d'opera, attività di acquisizione-integrazione di dati idrogeologici e chimico-fisici desumibili da documentazione preesistente o disponibile presso Enti, nonché di dati relativi agli afflussi meteorici ed alle temperature, negli ambiti territoriali di interesse, provenienti sia da stazioni di rilevamento esistenti che da quelle installate per il monitoraggio delle Componenti Atmosfera, Rumore e Ambiente idrico superficiale.

Seguirà l'elaborazione di tutti i dati acquisiti e validati, opportunamente correlati spazialmente e temporalmente tra loro e con quelli provenienti da altre reti di monitoraggio della stessa Componente Ambientale e dal monitoraggio svolto in relazione alla linea A.C. Milano-Verona, lotto funzionale



Brescia-Verona per le altre Componenti, con particolare riguardo ad Acque Superficiali, Suolo e Vegetazione, la loro restituzione in forma numerica, grafica e cartografica.

Distribuzione di aree, punti e interventi di monitoraggio

In base a queste considerazioni di carattere generale, e alla luce (cfr. Sez. 2) del quadro informativo delineato nel SIA, delle indicazioni contenute nelle Prescrizioni CIPE del 2/12/2003, della delibera CIPE n.42/2017 del 24 Marzo 2018, degli orientamenti forniti dalle Linee Guida per la predisposizione dei Piani di Monitoraggio Ambientale e dei dati contenuti nei differenti elaborati tematici di Progetto, nell'ambito del corridoio attraversato dalla linea A.C. sono state individuate come aree da destinare al monitoraggio quelle caratterizzate dalla presenza di uno o più dei seguenti fattori di criticità:

- a) elevata vulnerabilità intrinseca della falda;
- b) emergenze naturali (fontanili) e/o artificiali della falda (laghi di cava);
- c) tratti di scavo per gallerie, trincee, fondazioni profonde, cave di inerti e di ballast, specie se comportanti interferenza diretta con le acque di falda;
- d) aree di cantiere e, in subordine, altre aree di lavoro o stoccaggio;
- e) zone di captazione di acque sotterranee ad uso pubblico o di pubblico interesse idropotabile o agricolo.

Nell'annesso Atlante Cartografico annesso alla relazione di dettaglio relativa alla Componente Ambiente Idrico Sotterraneo, l'estensione delle aree ad elevata vulnerabilità, che comprendono la quasi totalità del tratto corrispondente alla pianura bresciana, così come quella delle fasce di emergenza della falda (nella pianura bresciana e nell'anfiteatro morenico del Garda) possono essere indirettamente desunte dall'andamento della piezometria e dalla presenza di simboli rappresentativi di fontanili attivi.

Nella tabella riportata nella succitata relazione in Allegato 1 è riportato l'elenco completo dei punti di monitoraggio ordinati in funzione della loro distribuzione geografica lungo la linea A.C., e per ciascun punto indicazioni relative alla tipologia dello stesso, alla sua collocazione rispetto ai principali elementi interferenti (linea, cantieri, aree tecniche, altre opere, cave di inerti, altre infrastrutture esistenti o in progetto) e alle finalità di monitoraggio (principali interferenze monitorate e corpi idrici monitorati).

Quanto ai criteri di posizionamento dei punti di monitoraggio, questi sono in genere rappresentati da un punto (piezometro) singolo, normalmente posto subito a valle, in rapporto alle direttrici di flusso della falda (aggiornata a Dicembre 2017), rispetto all'elemento interferente che costituisce l'oggetto specifico



da monitorare, oppure da una coppia di punti, uno a monte e uno a valle dell'elemento interferente: è il caso di tutte le aree più estese come quelle di cantiere, e dei tratti di galleria naturale e/o artificiale. La posizione della coppia di punti andrà definita tenendo conto della direzione di flusso principale (uno sarà posto a monte ed uno a valle idrogeologico rispetto alle opere) e di eventuali situazioni locali (es. falde sospese); per ciascuna coppia di punti a monte e a valle, il monitoraggio andrà eseguito nello stesso giorno.

Ricapitolando il quadro relativo alla Componente Acque Sotterranee in termini numerici, i punti di monitoraggio previsti dal presente PMA, identificati da un codice di tipo

“AV-xx-SO-nn”

(dove AV è un acronimo indicativo Alta Velocità, xx acronimo indicante il Comune di appartenenza, SO è un acronimo indicativo della Componente Ambientale (acque SOTterranee) e “nn” il numero d'ordine progressivo a due cifre identificativo del punto), sono in totale 57.

Di norma il monitoraggio in fase ante operam avrà la durata di un anno, ma limitatamente ai cantieri e alle aree di fronte avanzamento lavori che risultino particolarmente critici dal punto di vista della tempistica realizzativa, sarà possibile una riduzione fino a un minimo di 6 mesi prima dell'inizio dei lavori e delle connesse potenziali interferenze ambientali: in tale intervallo le misure previste avranno cadenza trimestrale garantendo così un minimo di 2 campagne di monitoraggio complete di misure in situ ed analisi di laboratorio.

Le attività di monitoraggio previste in corso d'opera saranno eseguite per tutta la durata delle lavorazioni fino allo smantellamento dei cantieri; le analisi in situ di parametri fisico-chimici e la misura del livello statico saranno effettuati, negli stessi punti della fase ante operam, con frequenza trimestrale o mensile in relazione alla tipologia del punto di misura. Le misure mensili riguarderanno le aree maggiormente sensibili e le aree ove sono previste le lavorazioni più gravose. Nei casi in cui si registrino anomale variazioni dei dati registrati anche solo dubitativamente imputabili alle attività connesse con la costruzione della linea A.C., si effettueranno ulteriori approfondimenti circa le condizioni dell'area e le lavorazioni in corso anche intensificando le misure e le connesse analisi di laboratorio. Quanto eseguito in Fase di CO, verrà mantenuto con cadenza trimestrale anche in Fase di PO per una durata massima di 12 mesi dall'entrata in esercizio dell'opera.

Infine, legato alla componente Acque Sotterranee, vi è anche il monitoraggio dell'altezza del livello d'acqua presente nei fontanili ritenuti più significativi. Tale metodica verrà affrontata tramite la lettura



riportata su aste graduate (idrometro) presenti in loco. Come per il monitoraggio dei piezometri, la misura idrometrica dei fontanili avverrà a cadenza trimestrale riportando una caratterizzazione della stazione monitorata, evidenziando le seguenti informazioni:

- Denominazione stazione;
- Data e ora di misura;
- Meteo;
- Lavorazioni in corso;
- Nominativo dei campionatori;
- Report fotografico;

Ove non sarà presente l'asta graduata, a causa dell'impossibilità imposta da terzi, si procederà con la medesima caratterizzazione della stazione eseguendo però 2 fotografie con inquadratura generale del fontanile. Il punto di scatto dovrà essere eseguito sempre nella medesima posizione, sia in fase di AO che di CO e PO.

5.2.4 Suolo

Sintesi metodologica

Il monitoraggio della Componente Suolo nelle aree interessate dalla realizzazione della linea ferroviaria A.V./A.C. Torino – Venezia, tratta Milano – Verona, Lotto Funzionale 1 Brescia-Verona è previsto, conformemente a quanto enunciato nelle Linee Guida del Ministero dell'Ambiente al fine di:

valutare le possibili variazioni della qualità dei suoli, intesa sia come capacità agroproduttiva che come funzione protettiva;

controllare la conformità dell'attività di cantierizzazione a quanto previsto nel progetto dell'Opera;

rilevare durante e a seguito della costruzione eventuali contaminazioni dei terreni limitrofi;

garantire, a fine lavori, il corretto ripristino dei suoli nelle aree temporaneamente occupate in fase di costruzione e destinate al recupero ai fini agricoli e/o vegetazionale.

Pertanto il monitoraggio dei suoli interesserà, in fase ante operam e post operam mediante rilievi, campionature e analisi chimico-fisiche, tra le aree destinate al successivo recupero ai fini agricoli e/o vegetazionali. In corso d'opera le attività di monitoraggio consisteranno invece in sopralluoghi

periodici, campionamenti ed analisi dei cumuli di terreno vegetale accantonato perimetralmente per un periodo superiore ai 6 mesi, finalizzati a verificare le condizioni e il mantenimento delle caratteristiche dei suoli accantonati nonché a individuare e segnalare l'eventuale insorgenza di situazioni critiche quali quelle dovute a sversamenti accidentali.

I principali possibili impatti legati alla degradazione del suolo, connessi alla realizzazione dell'Opera in oggetto, sono sintetizzati nelle succitate Linee Guida in:

riduzione di fertilità a seguito delle operazioni di scotico;

riduzione della qualità produttiva del suolo, a causa della copertura temporanea;

riduzione della qualità protettiva del suolo rispetto alle falde acquifere; deterioramento delle proprietà fisiche del terreno a seguito di una non corretta realizzazione dell'accantonamento e/o del ripristino;

inquinamento chimico determinato da sversamenti di sostanze contaminanti in fase di esercizio dei cantieri;

In ordine tipi di rischio elencati, per il monitoraggio in fase ante operam, in corso d'opera e in post operam, saranno rilevati e determinati parametri chimici e fisici ai fini della classificazione e come indicatori della funzionalità del suolo sotto il profilo ecologico e produttivo.

In termini metodologici e di modalità di realizzazione, una volta individuate e localizzate le aree di intervento, il PMA prevede, in tutte e tre le fasi di ante-operam, corso d'opera e post-operam (con le modalità e le tipologie di monitoraggio esplicitate nel seguito di questa relazione):

- l'acquisizione-integrazione di informazioni bibliografiche, cartografiche, fotografiche;
- interventi diretti sul campo con sopralluoghi, rilievi e campionature;
- l'analisi di laboratorio di parametri fisici e chimici;
- l'elaborazione di tutti i dati, opportunamente georiferiti, mediante un sistema informativo di gestione che ne consentirà le più adeguate modalità di registrazione, rappresentazione, interpretazione, valutazione.

In particolare, sulla base dei dati acquisiti in fase ante operam sarà definito il quadro delle caratteristiche funzionali e qualitative dei suoli, che le previste operazioni di scotico e accantonamento, nonché il successivo ripristino, dovranno mantenere per quanto possibile invariate.



Tale situazione di partenza verrà controllata mediante i monitoraggi previsti in corso d'opera. In corso d'opera le attività di monitoraggio consisteranno in sopralluoghi periodici finalizzati:

a verificare le condizioni e il mantenimento delle caratteristiche dei suoli accantonati e nell'analisi pedologica del etreno vegetale stoccato al fine di individuare e segnalare l'eventuale insorgenza di situazioni critiche quali quelle dovute a sversamenti accidentali.

Il confronto con i dati del monitoraggio post operam consentirà di effettuare una puntuale verifica in proposito oltre che a predisporre le eventuali misure necessarie al ripristino della fertilità dei suoli temporaneamente stoccati.

In particolare le caratteristiche dei suoli ante-operam saranno investigate, descritte e dimensionate fino a profondità dell'ordine di 1,5-2 m alternativamente mediante l'esecuzione di:

Nei punti di monitoraggio, scelti e localizzati, come già accennato in precedenza, in base a criteri di rappresentatività, le caratteristiche dei suoli saranno investigate, descritte e dimensionate fino a profondità dell'ordine di 1.5-2 m, mediante l'esecuzione delle seguenti attività di monitoraggio ante-operam:

- Pozzetto (di dimensioni usuali di circa 1x1 m prof.1m) o trivellate di controllo eseguite con trivella a mano o mini escavatore, utili per verificare la conformità analitica del terreno – Metodica GR1;
- Scavi (di dimensioni usuali di circa 1x1 m prof.1,5/2m) che consentano accurate descrizioni di profili pedologici – Metodica GR2;
- Campionamento degli orizzonti del profilo pedologico GR2 (ca. 2 campioni per profilo);
- Campionamento medio omogeneizzato degli orizzonti soggetti a trivellata/pozzetto GR1 (ca. 2 campioni per pozzetto/trivellata);
- Analisi di laboratorio delle proprietà chimico-fisiche-pedologiche dei campioni derivanti dai profili e dai pozzetti/trivellate con analisi dei seguenti parametri:

Scheletro (>2mm e <20mm)
Frazione secca fine (< 2mm)
Granulometria
pH
Carbonati Totali
Carbonio Organico
Azoto Totale (N)
Rapporto C/N

Tasso di saturazione basico (TSB)
Capacità di scambio cationico
Calcare attivo
Calcio scambiabile
Magnesio scambiabile
Potassio scambiabile
Sodio scambiabile
Fosforo assimilabile (P)
Idrocarburi pesanti C>12
Alluminio (Al)
Arsenico (As)
Cadmio (Cd)
Calcio (Ca)
Cromo Totale (Cr)
Ferro (Fe)
Magnesio (Mg)
Manganese (Mn)
Mercurio (Hg)
Nichel (Ni)
Piombo (Pb)
Potassio (K)
Rame (Cu)
Sodio (Na)
Zinco (Zn)
Solventi Organici Aromatici Benzene-Etilbenzene-Stirene-Toluene-Xilene- Sommatoria (ESTX)

Per ciascun punto di monitoraggio, oltre ai riferimenti geografici (comprese le coordinate) e temporali, saranno registrati i caratteri stazionali dell'area di appartenenza: quota, pendenza, esposizione, uso del suolo, vegetazione, substrato pedogenetico, rocciosità affiorante, pietrosità superficiale, altri aspetti superficiali, stato erosivo, permeabilità, profondità della falda.

In corso d'opera verranno effettuate le seguenti attività di monitoraggio:

- Rilievo morfologico con cadenza semestrale;
- Campionamento medio omogeneizzato dei cumuli di scotico, avendo cura di effettuare i prelievi di materiale che andranno a costituire l'omogeneizzato in posizioni e profondità differenti; cadenza del campionamento semestrale;
- Analisi di laboratorio delle proprietà chimico-fisiche e pedologiche dei campioni secondo le modalità espresse per la fase ante operam; cadenza delle analisi semestrale.



- In caso di significativa necessità , si potranno eseguire dei campionamenti superficiali mirati sull'area di cantiere (limitrofi ai punti identificati con la metodica GR1 in Fase AO) con la ricerca dei soli parametri: Metalli - Idrocarburi pesanti C>12 – BTEX

Nella fase post operam il monitoraggio sarà indirizzato a verificare la corretta esecuzione del ripristino dei suoli in tutte le aree monitorate in ante operam. Le indagini saranno effettuate con le medesime modalità della fase ante operam, differenziando solo nella componente GR1, la quale verrà divisa in due fase PO1 (dopo lo smantellamento del cantiere ma prima del ripristino naturale finale) e PO2 (a valle della conclusione del ripristino naturale definitivo conformemente alla destinazione d'uso finale).

Le informazioni acquisite attraverso il monitoraggio della Componente Suolo saranno organizzate in modo da consentire la produzione di documenti ed elaborati grafici che rendano conto, con diverso grado di dettaglio, delle varie fasi di sviluppo e degli esiti complessivi delle attività di indagine previste.

