

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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

CUP: J31J05000010001

**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - ARONA  
TRATTA RHO - GALLARATE  
PRG DI RHO**

**PROGETTO MONITORAGGIO AMBIENTALE  
RELAZIONE GENERALE PRG RHO**

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

MDL1 31 D 69 RG AC0000 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	G. Cardinali	Dicembre 2017	S. Vitaliti	Dicembre 2017	S. Borelli	Dicembre 2017	S. Padulosi Marzo 2021
B	Emissione Esecutiva per aggiornamento SIA	P. L. Carci <i>P. L. Carci</i>	Marzo 2021	S. Vitaliti <i>S. Vitaliti</i>	Marzo 2021	M. Berlingeri <i>M. Berlingeri</i>	Marzo 2021	ITALFERR S.p.A. Ing. Padulosi Sara Ordine degli Ingegneri di Roma n. 25827 sez. A

File: MDL131D69RGAC000001B

n. Elab.:

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO GENERALE .....</b>	<b>6</b>
2.1	Premessa .....	6
2.2	Obiettivi del monitoraggio ambientale .....	6
2.3	Articolazione del monitoraggio ambientale .....	7
2.4	Struttura del progetto di monitoraggio ambientale .....	7
<b>3</b>	<b>COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI INDAGINE E CRITERI GENERALI.....</b>	<b>8</b>
3.1	Inquadramento generale .....	8
3.2	descrizione del progetto .....	9
3.3	Inserimento del sistema di cantierizzazione nel territorio .....	9
3.4	Componenti ambientali monitorate .....	19
<b>4</b>	<b>CRITERI DI RESTITUZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>20</b>
4.1	Sistema informativo .....	20
4.2	Elaborazione e diffusione dei dati ambientali e della reportistica .....	21
<b>5</b>	<b>RICETTORI, PUNTI DI MISURA E TEMPI .....</b>	<b>22</b>
5.1	I ricettori .....	22
5.2	Punti di misura .....	22
5.3	Tempi e frequenze .....	22
<b>6</b>	<b>RELAZIONI SPECIFICHE DELLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI.....</b>	<b>23</b>
<b>6.1</b>	<b>Acque sotterranee .....</b>	<b>23</b>
6.1.1	Obiettivi del monitoraggio .....	23
6.1.2	Normativa di riferimento.....	23
6.1.3	Modalità del monitoraggio .....	24
6.1.4	I parametri oggetto del monitoraggio.....	24
6.1.5	Metodologia di misura e campionamento.....	26
6.1.6	Le fasi e le frequenze del monitoraggio.....	29
<b>6.2</b>	<b>Acque superficiali.....</b>	<b>31</b>
6.2.1	Obiettivi del monitoraggio .....	31
6.2.2	Normativa di riferimento.....	32
6.2.3	Modalità del monitoraggio .....	34
6.2.4	I parametri oggetto del monitoraggio.....	34
6.2.5	Metodologia di misura e campionamento.....	36
6.2.6	Le fasi e le frequenze del monitoraggio.....	38
<b>6.3</b>	<b>Atmosfera .....</b>	<b>40</b>

6.3.1	Obiettivi del monitoraggio .....	40
6.3.2	Normativa di riferimento.....	40
6.3.3	Modalità di Monitoraggio .....	40
6.3.4	Strumentazione e tecniche di rilievo.....	43
6.3.5	Criteri di individuazione delle aree e dei punti da monitorare ed il posizionamento della strumentazione .....	49
6.3.6	Durata degli accertamenti.....	51
6.3.7	Elaborazione e restituzione dati .....	52
<b>6.4</b>	<b>Vegetazione , flora e fauna .....</b>	<b>54</b>
6.4.1	Obiettivi del monitoraggio .....	54
6.4.2	Normativa di riferimento.....	54
6.4.3	Modalità del monitoraggio .....	56
6.4.4	Parametri del monitoraggio vegetazionale .....	56
6.4.5	Parametri del monitoraggio faunistico .....	59
6.4.6	Sezioni, fasi e frequenze del monitoraggio .....	61
<b>6.5</b>	<b>Rumore .....</b>	<b>62</b>
6.5.1	Obiettivi del monitoraggio acustico.....	62
6.5.2	Normativa di riferimento.....	62
6.5.3	Metodologie operative di indagine e criteri di scelta delle postazioni di misura .....	63
6.5.4	Strumentazioni e parametri da rilevare.....	66
6.5.5	Criteri di scelta delle postazioni di misura .....	67
6.5.6	Documentazione di sintesi del monitoraggio.....	70
<b>6.6</b>	<b>Suolo e sottosuolo .....</b>	<b>71</b>
6.6.1	Obiettivi del monitoraggio .....	71
6.6.2	Normativa .....	71
6.6.3	Modalità del monitoraggio .....	72
6.6.4	I parametri oggetto del monitoraggio.....	73
6.6.5	Metodologia di misura e campionamento.....	74
6.6.6	I punti di monitoraggio .....	76
<b>6.7</b>	<b>Ambiente sociale .....</b>	<b>78</b>
6.7.1	Sviluppo di siti web divulgativi e banche dati per l'informazione al pubblico.....	79
6.7.2	Modalità di monitoraggio .....	79
6.7.3	Articolazione del monitoraggio .....	81
	<b>ALLEGATO - SCHEDE RICETTORI .....</b>	<b>82</b>