Distribuzione di aree, punti e interventi di monitoraggio.

Nella Tabella che costituisce l'Allegato 1 del PMA relativo alla Componente Suolo è riportato l'elenco completo delle aree da monitorare e del numero dei punti di monitoraggio, con le indicazioni su tipo di intervento e numero di campioni previsti per ciascun punto e i relativi riferimenti geografici e all'annesso Atlante Cartografico in scala 1:5000, nel quale gli stessi punti, nelle due distinte tipologie (profili e pozzetti/trivellate), sono riportati unitamente ai contorni delle aree di cantiere.

La densità di distribuzione complessiva prevista per i punti di monitoraggio è schematicamente traducibile in termini quantitativi, per ogni area di cantiere, come segue:

GR1

- un numero minimo di 2 punti di campionamento ogni ettaro per aree uguali o superiori a 1 ha;
- un numero minimo di 2 punti e massimo di 4 punti di campionamento per aree minori di 1 ha.

GR2

- un numero pari al 20% della somma complessiva dei punti eseguiti in metodica GR1 per aree uguali o superiori a 1 ha;
- un numero massimo di 1 profilo per aree minori di un ettaro.

I punti di monitoraggio saranno identificati da una codifica del tipo

“AV-xx-SUO-nn”

(dove AV è un acronimo indicativo Alta Velocità, xx acronimo indicante la WBS dell'area di cantiere, SUO è un acronimo indicativo della Componente Ambientale (SUOLO) e “nn” il numero d'ordine progressivo a due cifre identificativo del punto)

5.2.5 Vegetazione e flora, fauna e ecosistemi

Sintesi metodologica

Il monitoraggio delle componenti naturalistiche Vegetazione e Flora, Fauna ed Ecosistemi è realizzato al fine di valutare le possibili variazioni della qualità naturalistica ed ecologica nelle aree direttamente o indirettamente interessate dalla realizzazione della linea ferroviaria A.V./A.C. Torino – Venezia, tratta Milano – Verona, Lotto Funzionale 1 Brescia-Verona così come previsto dalle Linee Guida per la predisposizione del PMA redatte dal Ministero dell'Ambiente.

In particolare nelle tre distinte fasi di monitoraggio si opererà nel modo seguente:

Monitoraggio ante operam

Il monitoraggio vegetazionale ante operam ha lo scopo di fornire un quadro delle condizioni iniziali della vegetazione attraverso:

- la caratterizzazione stazionale, pedologica e fitosociologica delle aree oggetto di monitoraggio;
- la verifica dello stato sanitario della vegetazione a livello di aree, di siti e di singoli esemplari tramite rilievi in situ;
- predisposizione di transetti dinamici di monitoraggio in corrispondenza delle aree di monitoraggio prossime alle aree di cantiere;
- il censimento floristico di aree di cantiere caratterizzate dalla presenza di specie arbustive e/o arboree, per disporre di un quadro iniziale che consenta di predisporre un corretto piano di ripristino ambientale;
- In fase di PO, il controllo dell'attecchimento, il corretto accrescimento e lo stato fitosanitario delle piante messe a dimora.



Il monitoraggio faunistico ante-operam comprenderà:

- analisi bibliografica per la costruzione di un quadro informativo di partenza relativo alle presenze faunistiche;
- rilievi in campo atti a determinare l'effettiva presenza presso le aree d'intervento e nell'intorno di queste delle seguenti categorie sistematiche:
 - Avifauna diurna (Svernanti – Nidificanti);
 - Avifauna notturna (Strigiformi);
 - Anfibi;
 - Rettili;
 - Microteriofauna;
 - Mesoteriofauna;
 - Chiroterti;
 - Lepidotteri diurni;
 - Ittifauna;
 - Fauna caratteristica dei fontanili.

Il monitoraggio degli ecosistemi ante operam ha lo scopo di fornire un quadro delle condizioni iniziali degli ambiti ecosistemici presenti ed alla rete ecologica attraverso:

- Caratterizzazione dell'ecosistema naturale terrestre attraverso analisi bibliografica ed acquisizione di tutti i dati ambientali acquisiti nell'ambito delle altre componenti ambientali;
- Caratterizzazione dell'ecosistema acquatico attraverso analisi bibliografica ed acquisizione di tutti i dati ambientali acquisiti nell'ambito delle altre componenti ambientali;
- Caratterizzazione dell'agroecosistema attraverso analisi bibliografica ed indagini di campo;
- Caratterizzazione delle presenze di allevamenti zootecnici attraverso analisi bibliografica ed indagini di campo.

Monitoraggio in corso d'opera

Il monitoraggio vegetazionale in corso d'opera ha lo scopo di consentire la verifica, attraverso le indagini in campo, di eventuali modificazioni delle condizioni della vegetazione registrate in fase ante operam, intervenute durante e/o in connessione con i lavori di costruzione.

Le indagini in campo saranno eseguite nelle stesse aree, negli stessi siti e sugli stessi esemplari arborei selezionati in fase ante operam, nonché con le stesse modalità (se si esclude una relativa semplificazione del rilievo a livello di area), con cadenza complessiva stagionale (quattro campagne di monitoraggio all'anno per la metodica RS=Rilievo speditivo e due campagne per le metodiche TD= Transetto Dinamico e/o RF= Rilievo Fitosociologico) per l'intera durata dei lavori di costruzione che potenzialmente interferiscono su ciascuna area, e fino a 3 anni dopo il termine degli stessi.

All'interno della cadenza stagionale di monitoraggio si inseriranno i sopralluoghi finalizzati al monitoraggio della vegetazione in corrispondenza dei transetti dinamici identificati, con particolare attenzione alla presenza/espansione delle specie alloctone/infestanti; I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di rapporti annuali e di un rapporto finale relativo all'intero ciclo di monitoraggio di corso d'opera. La cartografia tematica prodotta e i dati dei rilievi in campo, registrati su apposite schede, saranno allegati ai rapporti, e inseriti nel Sistema Informativo.

L'attività di monitoraggio della fauna in corso d'opera prevede la fase di rilievo in campo precedentemente descritta per l'ante operam con particolare riferimento alle specie indicatrici e/o bersaglio individuate come specie particolarmente vulnerabili o di rilevante interesse naturalistico nella fase di ante operam.

Dovrà essere, inoltre, verificata l'insorgenza di eventuali impatti negativi non previsti sulle popolazioni animali più significative e rilevanti dal punto di vista ecologico ed eventualmente proporre misure operative per la minimizzazione degli stessi.

Le campagne di monitoraggio descritte sopra, comprendenti le misure di uccelli, mammiferi, lepidotteri diurni, erpetofauna, ecc. avranno luogo per tutto il periodo in cui saranno presenti attività di costruzione potenzialmente impattanti nei confronti della fauna.

L'attività di monitoraggio ecosistemico in corso d'opera prevede l'acquisizione dei dati provenienti dalle indagini condotte per le altre componenti e l'effettuazione dei rilievi sul campo negli stessi siti individuati e monitorati e con le stesse modalità descritte per la fase di ante-operam.

In corso d'opera dovrà, inoltre, essere verificata l'insorgenza di eventuali impatti negativi non previsti, e la conseguente eventuale necessità di proporre misure correttive per la minimizzazione delle stesse.



Monitoraggio post-operam

Il monitoraggio vegetazionale post operam, oltre a verificare l'andamento delle stazioni monitorate in Fase di AO e CO per una durata complessiva di 3 anni, avrà anche l'obiettivo specifico di controllare la corretta esecuzione degli interventi di ripristino vegetazionale previsti.

Il monitoraggio sarà realizzato mediante indagini in campo ed avrà la durata di due anni, con inizio nell'anno successivo al termine delle attività di ripristino; le verifiche con cadenza annuale in piena stagione vegetativa, riguarderanno:

- sviluppo del cotico erboso, grado di copertura e altezza media (stimati in percentuale per l'intera area);
- percentuale di attecchimento delle specie arboree e arbustive (stimata per specie e tipologia); coefficiente di accrescimento (diametro e altezza) delle specie arboree e arbustive (stimato in percentuale per individui e specie).

L'attività di monitoraggio faunistico in post operam prevede, per 3 anni, la fase di rilievo in campo precedentemente descritta per le altre fasi con particolare riferimento alle specie indicatrici e/o bersaglio individuate come specie particolarmente vulnerabili o di rilevante interesse naturalistico sia nella fase di ante operam che di corso d'opera.

Tale attività avrà lo scopo di verificare, attraverso lo studio dell'evoluzione della consistenza delle emergenze faunistiche, l'efficacia dei ripristini vegetazionali in relazione alla Componente faunistica e lo stato dei diversi taxa dopo la fine delle attività di costruzione delle opere.

Il monitoraggio ecosistemico in post-operam oltre a proseguire l'esame dei parametri previsti in corso d'opera sarà integrato con gli indicatori vegetazionali inerenti gli interventi di ripristino vegetazionale in corrispondenza sia di aree interferite dalle opere di linea sia di aree di cantiere o tecniche caratterizzate in ante-operam dalla presenza di vegetazione arboreo-arbustiva che ricadono all'interno delle aree prescelte per il monitoraggio della Componente Ecosistemi. La durata del monitoraggio degli ecosistemi avrà una durata di 3 anni successivi alla realizzazione dei ripristini e dopo il termine delle potenziali interferenze causate dalle attività di costruzione. Per quanto riguarda

gli interventi a verde il monitoraggio dovrà consentire una valutazione delle condizioni generali dell'intervento e delle specie vegetali utilizzate.

Distribuzione dei siti e degli interventi di monitoraggio

In totale i punti di monitoraggio, identificati da un codice di tipo

“AV-xx-VEG-nn”

(dove AV è un acronimo indicativo Alta Velocità, xx acronimo indicante il Comune di appartenenza, VEG è un acronimo indicativo della Componente Ambientale (VEGetazione) e “nn” il numero d'ordine progressivo a due cifre identificativo del punto) sono 14.

Qualora le aree di vegetazione esistente di previsto monitoraggio risultino prossime ad aree di cantiere/stoccaggio/tecniche potrà essere valutata la predisposizione e lo studio di transetti dinamici in fase ante operam e corso d'opera, i quali andranno a sostituire il monitoraggio fitosanitario previsto in corrispondenza delle aree a significativa distanza da quelle di cantiere.

In totale i punti di monitoraggio, identificati da un codice di tipo

“AV-xx-FAU-nn”

(dove AV è un acronimo indicativo Alta Velocità, xx acronimo indicante il Comune di appartenenza, FAU è un acronimo indicativo della Componente Ambientale (FAUna) e “nn” il numero d'ordine progressivo a due cifre identificativo del punto) sono 23.

Piano stralcio Area SIC/ZPS IT3210003 "Laghetto del Frassino"

In riferimento alle seguenti prescrizioni:

- Predisporre approfondimenti in fase di progettazione esecutiva al fine di verificare che non ci siano effetti diretti o indiretti sugli habitat e sulle specie tutelate dalle Direttive comunitarie 92/43 e 09/147 in corrispondenza del Laghetto del Frassino
- Attuare gli interventi identificabili come "precauzioni" nei confronti del sito Natura 2000 "Laghetto del Frassino" solo nel caso in cui queste non determinino, anche indirettamente, incidenze significative e negative

Relativamente all'area del SIC/ZPS IT3210003 "Laghetto del Frassino" si prevede di attuare uno specifico monitoraggio degli habitat, habitat di specie e specie tutelate dalle Direttive comunitarie

92/43/Cee 09/147/Ce, al fine di misurarne la variazione del grado di conservazione secondo i sottocriteri definiti con Decisione 2011/484/Ue, verificando che il monitoraggio :

- sia in accordo ai requisiti fissati nell'allegato A alla D.G.R.V. 2299/2014 (par.2.1.3), così come ora integrata e sostituita dalla D.G.R.V. 1400/2017;
- sia esteso a tutte le aree interessate dagli interventi in argomento (individuando opportunamente le unità ambientali omogenee per ciascun habitat e specie entro cui provvedere alla stima dei parametri corrispondenti alla condizione non soggetta alle interferenze -c.d."bianco");
- interessi tutti i gruppi faunistici ed in particolare oltre ad uccelli e mammiferi anche a organismi acquatici che dipendono in parte, per il loro ciclo vitale, dall'acqua.

Per tale ragione è stato redatto, sulla scorta di quanto previsto dal par. 2.1.3 della DGRV 2299/2014 (ora sostituita dalla DGRV 1400/2017) uno specifico programma stralcio di monitoraggio relativo a questa specifica area che individua, in funzione degli specifici fattori di pressione individuati nell'ambito della procedura di VINCA, habitat e specie target da monitorare per ciascun gruppo faunistico.

Il monitoraggio effettuato sulla base di tale programma tiene conto degli habitat e delle specie presenti e del relativo grado di conservazione precedente all'efficacia o all'attuazione del progetto o intervento e utilizzerà metodi che permettono di distinguere chiaramente gli effetti dovuti al piano, progetto o intervento, da altri eventuali effetti concomitanti.

Le metodiche di indagine utilizzate per il monitoraggio di Habitat e specie faunistiche vengono descritte in dettaglio nei paragrafi precedenti. I dati risultanti dal monitoraggio saranno quindi forniti all'autorità regionale per la valutazione di incidenza necessariamente anche nel formato vettoriale per sistemi informativi geografici, in modalità coerente con le specifiche cartografiche regionali.

Verrà inoltre steso il programma di monitoraggio definitivo che, in accordo con quanto previsto dalla vigente normativa della Regione Veneto. Tale redazione avverrà sulla scorta dei metodi, tempi e quantità contenute nel presente documento, descriverà come individuare anche in funzione degli specifici fattori di pressione individuati nell'ambito della procedura di VINCA, il grado di conservazione e la modalità di valutazione della variazione del grado di conservazione di habitat e specie, i valori di riferimento e valori attesi, l'individuazione dei valori soglia e di attivazione delle misure correttive, la descrizione e la determinazione degli errori e gestione delle incertezze delle misure faunistiche da eseguire e quant'altro necessario ai fini dell'ottemperanza alle vigenti normative citate in premessa.

La localizzazione precisa dei transetti e dei punti di rilievi per singola unità omogenea verrà redatta all'interno del "PMA Stralcio Laghetto del Frassino" in sede operativa in formato georeferenziato (shape file).

5.2.6 Rumore

Sintesi metodologica

Il monitoraggio della componente Rumore sarà effettuato nelle seguenti fasi:

- ante operam / ante esercizio: per definire lo stato acustico del territorio prima della costruzione della linea, dell'apertura dei cantieri e del nuovo esercizio ferroviario e acquisire dati di riferimento per le fasi successive;
- corso d'opera: per caratterizzare la rumorosità di cantieri e del fronte avanzamento lavori compreso il traffico indotto e verificare l'efficacia di eventuali azioni correttive;
- esercizio: per verificare l'ambiente acustico con la nuova linea ferroviaria in esercizio, con riferimento anche all'efficacia delle opere di mitigazione adottate.

L'obiettivo delle attività di monitoraggio è principalmente quello di verificare il clima acustico su quei ricettori potenzialmente a rischio nelle fasi di costruzione ed esercizio della nuova linea ferroviaria, allo scopo di accertare la necessità e successivamente l'efficacia delle misure di mitigazione eventualmente adottate.

Durante la fase di costruzione della linea ferroviaria, le emissioni sonore sono legate alla presenza di cantieri, delle attività lungo linea e al traffico indotto e, in particolare, alle attività di seguito riassunte:

- per i cantieri: le operazioni di movimentazione interna di materiali, le attività legate ad eventuali impianti di betonaggio, di prefabbricazione, alle officine;
- per il fronte avanzamento lavori (FAL): la realizzazione di scavi e perforazioni e le attività connesse, la costruzione di rilevati, viadotti, gallerie, cavalcaferrovia;
- per il traffico indotto: l'incremento dei flussi di traffico, dovuti principalmente al trasporto degli inerti sui percorsi cava – cantiere.

Fase di ante operam (AO), di corso d'opera (CO) ed Esercizio (PO)

Fase ante operam (AO)

La conoscenza del clima acustico ante operam è importante per poter testimoniare la dinamica degli indicatori ambientali in fase di costruzione, per discriminare le sorgenti correlate ai lavori AV da quelle esistenti prima dell'inizio dei lavori e, come riferimento preliminare, per la verifica dei limiti differenziali. Per la verifica di questi ultimi in corso d'opera le misure previste nelle opportune modalità verranno infatti effettuate, nello stesso giorno e nello stesso tempo di riferimento, sia con le attività di cantiere, fronte avanzamento lavori.

I punti di monitoraggio ante operam sono stati selezionati considerando:

- i ricettori compresi nelle aree di potenziale interferenza del fronte di avanzamento dei lavori (FAL) della linea AV, esterni ai corridoi di pertinenza delle infrastrutture di trasporto stradale, con particolare attenzione agli ambiti di Classe I;
- i ricettori compresi nelle aree di interferenza acustica delle aree di cantiere,
- i ricettori compresi nelle aree di impatto della viabilità cava-cantiere.

E' previsto l'utilizzo delle seguenti metodiche di monitoraggio:

- **Metodica RU-2**

Misure di 24 ore con postazione fissa senza analisi degli eventi e senza elaborazioni.

Queste misure verranno realizzate in Ante Operam per la determinazione del clima acustico precedente l'inizio delle attività di cantiere. La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per 24h consecutive, con memorizzazione della time history e delle eccedenze rispetto a parametri preimpostati. Indipendentemente dall'ora di installazione della centralina, al termine della misura si dovranno avere 24h di misura in modo da poter analizzare un periodo diurno e un periodo notturno. Il rilievo viene effettuato con un tempo di acquisizione pari a 1" e distribuzioni spettrali a 1/3 di ottava. In fase di analisi verrà calcolato il livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderata A nei periodi di riferimento diurno (6÷22h) e notturno (22÷6h) relativamente a ciascun giorno ed ai due giorni stessi. Prima di procedere con le misurazioni verificare la destinazione d'uso dei ricettori ed i conseguenti limiti di rumore vigente.

- **Metodica RU-3**

Misure settimanali con postazione fissa per la determinazione del livello da traffico veicolare

Il rilievo verrà effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e memorizzazione dei Leq e Lmax ponderati, ogni secondo. La memorizzazione dei livelli statistici, di Lmin, di LFmax, LSmax, LImax ponderati viene svolta ogni 60". Il rilievo delle eccedenze viene effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e memorizzazione della durata, dei livelli massimi LFmax, LSmax, LImax, del SEL e del decorso temporale dei Leq ogni 0.125". I parametri acustici rilevati sono in sintesi rappresentati da:

- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A LAeq, 1 min;
- principali livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L95, LFmax, LSmax, LImax, ponderati A ad intervalli di 30";
- Leq, Leq (A), livello massimo (A), LImax, LSmax, LFmax, ponderati A.

Il SEL fa riferimento ad eventi sonori di breve durata (episodici) che possono riscontrarsi nel periodo di misura e verrà individuato qualora si rendesse necessario procedere con la valutazione del contributo specifico delle sorgenti 'traffico ferroviario' per quei ricettori i cui transiti ferroviari relativi alla linea storica rappresentano un'importante sorgente di rumore. In tal caso si procederà all'acquisizione dei dati di traffico ferroviario (PIC) per poter correlare gli eventi sonori alle cause che li hanno generati e calcolare il livello sonoro equivalente diurno e notturno complessivamente prodotto dall'esercizio ferroviario valutando eventuali eccedenze (e loro durata) rispetto ai limiti normativi imposti dal DPR n. 459 del 1998 "Regolamento recante norme d'esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia d'inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario" e isolare il contributo sonoro dei transiti ferroviari da quello della sorgente 'traffico veicolare'.

Tale metodica, inizialmente prevista per i soli ricettori su extralinea, è stata integrata anche per le stazioni di linea ove previsto il monitoraggio in PO e prossimi all'infrastruttura autostradale A4 (o altre viabilità esistenti di rilevata importanza), eseguendola quindi in fase di AO come integrazione alla già prevista metodica RU-2 ed alla Fase di PO come integrazione alla già prevista metodica RU-4.

Fase di corso d'opera (CO)

La fase di costruzione della linea A.V. si configura come un'attività continuativa pluriennale, con fasi di lavoro ed emissioni di rumore ampiamente differenziate e associate ad un rilevante potenziale di interazione con il sistema ricettore. In generale le misure saranno effettuate nei momenti in cui le attività di costruzione sono in pieno svolgimento, evitando periodi in cui le attività sono ridotte.



Al fine di permettere un razionale impiego delle risorse si è proceduto ad identificare i cantieri e le attività maggiormente impattanti, basandosi su indicatori di stato o di effetto riconoscibili nella scala di progetto definitivo e utilizzando le informazioni acquisite sia nella predisposizione dello studio di impatto ambientale, sia nelle successive fasi di progettazione, con particolare riferimento al progetto definitivo della cantierizzazione. Su questa base sono stati individuati i punti di monitoraggio.

Nel monitoraggio in fase di costruzione è previsto l'utilizzo delle seguenti metodiche di monitoraggio:

- **Metodica RU-1**

La Metodica RU-1 "Misure di breve periodo per la verifica del limite differenziale in ambiente abitativo (misure real time) associate a misure di 24h" saranno eseguite solo presso i recettori interessati dai cantieri fissi (Operativi-Logisitici-Armamento-Tecnologici).

- **Metodica RU-2**

Misure di 24 ore con postazione fissa senza analisi degli eventi ma con elaborazione per la valutazione del livello di emissione del cantiere fisso e FAL.

Queste misure verranno realizzate in concomitanza con le attività dei cantieri fissi associate alle misure presso i recettori e nel FAL. La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per 24h consecutive, con memorizzazione della time history e delle eccedenze rispetto a parametri preimpostati. Indipendentemente dall'ora di installazione della centralina, al termine della misura si dovranno avere 24h di misura in modo da poter analizzare un periodo diurno e un periodo notturno. Il rilievo della time history viene effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e memorizzazione dei Leq e Lpicco ogni 1". La memorizzazione dei livelli statistici viene svolta ogni 60".

- **Metodica RU-3**

Misure settimanali con postazione fissa per la determinazione del livello da traffico veicolare

Se ritenuto necessario in caso di impatto significativo, la prevista metodica RU-3 così come esposta per la Fase di AO, potrà essere prevista anche in Fase di CO, qualora si evidenzi la necessità di valutare il rispetto dei limiti per il rumore prodotto dal transito dei mezzi di cantiere (piste interne e viabilità ordinaria)

Fase di esercizio (post operam)

I riferimenti procedurali per la verifica dei valori limite assoluti di immissione nel periodo diurno e notturno sono contenuti nel Decreto 16 marzo 1998, Allegato C. Per la verifica del rumore in ambiente interno, all'interno e all'esterno della fascia di pertinenza, le principali prescrizioni sono contenute nel DPR 459/98 e nel decreto precedentemente citato.

I punti di monitoraggio sono selezionati in modo tale da poter verificare il rispetto dei limiti di rumore sul territorio assunti a base della progettazione acustica degli interventi di mitigazione, in esterno e in ambiente abitativo, all'interno e all'esterno della fascia di pertinenza ferroviaria. A tal fine sono stati selezionati vari punti, la cui identificazione si è basata preliminarmente su criteri numerici, e successivamente su ulteriori verifiche finalizzate a garantire il monitoraggio di edifici con particolari caratteristiche (edifici di Classe I fuori fascia, recettori di massimo impatto, recettori già segnalati nel corso delle varie fasi del percorso autorizzativo per la loro particolare sensibilità).

Nelle attività di monitoraggio in fase di esercizio ferroviario si prevede l'applicazione delle seguenti metodiche di monitoraggio:

- **Metodica RU-4**

Misure di 24 ore con postazione fissa con riconoscimento degli eventi e con elaborazione per la valutazione del livello di emissione dei transiti ferroviari.

Queste misure verranno realizzate solo in Fase di Post Operam per la determinazione del clima acustico derivante dal passaggio dei convogli ferroviari. La tecnica di monitoraggio consiste nella misura in continuo del rumore per 24h consecutive, con memorizzazione della time history e delle eccedenze rispetto a parametri preimpostati. Indipendentemente dall'ora di installazione della centralina, al termine della misura si dovranno avere 24h di misura in modo da poter analizzare un periodo diurno e un periodo notturno. Il rilievo è effettuato con costante di tempo fast, rete di ponderazione A e memorizzazione dei Leq ogni 1" e distribuzione degli spettri a 1/3 d'ottava. Gli eventi sonori saranno legati al passaggio dei convogli tramite l'analisi dei dati richiesti a RFI mediante il modello PIC (Circolato-Progetto stazione) e comunque attraverso l'analisi del video acquisito durante la misura con l'installazione di una telecamera a raggi infrarossi sincronizzata con l'orario del fonometro.

- **Metodica RU-3**

Misure settimanali con postazione fissa per la determinazione del livello da traffico veicolare



Tale metodica, così come descritta nella Fase di AO, inizialmente prevista per i soli ricettori su extralinea, è stata integrata anche per le stazioni di linea ove previsto il monitoraggio in PO e prossimi all'infrastruttura autostradale A4 (o altre viabilità esistenti di rilevata importanza), eseguendola quindi in fase di AO come integrazione alla già prevista metodica RU-2 ed alla Fase di PO come integrazione alla già prevista metodica RU-4. Infatti in fase di PO risulta necessaria per definire al meglio la fotografia afferente la concorsualità acustica tra le varie sorgenti esistenti.

Individuazione e localizzazione dei punti di monitoraggio

Cantieri

Individuati i cantieri maggiormente impattanti (operativi, aree tecniche galleria, armamento) che potrebbero influenzare il clima acustico dei ricettori vicini, si è proceduto al posizionamento dei punti di monitoraggio, considerando anche le risultanze delle simulazioni effettuate negli studi di impatto ambientale (in fase di progettazione definitiva) dei cantieri. Nell'intorno del cantiere si è identificato il recettore più esposto, come quello più vicino al baricentro e situato ad una distanza inferiore ai 250 metri. Su tale recettore si effettueranno misure di tipo RU1 e RU2 (da valutare eventualmente in casi di significativa acustica, l'inserimento anche della metodica RU3).

Fronte Avanzamento Lavori

I punti di monitoraggio del fronte avanzamento sono stati definiti in base a criteri di rappresentatività del tipo di lavorazione sul fronte di avanzamento (in particolare: viadotti, cavalcaferrovia, sottopassi, gallerie, rilevati) ed alla sensibilità espressa dal sistema ricettore, sia in termini di limiti massimi di immissione sia di consistenza del sistema insediativo. La selezione dei punti, in un'ottica di ottimizzazione delle risorse destinate al monitoraggio, ha privilegiato la localizzazione dei recettori in aree residenziali di maggiori dimensioni e i ricettori isolati molto vicini al fronte avanzamento lavori. Pertanto la scelta è ricaduta sui ricettori maggiormente esposti alle attività, rientranti in una fascia di 250 metri dalla linea e a tutti i recettori sensibili (ospedali, scuole, case di cura, case di riposo) entro i 500 m. In base alla tipologia delle attività, ed alla presunta durata delle stesse, sono previste misure di tipo RU2 (da valutare eventualmente in casi di significativa acustica, l'inserimento anche della metodica RU3).

Viabilità cava - cantiere

L'inevitabile incremento di traffico, in particolar modo dei mezzi pesanti, che si avrà in fase di corso d'opera per la realizzazione della linea, ha richiesto l'individuazione di specifici punti di monitoraggio del rumore provocato dal traffico. La scelta dell'ubicazione delle postazioni di misura è stata effettuata in corrispondenza di centri abitati interessati da una frequenza di transito di almeno 10 automezzi/ora per il trasporto degli inerti sui percorsi cava – cantieri (comprensivo di andata e ritorno).

Esercizio

Il monitoraggio dei limiti di rumore in esterno e in ambiente abitativo deve necessariamente essere basato su un elevato numero di punti, verificandosi lungo il corridoio di interferenza acustica della linea AV situazioni ampiamente diversificate in termini di classificazione acustica, di densità del sistema ricettore e di condizioni di propagazione del rumore.

Al fine di pervenire ad un sistema di punti di controllo che consenta di indagare a fondo le zone di maggior impatto sono stati individuati come punti da monitorare i seguenti recettori:

- ricettori abitati interni alla fascia di pertinenza A (0-100 m dal binario esterno);
- ricettori abitati interni alla fascia di pertinenza B (100-250 m dal binario esterno);
- ricettori sensibili (ospedali, scuole,...) nella fascia 0-500 m dal binario esterno.

In totale i punti di monitoraggio, identificati da un codice di tipo

“AV-xx-RUM-nn”

(dove AV è un acronimo indicativo Alta Velocità, xx acronimo indicante il Comune di appartenenza, RUM è un acronimo indicativo della Componente Ambientale (RUMore) e “nn” il numero d'ordine progressivo a due cifre identificativo del punto) sono 32.

In allegato alla relazione di componente vengono riportati i punti di monitoraggio individuati; per ogni punto sono indicati, tra l'altro: il codice del punto, informazioni sull'ubicazione, interferenze, fasi, frequenza e tipo di misura, eventuali note, il riferimento alla tavola dell'atlante cartografico su cui trovare il punto.

Si specifica infine che la componente Rumore è soggetto alla metodica VIP, nello specifico:



- ARPA Lombardia → “Metodo di analisi e valutazione dei dati di monitoraggio – Fase Corso d’opera – Componente Rumore” del Luglio 2011
- ARPA Veneto → “Attività di audit ARPAV sul monitoraggio ambientale del rumore prodotto dai cantieri di lavoro Grandi Opere” PO13DT ARPAV 2011

di conseguenza le ARPA stesse, potrebbero avanzare la richiesta che durante l’esecuzione delle metodiche di misura sopra descritte, sia garantito un parziale presidio dell’operatore TCA per una quota del tempo complessivo del rilevamento. Ciò al fine di documentare sussistenza e tipo di lavorazioni presenti nel corso della misura e correlare in modo più puntuale i livelli di rumore registrati alle attività di cantiere.

Infine, in riferimento a quanto contenuto nella prescrizione n.87 della Delibera CIPE n.42/2017 (G.U. n.70 del 24/03/18), verranno valutate con gli enti territoriali competenti (ARPA, Regione e Provincia), in corrispondenza dell’avvio delle attività, tutte le zone interessate dai lavori, incluse le aree interessate dai nuovi siti di deposito finale, relativamente al controllo degli impatti relativi al rumore ed alla qualità dell’aria, con lo scopo di definire con essi ed in accordo con le normative vigenti, le azioni di mitigazione eventualmente necessarie. Inoltre, quanto anzidetto potrà comportare un ampliamento dei ricettori soggetti al monitoraggio, ad integrazione di quelli già previsti dal presente PMA.

5.2.7 Vibrazioni

Sintesi metodologica

Il monitoraggio della componente vibrazioni sarà effettuato, conformemente alle indicazioni date dalle Linee Guida del Ministero dell’Ambiente, su tre fasi temporali distinte:

- **ante operam / ante esercizio:** per definire lo stato attuale dei livelli di vibrazione;
- **corso d’opera:** per controllare la situazione in prossimità dei cantieri e del fronte avanzamento lavori;
- **post operam o di esercizio:** per valutare l’evoluzione dei livelli vibrazionali dovuti all’esercizio della linea ferroviaria.

Obiettivo principale del monitoraggio delle vibrazioni è quello di verificare le condizioni di criticità ed in particolare la compatibilità con gli standard di riferimento.

Le verifiche riguardano gli effetti:

- di “annoyance” sulla popolazione,

- di interferenza con le attività produttive ad alta sensibilità,
- su emergenze archeologiche e di beni monumentali di particolare rilevanza,
- sugli edifici, per quello che riguarda i possibili danni materiali alle strutture.

Le sorgenti di potenziale interferenza vibrazionale sono le lavorazioni effettuate nella fase di costruzione nei cantieri e sul fronte di avanzamento lavori, mentre nella fase di esercizio le emissioni sono dovute al passaggio dei convogli sulla linea ferroviaria.

Durante la costruzione sono emesse vibrazioni di intensità differente in funzione delle operazioni effettuate:

- in cantiere per il funzionamento di eventuali impianti di betonaggio e di prefabbricazione;
- sul fronte avanzamento lavori, durante la costruzione di viadotti e gallerie, in cui operano macchinari quali trivelle, escavatori e betoniere, e di rilevati, in cui sono utilizzati apripista, pale meccaniche, motolivellatrici, rulli.

Durante la fase di esercizio, le emissioni vibrazionali sono variabili in funzione delle diverse tipologie di convogli che possono transitare sulla linea.

I parametri rilevati durante l'esecuzione del monitoraggio e presi come riferimento sono gli spettri di accelerazione nelle bande di frequenza:

- da 1 a 250 Hz per la valutazione del disturbo fisico sul corpo degli individui e per la valutazione di eventuali danni alle strutture;
- da 1 a 1000 Hz, in casi particolari, per la valutazione del rumore trasmesso per via strutturale, nel rispetto delle indicazioni del metodologico di cui all'Appendice 1 dell'Allegato 2 dell'AP e del DPR 459/98, qualora più cautelativo.

Il controllo della situazione vibrazionale è effettuato confrontando i livelli misurati con i limiti normativi indicati da:

- UNI 9614:2017 e ISO 2631, per la valutazione dell'"annoyance" alla popolazione;
- UNI 9916, ISO 4866 e DIN 4150/3, per la valutazione degli eventuali danni alle strutture.

I punti di monitoraggio delle vibrazioni sono stati individuati nell'ambito di aree potenzialmente impattate durante la fase di costruzione e di esercizio della linea AV/AC, ovvero in cui possano essere

raggiunti i limiti di accelerazione globale ponderata, indicati dalla UNI 9614:2017, tra cui si differenziano:

- aree localizzate entro una fascia di distanza massima di 200 m dalla linea in cui siano previste attività particolarmente impattanti (costruzione di rilevati, viadotti, gallerie artificiali, cavalcaferrovia, sottopassi, ecc) in corrispondenza di edifici abitati;
- siti archeologici o beni storico - monumentali ricadenti in una fascia di 200 m dalla linea;
- aree limitrofe a cantieri operativi (che prevedono eventuali impianti di betonaggio e frantumazione) in corrispondenza di edifici abitati;
- aree potenzialmente esposte alle vibrazioni indotte dal passaggio del treno (distanza massima 200 m) in corrispondenza di edifici abitati.

Una volta determinata l'area critica ed individuati gli edifici ricadenti in tale area, si è proceduto a selezionare gli edifici che probabilmente saranno maggiormente impattati. Saranno comunque oggetto di monitoraggio i ricettori per i quali le simulazioni modellistiche eseguite nell'ambito dello Studio Vibrazionale hanno evidenziato possibili criticità in fase di esercizio (per ricettori tra loro vicini potrà essere eseguita la misura solo su quello più esposto).

In relazione alle tre fasi di monitoraggio i criteri di selezione dei punti e la finalizzazione delle attività di monitoraggio, nonché la loro frequenza e durata, sono differenziabili come segue:

Fase ante operam

Nella fase *ante operam / ante esercizio* sarà definito lo stato attuale tramite la misurazione dei livelli di vibrazioni in quelle aree in cui sono già presenti sorgenti significative (strade ad intenso traffico, ferrovie, ecc.).

La durata delle misure (una misura per ogni punto di monitoraggio) per i punti per cui in fase di sopralluogo è stata accertata la presenza di sorgenti significative, sarà pari ad un minimo di 2 ore presidiate. Nel caso di edificio a più piani, vi saranno due postazioni: una al primo piano fuori terra ed una all'ultimo piano. Nel caso non sia possibile accedere all'interno del primo piano fuori terra, potrà essere valutata la soluzione di ubicare gli accelerometri all'esterno dell'edificio, mantenendo la distanza entro un metro dallo stesso, tenendo conto del differente tipo di terreno.

Fase di corso d'opera

Nella fase di *costruzione* saranno controllati e confrontati con la normativa e con le misure già effettuate dal monitoraggio, i livelli di vibrazione sui ricettori di cantiere e di linea individuati.

La durata delle misure (quattro misure per ogni anno di corso d'opera per ogni punto di monitoraggio individuato) sarà pari ad un minimo di 2 ore. Nel caso di edificio a più piani, vi saranno due postazioni: una al primo piano fuori terra ed una all'ultimo piano.

Le campagne di misura per il fronte avanzamento lavori saranno effettuate trimestralmente in occasione delle lavorazioni critiche dal punto di vista delle vibrazioni. Anche presso i cantieri le misure avranno una frequenza trimestrale e le misure saranno programmate contestualmente alle lavorazioni più impattanti. Tali frequenze potranno comunque essere intensificate in caso di criticità. Le campagne di misura si protrarranno per tutta la durata delle attività impattanti di costruzione della specifica opera per cui è stato attivato il punto di monitoraggio.

Nell'eventualità che nel corso della fase di costruzione vengano localizzati siti archeologici ad oggi non noti dei quali venga prevista la salvaguardia, saranno individuati in corrispondenza di questi, ulteriori punti di misura integrativi dei livelli di vibrazione.

Fase di esercizio

Nella fase di *esercizio* saranno rilevate le immissioni di vibrazione dovute al passaggio di convogli ferroviari sulla nuova linea AV/AC, in corrispondenza di ricettori critici, allo scopo di valutare l'evoluzione della situazione vibrazionale rispetto alla fase ante esercizio e l'efficacia degli interventi di mitigazione adottati e l'eventuale necessità di adottarne ulteriori.

Si prevede una misura presidiata per ogni punto che comprende almeno 4 passaggi per ogni binario e per ogni tipologia di convoglio. La durata della misura sarà adeguata al fine di comprendere tali passaggi e in ogni caso non inferiore a 2 ore presidiate.

Le misure presso ciascun ricettore individuato (una misura per ogni punto di monitoraggio) dovranno registrare almeno 10 transiti del treno progetto, che può essere un treno di tipo ES oppure IC. Nel caso di edificio a più piani, vi saranno due postazioni: una al primo piano fuori terra ed una all'ultimo piano.

Come già indicato per la fase di corso d'opera, anche in post operam potranno essere introdotti punti di monitoraggio aggiuntivi in corrispondenza di eventuali aree di interesse archeologico ad oggi non conosciute.

Per quanto riguarda l'articolazione temporale delle attività di monitoraggio, dal momento che le modalità di monitoraggio e di esecuzione delle campagne di misure sono del tutto simili per ogni fase di



monitoraggio, anche la sequenza delle operazioni previste è sostanzialmente la stessa nelle 3 fasi, e comprende le indagini preliminari per il completamento del quadro conoscitivo, i sopralluoghi in situ per la verifica delle caratteristiche e dell'idoneità dei punti di monitoraggio prescelti, l'esecuzione delle campagne di misura, l'elaborazione e la restituzione dei relativi dati con la loro immissione nel Sistema Informativo e con la stesura di relazioni. Sia in ante operam che in post operam l'insieme delle attività da realizzare avrà la durata di circa 1 anno (1 misura dopo la conferma dell'entrata in regime della tratta Milano-Verona), mentre in corso d'opera si estenderà, per cicli annuali successivi, all'intero periodo di costruzione dell'opera e di attività dei cantieri.

Localizzazione e distribuzione dei punti di monitoraggio

La localizzazione di ciascuno dei punti di monitoraggio individuati dal PMA della componente Vibrazioni nell'ambito territoriale al cui interno si insedieranno i cantieri e si svilupperanno i lavori per la costruzione della tratta Milano-Verona della linea AV/AC, lotto funzionale Brescia-Verona, è riportata nelle tavole dell'Atlante Cartografico in scala 1:5000 annesso alla relazione di componente, unitamente alle rappresentazioni e ad altre indicazioni relative alle caratteristiche di ubicazione ed estensione delle aree di cantiere, tecniche e di stoccaggio, e delle principali opere.

In totale i punti di monitoraggio, identificati da un codice di tipo

“AV-xx-VIB-nn”

(dove AV è un acronimo indicativo Alta Velocità, xx acronimo indicante il Comune di appartenenza, VIB è un acronimo indicativo della Componente Ambientale (VIBrazioni) e “nn” il numero d'ordine progressivo a due cifre identificativo del punto) sono 27.

Nell'allegato 1 alla relazione di componente vengono riportati i punti di monitoraggio individuati; per ogni punto sono indicati, tra l'altro: il codice del punto, informazioni sull'ubicazione, interferenze, fasi, frequenza e tipo di misura, eventuali note, il riferimento alla tavola dell'atlante cartografico su cui trovare il punto.

5.2.8 Campi elettromagnetici

Sintesi metodologica

Il monitoraggio della Componente Campi Elettromagnetici sarà effettuato in due fasi temporali distinte:

- *ante operam*: per valutare attraverso le misure i valori di fondo nelle aree in cui sono presenti sorgenti di campo esistenti;
- *post operam (fase di esercizio)*: per verificare attraverso le misure i campi generati dal sistema di alimentazione della linea ferroviaria ad Alta Velocità.

Durante la fase di costruzione non è previsto il monitoraggio, in quanto non sono presenti interferenze con l'ambiente circostante dal punto di vista dei campi elettromagnetici.

Obiettivo del monitoraggio è quello di tenere sotto controllo i valori di campo elettromagnetico, con particolare attenzione ai valori di induzione magnetica, presenti in corrispondenza di recettori sensibili situati in prossimità del sistema di alimentazione della linea ferroviaria.

Le sorgenti di potenziale interferenza con l'ambiente circostante sono:

- le sottostazioni elettriche di trasformazione a 132/25 kV e a 132/3 kV;
- i nuovi tratti di elettrodotti in progetto che collegano le SSE di trasformazioni in progetto 132/25 kV e 132/3 kV con l'elettrodotto a 132 KV RFI esistente;
- la linea di contatto a 25 kV.

I parametri di riferimento controllati durante il monitoraggio sono quelli stabiliti dalla normativa vigente (DM n.381 del 10.09.98, Legge Quadro n° 36 del 22.02.2001, Norme Tecniche CEI 211-6 e CEI 211-7, DPCM 08.07.2003, DM del 29.05.08 e Disposizioni ISPRA in merito al calcolo del campo magnetico risultante dal parallelismo con gli elettrodotti esistenti), ossia:

- il valore efficace del campo elettrico (in kV/m);
- il valore efficace di induzione magnetica (in μ T).



È inoltre previsto che siano acquisiti presso i gestori degli elettrodotti i valori di tensione concatenata e del carico alimentato, relativi alle sorgenti monitorate e presenti al momento del rilievo dei campi elettromagnetici.

Il rispetto degli standard viene verificato confrontando i valori limite definiti dalla normativa vigente con i valori ottenuti dalle misure in campo, opportunamente elaborati.

I risultati dei livelli di campo elettrico e induzione magnetica ottenuti dalle misure in campo saranno elaborati, inseriti e resi disponibili nel sistema informativo predisposto, strumento attraverso il quale sarà possibile effettuare il controllo ed una gestione integrata di tutte le informazioni e dei dati relativi al monitoraggio.

Punti di monitoraggio

Oggetto del monitoraggio sia in fase Ante operam che Post operam saranno tutti i recettori che ricadono all'interno delle Distanze di prima approssimazione. Il monitoraggio comprenderà inoltre i recettori per i quali non può essere escluso il superamento del valore obiettivo di qualità di 3 μ T a causa della presenza di altri elettrodotti esistenti.

Per il calcolo delle Dpa si farà riferimento alle "Disposizioni integrative/interpretative linee guida decreti 29/05/2008" di ISPRA. Sarà verificato il rispetto dei requisiti previsti dal citato documento nelle condizioni di parallelismo rispetto alla condizione imperturbata (esistente) e, nel caso di non conformità, saranno previste le opportune misure di mitigazione.

Sono inoltre previsti monitoraggi su sezioni tipiche del sistema di alimentazione della linea ferroviaria in campo aperto. In ogni caso verrà eseguito un apposito sopralluogo congiunto con le ARPA, in maniera tale da modificare e/o confermare i punti di monitoraggio individuati nel presente PMA.

La durata delle misure del campo elettrico sia per la fase di Ante Operam che di Post Operam sarà spot (2 min).

Le misure di induzione magnetica nelle postazioni individuate, saranno effettuate in modo da valutare in campo magnetico all'interno del volume che potrebbe essere occupato dalla testa o dal busto di una persona, vale a dire ad una altezza dal piano di calpestio di 1.5 m. Le misure devono comprendere le tre componenti ortogonali del vettore induzione magnetica.

La durata delle misure previste per l'induzione magnetica per la fase di Ante Operam sarà di 24 ore presso i ricettori per i quali è stata verificata in campo la compresenza di sorgenti preesistenti. La

verifica della compresenza sarà estesa fino ad una distanza di almeno 50 m dalla linea elettrica. In fase di Post Operam dove vi sia concorrenza di più sorgenti, oppure in presenza di sorgenti semplici, ma in caso di recettori particolarmente sensibili, la misura dell'induzione magnetica sarà di durata pari a 24ore; in tutti i restanti casi di presenza di sorgenti semplici la misura sarà comunque di 24 ore (si valuterà di concerto con le ARPA, l'applicazione della breve durata, eventualmente pari a 1ora).

Saranno inoltre oggetto di monitoraggio le sezioni caratteristiche del sistema di alimentazione elettrica che per le loro caratteristiche consentiranno di acquisire gli elementi sufficienti alla conoscenza dei campi elettromagnetici in condizioni standard.

Le misure saranno effettuate contemporaneamente per coppie di postazioni: misura nella postazione di riferimento e misura di volta in volta nelle postazioni campione alle successive distanze previste.

Per ogni coppia di postazione, la durata delle misure è pari a 10 minuti nella fase ante operam e 30 minuti nella fase post operam. La data ed orario di esecuzione delle misure verrà registrato.

In totale i punti di monitoraggio, identificati da un codice di tipo

“AV-xx-CEM-nn”

(dove AV è un acronimo indicativo Alta Velocità, xx acronimo indicante il Comune di appartenenza, CEM è un acronimo indicativo della Componente Ambientale (Campi Elettro Magnetici) e “nn” il numero d'ordine progressivo a due cifre identificativo del punto) sono 18.

5.2.9 Paesaggio

Sintesi metodologica

Il monitoraggio della Componente Paesaggio ha la doppia finalità di tenere sotto controllo gli effetti sul territorio in esame e sulle popolazioni ivi residenti dovuti alle attività di costruzione e di esercizio della nuova infrastruttura ferroviaria. In particolare le attività di monitoraggio perseguono i seguenti obiettivi:

1. caratterizzare il territorio in esame in tutti i suoi aspetti naturali, con particolare riferimento alle:
 - caratteristiche ecologiche – ambientale derivanti da un'analisi incrociata delle componenti naturali quali vegetazione, flora, fauna per la definizione della situazione ecologica reale e potenziale con la individuazione delle principali emergenze;
 - caratteri percettivi e visuali relativi all'inserimento dell'opera nel territorio e viceversa



della fruizione dell'opera verso l'ambiente circostante;

- caratteri socio-culturali, storici ed architettonici del territorio.

2. evidenziare, durante la realizzazione dell'opera, l'eventuale instaurarsi di situazioni di criticità sui fattori caratterizzanti il territorio;
3. verificare al termine della fase di costruzione la corretta applicazione degli interventi mitigativi nell'ottica del migliore inserimento paesaggistico dell'opera;
4. rilevare il corretto ripristino delle aree impiegate per la realizzazione dei cantieri;
5. rilevare le eventuali ripercussioni sulle caratteristiche estetiche, ecologiche, socio culturali ed economiche delle aree direttamente e indirettamente interessate dai cantieri;
6. comunicare i risultati delle attività di monitoraggio riguardanti gli interventi di inserimento paesaggistico nelle diverse fasi attuative e verificare l'accettazione dell'opera realizzata da parte della popolazione residente.

Per il raggiungimento di tali obiettivi, verranno utilizzate due metodiche di indagine complementari fra di loro:

- *Aspetto storico - urbanistico*: qualunque modifica alla situazione urbanistica esistente comporta una nuova visione del paesaggio con conseguenze evidenti sulla visione dell'opera in progetto; dovranno quindi essere analizzati tutti gli strumenti urbanistici vigenti e/o in corso di approvazione quali ad esempio : PGT e PAT/PATI approvati ed in variante, Piani Territoriali Provinciali, Piani di Area, Piani Territoriali di Coordinamento, Vincoli storici ed urbanistici.
- *Aspetto ecologico e di uso agricolo del suolo*: la modifica dell'assetto naturale del territorio e la sua ricostruzione altera la percezione dell'opera; dovranno quindi essere analizzati i principali fattori ambientali, quali ad esempio, con riferimento alle aree interessate dagli interventi: caratteristiche fisionomico - strutturali della vegetazione esistente, caratteristiche morfologiche del territorio,
- uso del suolo e modificazioni connesse alle opere di sistemazione post operam, con particolare attenzione nel documentare eventuali effetti di percezione visiva a livello di area estesa.
- *Aspetto socio - culturale*: la modifica dell'aspetto sociale del territorio inevitabilmente si ripercuote in un percezione "culturale" dell'opera; dovranno essere quindi presi in

considerazione i principali indicatori quali ad esempio :Popolazione, Struttura produttiva, Servizi ed infrastrutture, Turismo.

➤ indagini in campo: le indagini in campo saranno effettuate al fine di completare le informazioni ottenute mediante l'indagine conoscitiva e in modo da confermare i punti visivi di maggior impatto che dovranno essere monitorati.

La scelta dei punti individuati nell'ambito del presente progetto è stata effettuata sulla base delle valutazioni del SIA e di una preliminare analisi sui criteri cosiddetti oggettivi del territorio; la corretta localizzazione di tali punti relativamente alla percezione dell'opera da parte della popolazione potrà essere valutata solo durante la fase di costruzione, quando saranno disponibili informazioni circa il gradimento dell'opera.

In particolare la scelta dei punti è stata effettuata secondo i seguenti criteri:

- Rappresentatività in relazione alle diverse caratteristiche ambientali
- Sensibilità in relazione al valore paesaggistico e/o storico – architettonico, con particolare attenzione alle aree tutelate (D.Lgs. 42/2004, D.Lgs 152/2006 art. 91 e altri vincoli a livello nazionale o locale).
- Presenza di attività di cantiere particolarmente critiche in quanto inserite in contesti ad elevata sensibilità ambientale e/o fortemente antropizzati.

Distribuzione dei punti e degli interventi di monitoraggio

Il territorio che sarà nell'insieme interessato dal monitoraggio della Componente Paesaggio comprende l'intera fascia al cui interno insedieranno i cantieri, i siti di approvvigionamento e deposito definitivo di inerti e si svilupperanno i lavori per la costruzione della tratta AV/AC Milano – Verona, lotto funzionale Brescia est- Verona, con particolare attenzione alle aree di valore ambientale o comunque tutelate.

Le attività di monitoraggio saranno realizzate in tre fasi distinte, rispettivamente prima (fase ante operam), durante (in corso d'opera) e dopo (post operam) la costruzione della tratta Milano –Verona , lotto funzionale Brescia est- Verona, in corrispondenza di tutti i punti di monitoraggio individuati e dei rispettivi intorni areali identificati mediante un codice del tipo “PAE–nn”(in cui la sigla comune“PAE”



sta per “Componente PAEsaggio”, mentre “nn” è il numero d’ordine a tre cifre proprio di ciascun punto) che individua contemporaneamente anche l’intorno areale al cui interno si colloca ciascun punto.

Per la totalità dei punti le attività di monitoraggio saranno sviluppate in relazione all’accertamento del potenziale impatto delle opere di linea da realizzare e alla verifica dell’efficacia dei ripristini; in aggiunta, per quei punti, che risultano interferiti, oltre che dalle opere di linea, anche da aree di cantiere per le quali è previsto al termine dei lavori il ripristino delle condizioni iniziali, il monitoraggio dall’ante operam fino al post operam riguarderà anche l’accertamento degli impatti prodotti dai cantieri stessi e la verifica della corretta esecuzione dei ripristini delle relative aree.

I risultati delle attività di monitoraggio, che in ante operam saranno svolte semestralmente (inverno e estate) entro l’arco di un anno, in corso d’opera con cadenza semestrale (inverno e estate) per tutta la durata dei lavori, e in post operam semestralmente (inverno e estate) nel biennio successivo alla conclusione dei lavori, saranno riportati su una serie di documenti a carattere periodico e saranno disponibili, insieme ai risultati del monitoraggio delle altre componenti ambientali, nel Sistema Informativo che fa parte integrante del sistema di monitoraggio in oggetto.

5.3 Attività di monitoraggio e gestione delle variazioni

Per la realizzazione del monitoraggio ambientale è stata prevista una sequenza di attività che è possibile ricondurre ad uno schema comune di macro attività (vedi figura 5.3.A); tale omogeneità di intervento consentirà una più efficace programmazione ed una tempestiva ed efficiente gestione di tutte le variazioni che nel corso del tempo potranno accadere.

Dopo l'approvazione del progetto di monitoraggio ambientale, sarà compito di chi gestirà l'insieme delle attività di monitoraggio pianificare ogni singolo intervento definendo le risorse da impiegare, i ruoli, gli aspetti logistici e la tempistica.

In fase ante operam, prima dell'acquisizione diretta dei dati ambientali, sono previste una serie di verifiche preliminari volte a completare il quadro informativo esistente sullo stato attuale del territorio interessato dalle attività di monitoraggio ed a realizzare tutte le operazioni propedeutiche all'effettuazione delle misure. In particolare saranno acquisiti i permessi per l'accesso ai Fondi ed alle abitazioni, l'installazione delle stazioni fisse e per l'effettuazione dei voli aerei; su ciascun punto di monitoraggio sarà effettuato un sopralluogo teso a verificare la fattibilità delle misure apportando le eventuali modifiche a quanto previsto in sede di progetto. Saranno quindi acquisiti i dati necessari alla caratterizzazione di ciascuna stazione di misura.

Le informazioni saranno disponibili sul Sistema Informativo e contenute in apposite schede allegate ai rapporti di monitoraggio.

Per le tre fasi ante operam, corso d'opera e post operam la sequenza di macro attività è analoga all'acquisizione dei dati ambientali, mediante rilievi e misure in campo e/o mediante campionamento ed analisi in laboratorio, segue il trasferimento dei dati su database per la successiva loro elaborazione.

Molti dati sono trasferiti direttamente al sistema informativo e riportati nelle schede dei bollettini periodici e dei rapporti di monitoraggio.

L'analisi dei dati è effettuata confrontando i risultati ottenuti con i limiti di normativa e/o con standard definiti da organismi internazionali; l'interpretazione sarà effettuata anche mediante il confronto con il quadro informativo esistente, i rilievi realizzati nelle fasi precedenti ed i risultati delle elaborazioni previste.



Le valutazioni sui risultati confluiscono, insieme ai valori dei parametri misurati, sia nel sistema informativo che nelle pubblicazioni periodiche (bollettini e rapporti).

Sebbene non evidenziato esplicitamente nello schema rappresentato in figura 5.3.A, la sequenza delle attività è sottoposta al controllo qualità che viene assicurato ai vari livelli operativi tramite le unità in staff al management (per l'assicurazione qualità) e, per i livelli operativi, tramite funzioni di controllo garantite da ciascuna struttura coinvolta.

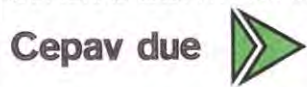
I criteri generali di applicazione del sistema di qualità riguarderanno la pianificazione delle attività da svolgere, la verifica dell'esecuzione, rilevando gli eventuali problemi ed i margini di miglioramento, e l'identificazione e/o correzione delle cause dei problemi rilevati.

L'organizzazione delle operazioni previste richiederà particolare attenzione, non solo a causa della complessità e multidisciplinarietà delle attività, ma anche per il possibile intervento di variazioni che inevitabilmente condizioneranno l'andamento del monitoraggio. La gestione delle variazioni è dunque un aspetto che è affrontato già in questa fase progettuale al fine non solo di dare gli strumenti utili per la definizione della struttura organizzativa ma anche per fornire importanti elementi a coloro che saranno preposti al sistema di qualità.

Si possono distinguere quattro diverse tipologie di variazioni:

1. Modifiche ai criteri ed alle metodiche di monitoraggio e/o integrazione dei punti di misura a seguito di richieste da parte degli Enti Pubblici preposti. Tali richieste potranno pervenire sia nella fase istruttoria del progetto di monitoraggio sia nel corso delle attività di monitoraggio.
2. In fase ante operam, variazioni sull'ubicazione delle postazioni di misura, a seguito delle verifiche preliminari in campo, relativamente all'effettiva realizzabilità delle misure.
3. Provvedimenti che occorre prendere nel caso in cui i valori misurati risultino superiori ai limiti o presentino delle anomalie di altro genere. In tal caso potrebbero rendersi necessarie:
 - ◆ indagini integrative volte alla ricerca delle cause ed alla migliore comprensione dei fenomeni in atto;
 - ◆ a prescindere dall'effettuazione di rilievi aggiuntivi, progettazione e realizzazione di interventi di mitigazione condivisi con gli Enti Pubblici preposti, qualora si accerti la dipendenza delle anomalie dalle attività inerenti la realizzazione della linea ferroviaria o dal suo esercizio.

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
10

Codifica Documento
EE2ROMB0000001

Rev.
A

Foglio
62 di 81

4. Modifiche da apportare alle attività di monitoraggio a seguito di variazioni intervenute sul progetto o sulle operazioni di realizzazione dell'opera, qualora queste richiedano un adeguamento sulla configurazione delle postazioni di misura.

Nella figura 5.3.B "*Flusso generale delle attività di monitoraggio e gestione delle variazioni*" sono sintetizzate le relazioni tra variazioni e attività di monitoraggio.

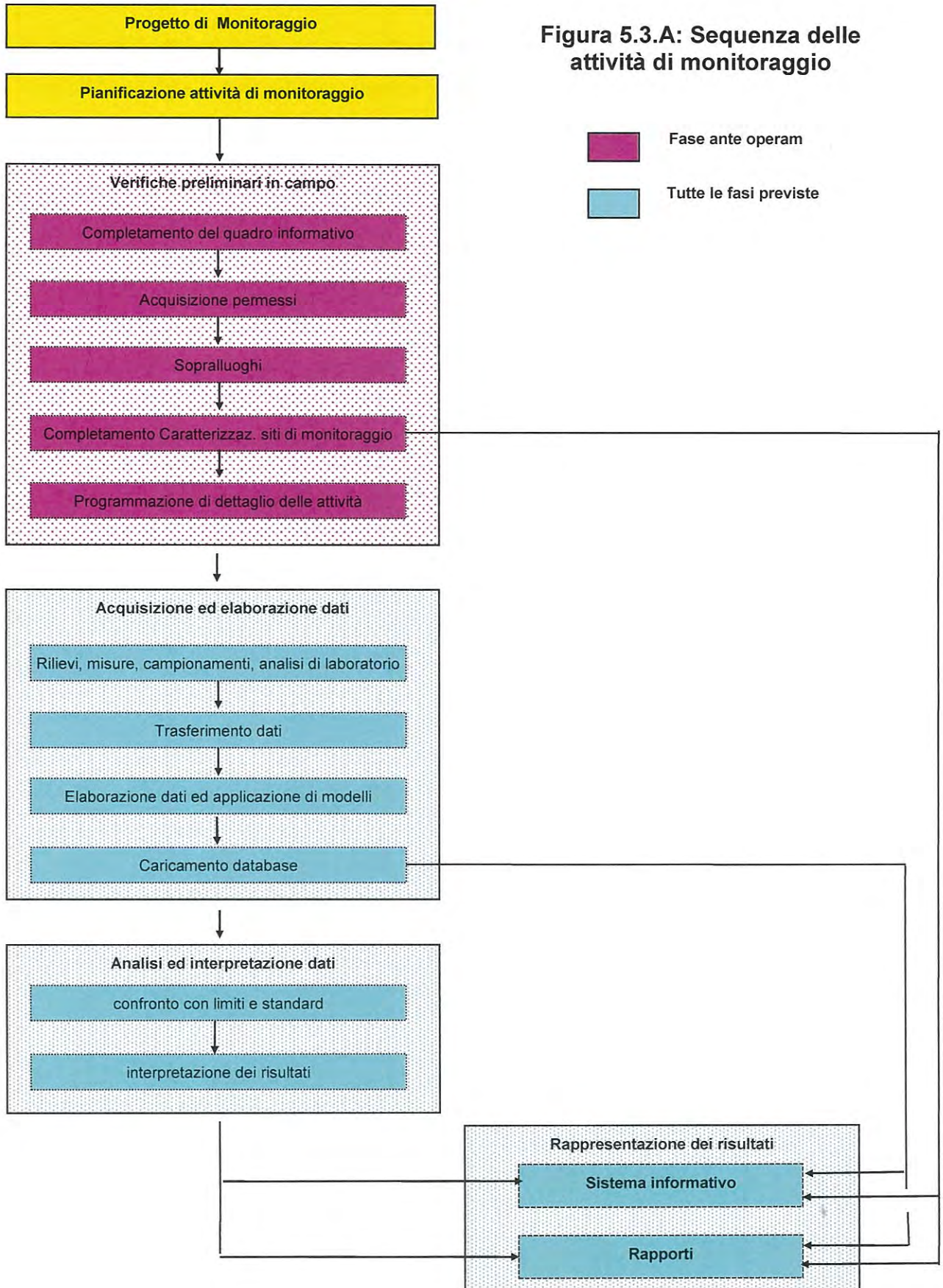
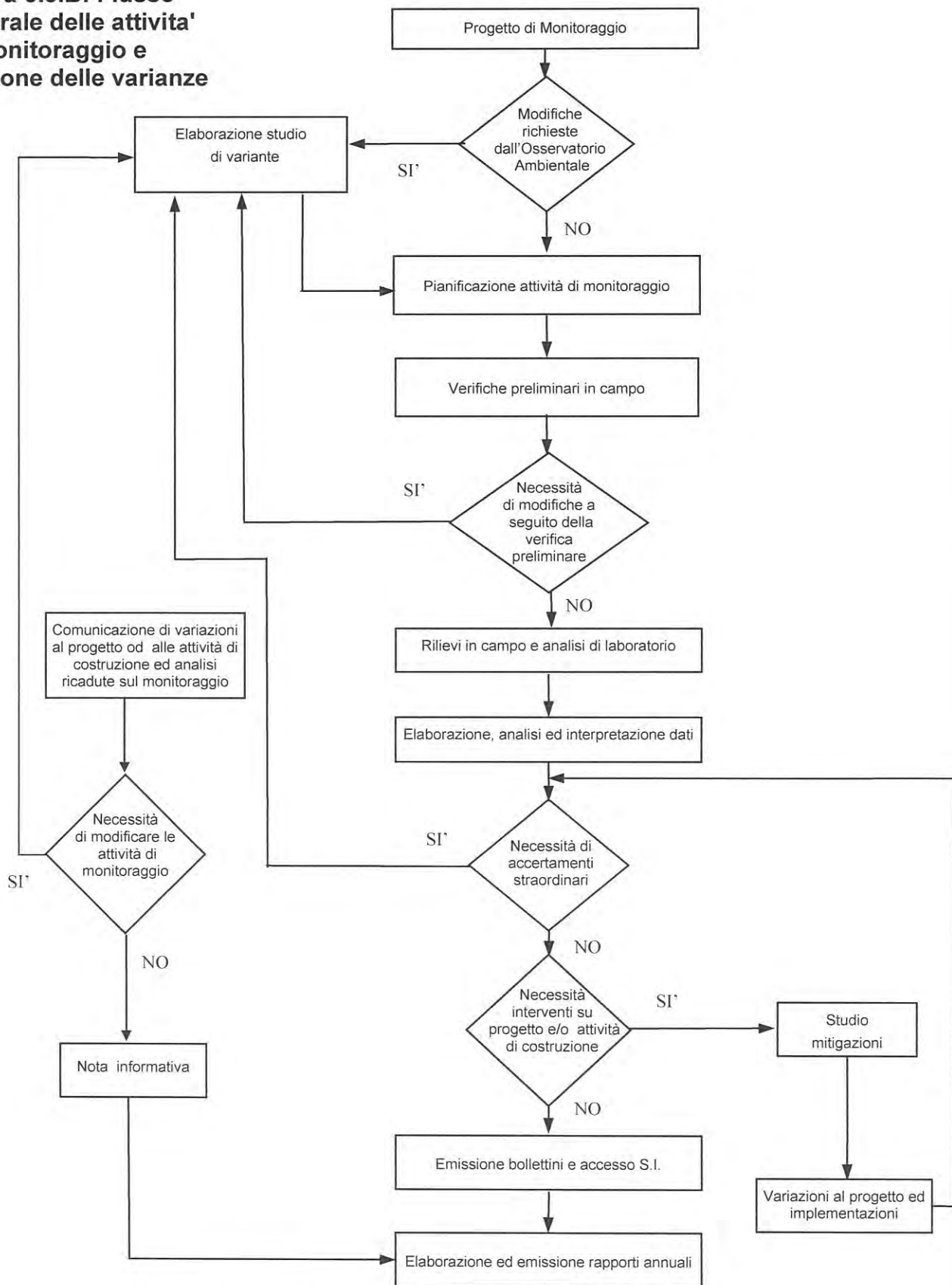


Figura 5.3.B: Flusso generale delle attività di monitoraggio e gestione delle variazioni





5.4 Articolazione temporale delle attività

Le attività di monitoraggio saranno articolate secondo le tre fasi ante operam, corso d'opera e post operam; si rimanda a quanto riportato nei volumi delle specifiche componenti del Progetto di Monitoraggio Ambientale per le tempistiche di dettaglio.

Dal punto di vista dell'organizzazione della sequenza delle misure un aspetto particolarmente critico è costituito dalle attività ante operam che, dovendo registrare le condizioni ambientali prima delle potenziali modificazioni indotte dalla realizzazione del progetto, condizionano l'apertura dei cantieri di lavoro.

Limitatamente ai cantieri e alle aree di fronte avanzamento lavori che risultino particolarmente critici dal punto di vista della tempistica realizzativa, qualora non si riesca ad effettuare in modo completo le misure previste, è possibile la riduzione della fase ante operam, assicurando, prima dell'inizio delle potenziali interferenze ambientali, le seguenti tempistiche minime:

- atmosfera: 4 mesi su due stagionalità (una nel semestre estivo e una nel semestre invernale); per le stazioni discontinue 2 misure di 15 giorni;
- ambiente idrico superficiale: 6 mesi (2 misure per ciascuna stazione di misura);
- ambiente idrico sotterraneo: 6 mesi (2 misure per ciascuna stazione di misura);

Per le componenti vegetazione e flora, fauna e ecosistemi, tenendo conto del vincolo stagionale relativo al periodo di esecuzione dei rilievi, bisognerà assicurare almeno (al netto delle fasi di analisi bibliografica e di elaborazione dei dati):

- vegetazione e flora 2 campagne di censimento floristico, indagini su siti, esemplari singoli, e presso i transetti dinamici;
- avifauna, rettili, anfibi, mammiferi 2 campagne di misura nell'ambito del periodo dell'anno previsto;
- lepidotteri ed ittiofauna 1 campagna di misura nell'ambito del periodo dell'anno previsto;

Prima dell'avvio del monitoraggio sarà predisposto un programma 'esecutivo' per ciascun rilievo calato sulla tempistica dei lavori relativamente a ciascun punto di misura.

6 SISTEMA INFORMATIVO

6.1 Introduzione

Una rappresentazione spaziale dei risultati delle attività di monitoraggio permette una gestione efficace delle attività connesse al monitoraggio ambientale.

Al fine di garantire l'immediatezza e la tempestività delle informazioni acquisite è stato progettato un sistema informativo che gestisca i dati misurati e le analisi relative.

Il Sistema Informativo (SI) è stato progettato e realizzato secondo i criteri metodologici e tecnologici analoghi a quelli adottati nello sviluppo del Sistema Informativo del Monitoraggio Ambientale di altre infrastrutture; si basa quindi sulla tecnologia Web e GIS per la pubblicazione in rete e l'elaborazione dei dati di monitoraggio ambientali correlati al territorio oggetto di studio e risiederà su un server Internet con proprio dominio.

Il SI garantirà la gestione e l'utilizzo dei dati geografici in accordo alle linee guida e agli standard definiti nell'ambito del *Sistema Cartografico di Riferimento e della rete SINAnet*; a tale scopo sarà realizzato un apposito "schema di interfaccia", che garantisca l'interoperabilità e la pubblicazione dei risultati nell'ambito del Portale Cartografico Nazionale, ovvero un reciproco, seppur opportunamente controllato e validato, scambio di dati con SINA-Net, che è un sistema informativo "ambientale" del Ministero dell'Ambiente, rappresentabile come uno spazio comune nel quale la "conoscenza ambientale" è opportunamente organizzata attraverso un modello di dati condiviso e alimentata da una rete di soggetti, chiamati "poli" connessi telepaticamente.

6.2 Struttura generale del sistema

Il Sistema Informativo sarà "aperto" sia verso l'interno che verso l'esterno per il controllo e la sovrintendenza da parte dei soggetti preposti, secondo le funzioni indicate.

Il sistema informativo più appropriato per la gestione delle informazioni secondo tale struttura è il GIS (Geographic Information System), esso è strutturato per memorizzare, individuare ed analizzare informazioni associate a dati geografici.

Nello schema si sintetizzano le caratteristiche del GIS che può essere personalizzato, sulla base di esigenze specifiche di progetto, al fine di interfacciarlo con altri software, per effettuare il confronto tra i dati misurati ed i valori di norma, ecc.



6.3 Applicazione del sistema informativo al progetto di monitoraggio

6.3.1 Generalità

Il Sistema Informativo di Monitoraggio Ambientale costituirà dunque lo strumento informatico che permetterà di memorizzare, rappresentare ed analizzare i dati ambientali raccolti durante le fasi ante operam, costruzione e post operam della linea ferroviaria ad alta velocità della tratta Milano-Verona, lotto funzionale Brescia-Verona per il monitoraggio delle 9 componenti ambientali:

- ◆ Atmosfera
- ◆ Ambiente Idrico superficiale
- ◆ Ambiente Idrico sotterraneo
- ◆ Suolo
- ◆ Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi
- ◆ Rumore
- ◆ Vibrazioni
- ◆ Campi Elettromagnetici
- ◆ Paesaggio

In relazione alle diverse tipologie di informazioni territoriali da rappresentare sono state individuate differenti scale grafiche su cui riportare tali informazioni:

- scala di sintesi, che consentirà di avere tutto il territorio in una unica schermata (saranno riportati i confini regionali e provinciali e la linea A.V./A.C.).
- piccola scala, è la scala su cui vengono riportate la maggior parte delle informazioni di progetto e la cartografia di base per le corografie relative alle diverse componenti.
- scala di dettaglio, che contiene le informazioni sul monitoraggio delle diverse componenti ambientali.
- ingrandimenti previsti solo per alcune componenti, a cui si rimanda, ed in casi specifici.

Le componenti principali del Sistema Informativo, basato sull'utilizzo delle tecnologia GIS e Web per l'elaborazione e pubblicazione in rete dei dati geografici relativi al territorio e ai fenomeni oggetto di studio, sono:



- la piattaforma hardware e software (hw/sw);
- la base informativa georeferenziata;
- le funzioni dedicate alla gestione, visualizzazione e analisi dei dati della base informativa rese disponibili all'utente tramite un'interfaccia grafica user-friendly.

Di seguito sono descritti i prodotti e le attività previste per l'implementazione del sistema informativo.

6.3.2 Architettura hardware e software

Nella definizione dell'architettura del Sistema Informativo e quindi nella scelta degli strumenti Hw/Sw di base si sono adottati i seguenti criteri:

- ◆ aderenza agli standard di mercato;
- ◆ preferenza per prodotti che offrano garanzie di stabilità, efficienza ed espansione nel tempo del sistema, sia in termini di capacità di archiviazione dei dati che di funzionalità e connessioni possibili;
- ◆ scelta di strumenti di facile utilizzo e che permettano di sfruttare la tecnologia Web per agevolare la gestione e la pubblicazione in rete dei dati di monitoraggio ambientale;
- ◆ compatibilità con i pacchetti Sw in uso presso il Ministero dell'Ambiente, in modo da garantire la piena integrabilità del GIS con il GIS del SINA.

La piattaforma Hw/Sw del SI sarà costituita da un server (dotato di connessione permanente alla rete Internet) che costituisce un nodo Web con proprio dominio, regolarmente registrato alla Registration Authority italiana; il server sarà equipaggiato con il sistema operativo Microsoft Windows Server e il WebServer Apache.

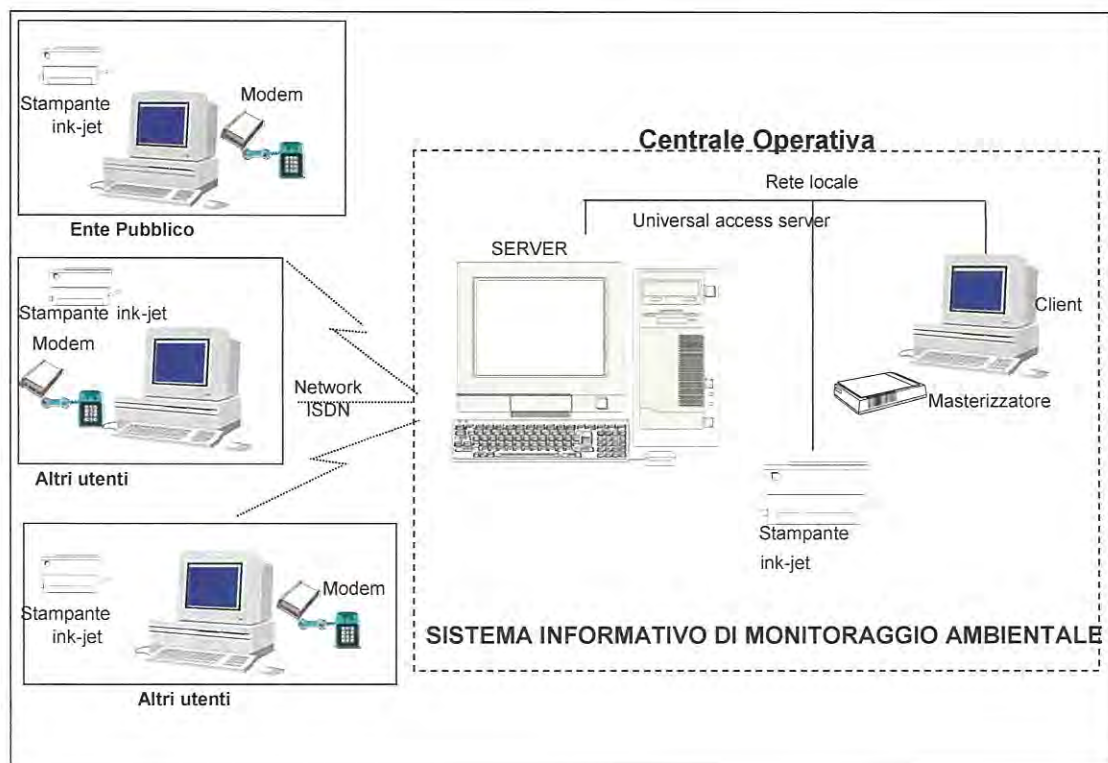
L'architettura del Sistema prevede la suddivisione in due sottosistemi:

1. sottosistema di **Gestione**, i cui utenti sono i tecnici della struttura incaricata delle attività di monitoraggio e che alimenteranno il sistema con le misure rilevate;
2. sottosistema di **Consultazione**, i cui utenti possono essere l'Italferr e gli Enti Pubblici preposti e, in generale, tutti coloro che verranno abilitati alla consultazione delle informazioni in esso contenute.

Ne consegue che la piattaforma Hw/Sw richiede requisiti diversi a seconda che si riferisca al Sottosistema di Gestione o al Sottosistema di Consultazione.

Il Sistema Informativo configurato risulta perfettamente integrabile con i sistemi CAD già in uso presso il Consorzio per il disegno tecnico di progetto; ArcGIS, infatti, permette di gestire file DWG e file DXF senza la necessità di convertirli; quindi tali file possono essere inseriti direttamente nella base informativa del sistema.

La piattaforma Hw/Sw del SI verrà installata presso una sala di raccolta e di controllo dei dati di monitoraggio, cosiddetta Centrale Operativa, cui si potranno collegare altri computer, uno in rete locale e altri in collegamento remoto, quali quello dell'Italferr e quelli degli Enti Pubblici preposti, per l'interrogazione del Sottosistema di Consultazione, tramite l'uso di un semplice browser



6.3.3 Progetto del sistema informativo

Il progetto del Sistema Informativo, che ha l'obiettivo di definire tutti i requisiti e le caratteristiche tecniche del sistema stesso, è articolato come segue:

- *definizione dell'architettura generale* del Sistema Informativo, inteso come unico sistema composto dei seguenti moduli:

- ◆ base informativa strutturata in:
 - database cartografico;
 - database alfanumerico;
 - database delle foto e delle immagini;
- ◆ funzioni di gestione ed elaborazione dei dati contenuti nei database;
- ◆ *redazione* delle specifiche tecniche del GIS/TAV, relativamente ai requisiti ed alle specifiche funzionali del Sistema, nonché alla struttura fisica dei database, alle regole di programmazione adottate per lo sviluppo e alla struttura dei vari moduli del GIS/TAV.

La struttura dati della base informativa è una struttura basata sul modello dei dati cosiddetto georelazionale, per cui i dati alfanumerici (organizzati in tabelle secondo il modello relazionale dei dati) e i dati cartografici (organizzati in coperture, shapefile e grid secondo il modello vettoriale o raster dei dati geografici), vengono collegati tra loro tramite un geocodice, in modo che tutti i dati, cui è possibile attribuire un'ubicazione sul territorio stesso, risultano georeferenziati.

La progettazione è realizzata tenendo presenti gli eventuali vincoli derivanti dalla necessità di garantire la piena compatibilità e omogeneità del sistema con il SINA (Sistema Informativo Nazionale per l'Ambiente).

6.3.4 Specifiche per la numerizzazione dei dati

Tale attività ha lo scopo di mettere a punto un protocollo di archiviazione numerica dei dati raccolti nel corso del monitoraggio ambientale per le varie componenti e per le varie fasi del progetto, al fine di garantire il caricamento automatico, delle misure e delle analisi effettuate, nei database del Sistema Informativo. Le specifiche verranno predisposte congiuntamente dagli esperti delle varie componenti ambientali e dagli esperti del sistema informativo.

6.3.5 Sviluppo del sistema

Il SI sarà realizzato adottando un processo di sviluppo atto a garantire le caratteristiche di qualità dei prodotti software definite nella norma ISO 9126 e dei requisiti di qualità delle informazioni geografiche stabiliti dallo standard ISO 19114 del ISO/TC 211.

L'ambiente di sviluppo del sistema sarà costituito da una piattaforma Hw/Sw analoga a quella proposta per l'installazione del sistema presso la Centrale Operativa, eccetto che per le attività di numerizzazione per cui verranno utilizzati scanner e digitizer.

Dal punto di vista generale, il Sistema Informativo può essere descritto come un'applicazione software, sviluppata utilizzando come software di base un GIS e un RDBMS con i tools di programmazione annessi e composta da una base informativa georeferenziata, relativa al tracciato, costituita dai dati necessari alla rappresentazione del territorio attraversato dalla linea A.V./A.C., dagli elementi caratteristici del progetto, della costruzione e degli 8 comparti ambientali, dal database delle misure, delle analisi e dei riferimenti normativi e non.

I criteri che guideranno la costruzione della base informativa del sistema possono essere così sintetizzati:

- creazione dei legami tra le entità geografiche e i dati alfanumerici ad essi associati;
- trasformazione dei dati geografici rispetto ad un unico sistema di proiezione.

Il programma applicativo ha l'obiettivo di offrire, attraverso un'interfaccia utente evoluta Windows-like, un unico ambiente di accesso ai dati e alle funzioni del Sistema Informativo. Tale applicativo sarà sviluppato utilizzando:

- il GIS ArcGIS con licenza ArcInfo e ArcIMS per la strutturazione, rappresentazione ed elaborazione dei dati cartografici vettoriali e raster e il linguaggio Avenue per lo sviluppo di procedure particolari di elaborazione dei dati della base informativa georeferenziata;
- Oracle (DBMS, IAS e Developer) per la gestione e interrogazione dei dati alfanumerici relativi alle misure, alle analisi di laboratorio e agli standard qualitativi e normativi delle diverse componenti ambientali;
- il linguaggio di programmazione Visual Basic e i tool messi a disposizione da ArcIMS e Oracle WebDB per la preparazione delle schede di visualizzazione ed interrogazione dei dati.

Il programma sarà sviluppato con l'obiettivo di soddisfare peraltro i requisiti di: facilità di utilizzo anche da parte di utenti non esperti di informatica;

- modularità e trasportabilità;
- manutenibilità ed espandibilità.

Tra le funzioni rese disponibili dal programma saranno comprese le funzioni tipiche dei G.I.S., quali:

- navigazione geografica della base dei dati attraverso funzioni di scorrimento (pan) o di zoom-in/zoom-out della finestra di visualizzazione, oppure attraverso la scelta di una porzione qualsiasi dell'area correntemente visualizzata;
- visualizzazione simultanea di diversi piani tematici;
- visualizzazione e restituzione dei dati cartografici a scale diverse, per una rappresentazione sinottica dell'intero territorio e per la rappresentazione delle singole aree di monitoraggio;
- modifica e aggiornamento dei dati, sia cartografici che alfanumerici;
- visualizzazione delle schede informative relative al progetto A.V./A.C. e alle varie componenti ambientali;
- visualizzazione delle tabelle dei dati alfanumerici associati agli oggetti geografici tramite puntamento del mouse sugli oggetti stessi;
- interrogazioni sugli attributi alfanumerici degli oggetti cartografici, in base a condizioni logico-aritmetiche impostate dall'operatore, con evidenziazione sulla mappa geografica degli oggetti che verificano la condizione stessa;
- import/export di dati e grafici da/in file strutturati secondo i formati più diffusi sul mercato;

Lo sviluppo del Sistema Informativo sarà seguito dalla stesura dei manuali operativi, utente e di sistema. A conclusione dell'attività di sviluppo, è prevista una fase di system-test allo scopo di verificare la rispondenza ai requisiti predefiniti.

7 RAPPRESENTAZIONE DEI RISULTATI

La caratterizzazione dei siti di monitoraggio ed i risultati dei rilievi e delle misure, nel corso delle fasi ante operam, corso d'opera e post operam, saranno resi disponibili agli Enti Pubblici preposti ed eventualmente interessati mediante due modalità, relazioni annuali e bollettini periodici da una parte e attraverso l'accesso diretto al sistema informativo ambientale dall'altra.



Al fine di assicurare la sufficiente tempestività nella comunicazione dei risultati delle indagini per evidenziare in tempo utile eventuali anomalie il trasferimento dei dati è assicurato con frequenze differenziate in relazione alle diverse tipologie di monitoraggio. In particolare si prevede (vedi anche tabella seguente):

📖 La redazione di un rapporto, per ciascuna componente, emesso al termine della fase ante operam; il rapporto conterrà oltre ai risultati dei rilievi e delle misure effettuate prima dell'avvio delle attività di costruzione anche le conclusioni degli studi svolti nella fase preliminare di indagine bibliografica e raccolta dati esistenti, le specifiche metodiche di monitoraggio adottate, e l'evidenza delle eventuali modificazioni apportate al progetto di monitoraggio volte ad ottimizzare la significatività delle indagini; infine si illustrano le informazioni suppletive di progetto che si rendessero disponibili e che risultino utili per le attività in oggetto;





















































📖 La redazione di rapporti a cadenza annuale per l'intero periodo di realizzazione della linea ferroviaria e la stesura di una relazione conclusiva, relativamente a ciascuna componente interessata al monitoraggio, in corso d'opera. Ciascun rapporto conterrà la sintesi dei risultati dell'anno di riferimento e l'interpretazione di tali risultati anche mediante il confronto con i dati rilevati nei periodi precedenti. La relazione conclusiva della fase "corso d'opera" riporterà inoltre una sintesi di tutti i dati relativi alla fase di costruzione e le relative conclusioni.

📖 La redazione di un rapporto emesso al termine della fase post operam, per le componenti interessate dal monitoraggio in questa fase. Il rapporto conterrà tutti i risultati rilevati e la loro interpretazione con riferimento alle condizioni ante operam.

Per informare con maggiore frequenza, sono previsti, oltre alle connessioni con il sistema informativo di cui si dirà più avanti, bollettini periodici che, consentiranno di tenere sotto controllo l'evoluzione dei principali parametri ambientali.

📖 I dati acquisiti durante tutte le fasi di monitoraggio saranno disponibili attraverso connessione alla Centrale Operativa del Sistema Informativo del monitoraggio ambientale. Il caricamento delle informazioni avverrà non appena i dati si renderanno disponibili, previo controllo sulla qualità dei dati.

SCHEMA DELLE MODALITÀ DI RAPPRESENTAZIONE DEI RISULTATI

Componente	Ante operam	Corso d'Opera	Post Operam
Atmosfera	 	  	
Ambiente idrico superficiale	 	  	 
Ambiente idrico sotterraneo	 	  	 
Suolo	 	  	 
Vegetazione, flora, fauna e ecosistemi	 	  	  
Rumore	 	  	 
Vibrazioni	 	  	 
Campi elettromagnetici	 		 



Componente	Ante operam	Corso d'Opera	Post Operam
Paesaggio	 	  	  

LEGENDA



Sistema informativo



Bollettini periodici



Rapporto/i

8 IL SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE

Si è perseguita la scelta di progettare ed implementare un Sistema di Gestione Ambientale (SGA) coerente con la Norma UNI EN ISO 14001:2015; ciò con particolare rilievo alla gestione della fase di cantiere che risulta essere non solo la più complessa, ma quella che, in termini ambientali, è la più impattante.

L'attuazione di un SGA conforme alla norma UNI EN ISO 14001:2015 comporta un significativo impegno dell'organizzazione e ha come fine il miglioramento delle prestazioni ambientali. Il SGA risulta lo strumento per gestire (al proprio livello organizzativo e dei propri fornitori/subappaltatori) in modo sistematico:

- il rispetto delle prescrizioni di legge;
- il rispetto delle prescrizioni degli Enti di Controllo;
- il rispetto delle prescrizioni contrattuali;
- l'attuazione del Progetto di Monitoraggio Ambientale.

A tale scopo, i requisiti generali del SGA richiederanno al Consorzio di:



- elaborare un'appropriata Politica Ambientale;
- identificare gli aspetti ambientali connessi alle lavorazioni (fin dalla fase della cantierizzazione) che hanno o possono avere impatti significativi sull'ambiente;
- individuare e monitorare i requisiti legislativi rilevanti per il Consorzio sia quelli già imposti dall'iter autorizzativo sia quelli che emergessero nel corso delle attività;
- stabilire gli obiettivi ambientali e i traguardi, identificando le priorità, impostando un programma ambientale in grado, attraverso la definizione di adeguate procedure, di attuare la Politica Ambientale e raggiungere gli obiettivi ed i traguardi definiti;
- impostare le fasi di pianificazione, controllo, monitoraggio, azioni correttive, audit e riesame per garantire che la Politica Ambientale sia rispettata ed assicurare l'efficacia del SGA;
- adeguare l'impostazione del proprio SGA ai mutamenti che potranno verificarsi sia all'interno sia all'esterno dell'organizzazione.

Di seguito si riporta la struttura del Manuale di Gestione Ambientale che sarà redatto evidenziando con i contenuti dei principali capitoli al fine di evidenziare la politica che il Consorzio intende perseguire per migliorare la propria organizzazione ai fini del rispetto delle prescrizioni legislative ed autorizzative, monitorando l'impatto sull'ambiente delle proprie attività.

CAPITOLI	CONTENUTI
0 – Introduzione	Descrive il contenuti dell'elaborato ed il sistema di codifica
1 – Scopo e campo di applicazione	<p>Il Manuale di Gestione Ambientale è il documento di riferimento che descrive le responsabilità riguardo alla gestione ambientale e la relativa organizzazione del Consorzio.</p> <p>Il Manuale evidenzia anche l'impegno che il Consorzio sottoscrive in merito al miglioramento continuo del proprio Sistema di Gestione Ambientale, ai fini di ridurre l'impatto determinato sull'ambiente.</p> <p>Il Manuale descrive le parti del Sistema, la loro organizzazione e le interazioni tra i vari livelli di responsabilità.</p> <p>I contenuti del manuale verranno applicati a tutti i livelli e a tutti i processi/attività del Consorzio.</p>
2 – Documenti di riferimento	<p>Documenti di riferimento sono:</p> <p>Il Sistema di Gestione Ambientale deve essere progettato in conformità alla seguente norma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UNI EN ISO 14001:2015, Sistemi di gestione Ambientale – Requisiti e guida per l'uso. <p>prendendo in considerazione i seguenti documenti tecnici:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UNI ISO 14004:2005, Sistemi di gestione Ambientale – Linee guida generali sui principi, sistemi e tecniche di supporto.

CAPITOLI	CONTENUTI
	<ul style="list-style-type: none"> • UNI EN ISO 14031:2000, Gestione ambientale – Valutazione della prestazione ambientale - Linee guida. <p>o in alternativa rispetto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regolamento CE n° 761/2001 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 marzo 2001 sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (GUCE n° L114/1 del 24/04/2001) <p>come modificato da:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regolamento CE n° 196 del 03/02/2006 che modifica l'allegato I del regolamento (CE) n. 761/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio per tenere conto della norma europea EN ISO 14001:2004 e che abroga la decisione 97/265/CE • prendendo in considerazione questi altri documenti tecnici: • Raccomandazione CE n° 680 del 07/09/2001 relativa agli orientamenti per l'attuazione del regolamento (CE) n. 761/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS). • Decisione CE n° 681 del 07/09/2001 relativa agli orientamenti per l'attuazione del regolamento (CE) n. 761/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS) (GUCE n° L247/24 del 17/09/2001). • Raccomandazione CE n° 532 del 10/07/2003 relativa agli orientamenti per l'attuazione del regolamento (CE) n. 761/2001 del Parlamento Europeo e del Consiglio sull'adesione volontaria delle organizzazioni ad un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS) concernente la scelta e l'uso di indicatori di prestazioni ambientali (GUCE n° L184/19 del 23/07/2003). <p>L'identificazione della normativa applicabile in materia ambientale rappresenta inoltre un passo fondamentale per l'attuazione del sistema di gestione ambientale, sia per rispondere ad espliciti requisiti della norma, sia per assicurarsi di progettare correttamente strumenti quali il controllo operativo (ad es.: ai fini della gestione rifiuti), gestione delle emergenze (ad es.: ai fini della gestione di situazioni di inquinamento ambientale), sorveglianza e misurazioni (ad es.: per raffrontare i valori rilevati dai piani di sorveglianza con i limiti imposti dalla normativa).</p> <p>Accanto alla legislazione, comunitaria, nazionale, regionale, locale saranno affiancate le eventuali prescrizioni date da Enti/Autorità competenti, da Autocamionale della Cisa, nonché quelle che sono state o verranno sottoscritte volontariamente</p>
3 – Termini e definizioni	Saranno adottati tutti i termini e le definizioni di cui al punto 3 della Norma UNI EN ISO 14001:2015; in particolare sarà anche utilizzato AAI per Analisi Ambientale Iniziale, PGA per il Piano di Gestione Ambientale e RSGA Responsabile del Sistema di Gestione Ambientale
4 – Requisiti del SGA:	
4.1 Requisiti generali	<p>I requisiti generali per l'applicazione del sistema di gestione ambientale richiedono al Consorzio di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definire un'appropriata politica ambientale, che individui gli obiettivi e gli impegni per cui intende perseguire; • identificare gli aspetti ambientali connessi alle attività ed ai servizi aziendali, tramite lo sviluppo di un Analisi Ambientale Iniziale, per individuare gli impatti ambientali significativi (anche tenendo conto delle indigaini ante

CAPITOLI	CONTENUTI
	<p>operam previste dal piano di monitoraggio ambientale);</p> <ul style="list-style-type: none"> • individuare i requisiti legislativi rilevanti ed altri eventuali norme e regolamenti a cui il Consorzio aderisce; • impostare un programma di miglioramento ambientale in grado, attraverso la specifiche procedure/istruzioni operative, di attuare la politica ambientale e raggiungere gli obiettivi ed i traguardi definiti; • impostare le fasi di pianificazione, controllo, monitoraggio, azioni correttive, audit e riesame per garantire che la politica ambientale e le leggi e i regolamenti siano rispettati e assicurare l'efficacia del sistema di gestione ambientale; • adeguare l'impostazione del proprio sistema di gestione ambientale ai mutamenti che potranno verificarsi sia all'interno sia all'esterno dell'organizzazione.
<p>4.2 Politica ambientale</p>	<p>La politica ambientale, approvata dal Presidente del Consorzio, individua i principi sui quali il Consorzio intende basare il proprio impegno verso il miglioramento dell'organizzazione e delle sue attività nei confronti dell'ambiente, tenendo in considerazione la natura, le dimensioni e gli aspetti ambientali attuali dell'organizzazione.</p> <p>Tale documento è il punto di riferimento per lo sviluppo del SGA, per fissare e riesaminare gli obiettivi ambientali e come riferimento per gli audit periodici e per i riesami della direzione</p> <p>Il Consorzio prenderà impegni in merito alla propria responsabilità per il rispetto e la conservazione dell'ambiente, la prevenzione dell'inquinamento, il miglioramento continuo delle proprie prestazioni ambientali nel rispetto della legislazione e regolamentazione ambientale applicabile.</p> <p>Le organizzazioni produttive coinvolte nella realizzazione della linea ferroviaria saranno tenute a rispettare ed applicare la politica.</p> <p>Al fine di garantire la salvaguardia dell'ambiente il Consorzio definirà alcuni principi base tra cui:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rispetto delle normative vigenti, e delle altre prescrizione che l'organizzazione sottoscrive; • collaborazione con le comunità locali e agli enti competenti, assicurando completa trasparenza nell'informazione; • controllo e, ove la condizione lo renda possibile, riduzione degli impatti ambientali derivanti dalla proprie attività. <p>E alcuni obiettivi, tra i quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • applicazione, implementazione e mantenimento di un sistema di gestione ambientale conforme alla normativa UNI EN ISO 14001; • controllo periodico di conformità alle prescrizioni ambientali e altri adempimenti normativi applicabili; • formazione e informazione del personale e delle ditte terze relativamente alle tematiche ambientali in un'ottica di miglioramento continuo della prevenzione e della protezione.
<p>4.3 Pianificazione</p>	<p>Questo capitolo ha il compito di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • descrivere sinteticamente la metodologia utilizzata per esaminare e valutare, in accordo a leggi regolamenti, le attività, i processi ed i fattori che possono originare aspetti ambientali, nonché documentare gli impatti provocati dalle proprie attività; • fornire le indicazioni per il controllo e l'aggiornamento degli obblighi in



CAPITOLI	CONTENUTI
	<p>campo ambientale e per consentire la reperibilità alla normativa in vigore;</p> <ul style="list-style-type: none"> • descrivere le modalità applicate dal Consorzio per l'individuazione e il riesame degli obiettivi ambientali e le responsabilità per la pianificazione e realizzazione del programma di gestione ambientale. <p>L'individuazione e la valutazione della significatività degli aspetti ambientali, sia diretti che indiretti, connessi all'attività è indispensabile per la definizione di obiettivi e traguardi coerenti con le linee della politica ambientale fissata. Il Consorzio identificherà i suoi aspetti ed impatti ambientali significativi effettuando l'analisi ambientale iniziale. Le conclusioni di tale analisi saranno riportate nel documento "Analisi Ambientale Iniziale", che sarà il riferimento per la strutturazione del sistema ambientale. Gli aspetti ambientali, tenuti sotto controllo durante la fase di costruzione, saranno valutati secondo alcune condizioni operative del tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • condizioni normali; • condizioni eccezionali; • condizioni di emergenza (es. incidenti). <p>Nell'ottica del miglioramento continuo, il Consorzio attraverso il SGA esamina e valuta gli aspetti e gli impatti ambientali riguardanti le modifiche delle attività con lo scopo di aggiornare, se necessario, l'Analisi Ambientale Iniziale e ne tiene conto nella determinazione degli obiettivi ambientali e/o per definire opportune procedure/istruzioni di controllo operativo.</p> <p>Saranno identificate le prescrizioni legali che riguardano gli aspetti ambientali delle attività, attraverso la predisposizione di un documento che costituirà il "Quadro degli Adempimenti Ambientali".</p> <p>Saranno stabiliti gli obiettivi e i traguardi ambientali, sulla base di alcuni elementi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • coerenza con le linee di politica ambientale; • conformità legislativa o rispetto ad eventuali regolamenti sottoscritti; • priorità e significatività degli aspetti ambientali e degli associati impatti ambientali identificati; • impegno verso azioni di tipo preventivo; • risorse finanziarie ed umane disponibili; • valutazione tecnico-economica delle possibili alternative di intervento. <p>Per i vari obiettivi verranno definiti indicatori di prestazione misurabili e i programmi ambientali nei quali sono definite le azioni da intraprendere, i soggetti responsabili ed i tempi di attuazione</p>
<p>4.4 Attuazione e funzionamento</p>	<p>Per raggiungere i propri obiettivi ambientali ed implementare completamente un efficace sistema di gestione ambientale è essenziale l'impiego di adeguate risorse e dal coinvolgimento diretto del proprio personale a tutti i livelli dell'organizzazione; saranno identificate altre figure oltre il RSGA, quale il responsabile operativo, il responsabile del gruppo di audit e alcuni ispettori di cantieri e saranno organizzati secondo un organigramma che dipenderà dalla direzione direttamente.</p> <p>Per poter far sì che il personale svolga le funzioni a lui affidate sarà necessaria un'adeguata motivazione, formazione e informazione a tutti i livelli dell'organizzazione; la direzione, con RSGA, predisporrà piani formativi adeguati ai ruoli ed alle responsabilità delle diverse figure professionali all'interno del Consorzio, con particolare riferimento ai ruoli che possono avere influenza sugli aspetti ambientali significativi identificati. I programmi di formazione terranno in considerazione gli aspetti ambientali diretti ed indiretti.</p> <p>La formazione di base sul SGA sarà strutturata in modo da fornire agli operatori</p>

CAPITOLI	CONTENUTI
	<p>informazioni in merito a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • concetto di sistema di gestione ambientale ed i benefici potenziali della sua adozione; • contenuto delle norme UNI EN ISO 14001 e il concetto di miglioramento continuo; • politica ambientale; • responsabilità individuali nel raggiungimento o meno degli obiettivi. <p>La formazione e l'addestramento assicureranno la sensibilizzazione del personale verso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'esigenza di conformità con la politica ambientale ed ai requisiti del sistema di gestione ambientale; • la responsabilità individuale per il miglioramento degli impatti ambientali connessi alla conduzione delle proprie attività; • la consapevolezza delle conseguenze di azioni non conformi alle procedure del sistema di gestione ambientale; • la preparazione in caso di situazioni di emergenza. <p>Grande importanza verrà data alla formazione proprio perché gestire un'efficace passaggio delle informazioni di carattere ambientale all'interno e all'esterno del Consorzio rappresenta un elemento chiave per promuovere la motivazione del personale nei confronti del sistema di gestione ambientale, favorire il processo di miglioramento continuo, creare consenso nei confronti delle attività del Consorzio da parte della comunità esterna.</p> <p>Saranno redatti alcuni documenti che consentiranno di gestire gli aspetti che sono ritenuti più significativi, quali:</p> <p>“Gestione dei rifiuti e degli scarichi idrici” “Gestione delle sostanze pericolose ed emergenza sversamenti” “Gestione delle emissioni in atmosfera” “Gestione del rumore”. “Gestione e utilizzo delle terre”</p> <p>Tali documenti saranno mantenuti aggiornati non solo a seguito della normativa, in costante evoluzione in particolare per i rifiuti e terre, ma anche rispetto richieste specifiche degli Enti di Controllo e ai sistemi di valutazione dei risultati del monitoraggio ambientale.</p> <p>Ulteriore elemento di rilevanza è la preparazione alle emergenze e la risposta alle stesse.</p> <p>Il Consorzio, tramite la predisposizione dell'Analisi Ambientale Iniziale, individuerà i possibili rischi e le possibili situazioni di emergenza ambientale connesse con le proprie attività, allo scopo di prevenire e mitigare gli impatti sull'ambiente conseguenti ad incidenti e/o a condizioni operative anomale.</p> <p>Ogni operatore, ai diversi livelli dell'organizzazione, sarà responsabile dell'identificazione e tempestiva segnalazione delle non conformità rispetto ai requisiti del SGA dell'azienda che si possono manifestare durante l'espletamento delle attività di propria pertinenza. Il RSGA provvederà alla gestione della non conformità procedendo all'analisi delle possibili cause all'origine della situazione non conforme e all'individuazione delle possibili soluzioni operative. I possibili passi di lavoro saranno:</p>

CAPITOLI	CONTENUTI
	<ul style="list-style-type: none"> • delimitazione entità e gravità del problema • individuazione delle possibili cause della non – conformità • definizione delle eventuali soluzioni operative e/o gestionali • attribuzione delle responsabilità • suggerimento di eventuali azioni correttive e/o preventive. <p>Verranno quindi predisposte specifiche procedure per la gestione delle emergenze e sarà responsabilità del RSGA formalizzare la procedura e attuare le misure di emergenza, coordinandosi con altre figure quali il Responsabile della Sicurezza e con il Direttore del Cantiere.</p>
<p>4.5 Verifica</p>	<p>Il Consorzio individuerà e attuerà un sistema di monitoraggio e misurazione continua per valutare, in relazione alla politica ambientale e agli obiettivi, l'efficacia del proprio sistema di gestione ambientale, sia dal punto di vista della prestazione ambientale, sia dal punto di vista organizzativo, sia dal punto di vista delle prescrizioni ambientali.</p> <p>Tali procedimenti prevedranno il monitoraggio e la registrazione delle informazioni che consentiranno di seguire l'andamento delle prestazioni ambientali, dei controlli operativi appropriati e dello stato di conformità agli obiettivi prefissati.</p> <p>Il monitoraggio dell'efficacia del Sistema di Gestione Ambientale verrà periodicamente effettuato dalla Direzione coadiuvata da RSGA.</p> <p>Gli esiti dei controlli operativi verranno utilizzati per la verifica del SGA, così come gli esiti delle verifiche ispettive e audit.</p> <p>Tra gli adempimenti oggetto di verifica rientrano le stesse Prescrizioni alla fase costruttiva dell'opera.</p>
<p>4.6 Riesame della direzione</p>	<p>Il Riesame della Direzione ha lo scopo di valutare la costante idoneità, adeguatezza, efficacia ed efficienza nel tempo del Sistema di Gestione Ambientale al fine di garantire il miglioramento continuo.</p> <p>Il Consorzio stabilirà la periodicità con cui effettuare questa attività; sarà possibile procedere al riesame a seguito del verificarsi di particolari situazioni o per particolari esigenze (es. modifiche organizzative, modifiche ai processi, mutamenti legislativi, ecc.). Le decisioni prese in sede di riesame della Direzione vengono approvate dal Presidente, registrate e divengono operative e vincolanti a tutti i livelli dell'organizzazione.</p>

Il SGA si strutturerà con altri documenti oltre il Manuale tra cui i principali sono:

- Politica Ambientale;
- Analisi Ambientale Iniziale
- Piano di Gestione Ambientale: individua le parti del Sistema di Gestione, illustrandone l'organizzazione e le responsabilità;
- Procedure Operative Ambientali: descrivono nei dettagli come devono essere condotte, da parte del personale coinvolto, specifiche operazioni;
- RegISTRAZIONI di varia natura.