## 1 INTRODUZIONE

Nell'ambito del progetto di potenziamento dell'attuale tratta a doppio binario Rho-Gallarate sulla linea Rho-Arona, sono stati individuati quale fase minima funzionale gli interventi compresi tra la stazione di Rho e la radice lato Gallarate della stazione di Parabiago, nonché la realizzazione del "Raccordo Y" di collegamento tra la linea F.S. e la linea Ferrovie Nord Milano (F.N.M.) nei pressi della stazione di Busto Arsizio. Tale configurazione rappresenta il Primo Lotto Funzionale dell'intero intervento di potenziamento della linea e dal 2009 è oggetto di un complesso iter autorizzatorio, come meglio descritto nella relazione generale di progetto.

Tale tratta è ubicata a nord-ovest del capoluogo lombardo ed interessa la provincia di Milano corrispondente con la fascia di territorio compresa nei comuni di Rho, Pregnana Milanese, Vanzago, Pogliano Milanese, Nerviano, Parabiago e la provincia di Varese corrispondente con la fascia di territorio compresa nei comuni di Castellana e Busto Arsizio.

Gli interventi si sviluppano per un'estensione di circa 15 km e sono sinteticamente riassumibili in:

### Lotto "PRG di Rho"

- realizzazione bretella di collegamento tra il binario pari della linea "Milano P.ta Garibaldi-Novara" ed il binario pari linea "Milano-Varese" nel tratto Rho – Fiera Milano;
- PRG della Stazione di Rho con collegamento fra questa e le linee Milano-Torino e Rho-Arona.

### Lotto "Tratta Rho(e) – Parabiago(i) e Raccordo Y"

- realizzazione del quadruplicamento della linea tra Rho e Parabiago;
- realizzazione del raccordo Y di collegamento tra la linea F.S. e la linea Ferrovie Nord Milano (F.N.M.) in prossimità della stazione di Busto Arsizio.

Nell'ambito della realizzazione del fascio di 4 binari, è previsto l'adeguamento dell'attuale stazione di Parabiago e della fermata di Vanzago. Sarà invece realizzata una nuova fermata a Nerviano.

Il presente progetto definitivo è attualmente oggetto di una procedura di approvazione ai sensi dell'art. 167 comma 5 del D.Lgs. 163/2006, avviata nell'ottobre 2013, nell'ambito della quale il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con proprio parere ha ritenuto che detto *progetto definitivo dovesse essere rielaborato, integrato ed aggiornato secondo le osservazioni e prescrizioni riportate nel parere stesso*".

Tale revisione del progetto ne rappresenta pertanto la rielaborazione/integrazione conseguente al parere reso dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nell'adunanza del 26 settembre 2014.

Il presente Progetto di Monitoraggio Ambientale è riferito al solo lotto costruttivo "PRG Rho", facente parte della Linea Rho-Arona - tratta Rho-Gallarate.

La presente relazione è stata redatta ai sensi della Normativa vigente in materia ambientale, e in conformità delle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163" (norme tecniche di attuazione dell'allegato XXI) REV. 2 del 23 luglio 2007"

predisposte dalla Commissione Speciale VIA, aggiornate nel 2014: “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 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici generali REV. 1 del 16 giugno 2014”, “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 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera REV. 1 del 16 giugno 2014”, “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 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente fattore ambientale: Ambiente idrico REV.1 del 17/06/2015”, “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 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Agenti fisici – Rumore REV. 1 del 30 dicembre 2014”, “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 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) REV. 1 del 13 marzo 2015”.

Il progetto di monitoraggio, in base alle risultanze del SIA e degli studi effettuati a supporto del progetto definitivo, individua le principali componenti ambientali da indagare, le modalità e le tempistiche connesse alle attività di monitoraggio; inoltre, il PMA sarà adeguato sulla base delle rilevazioni che saranno effettuate prima dell’inizio delle lavorazioni, definendo le soglie di attenzione, le procedure di attenzione e la risoluzione delle criticità che emergeranno in seguito alle rilevazioni Ante-operam. Pertanto, sulla base di queste valutazioni, saranno giustificati, tutti i criteri di campionamento, sia per quanto riguarda la posizione, che la loro pianificazione temporale, dettagliando le modellistiche ed evidenziando eventuali situazioni di criticità o esigenze specifiche locali, non evidenziate nelle precedenti fasi progettuali.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (di seguito PMA) indica gli obiettivi, i requisiti ed i criteri metodologici per il Monitoraggio Ante Operam (AO), il Monitoraggio in Corso d’Opera (CO) ed il Monitoraggio Post Operam o in esercizio (PO), tenendo conto della realtà territoriale ed ambientale in cui il progetto dell’opera si inserisce e dei potenziali impatti che esso determina sia in termini positivi che negativi.

## 2 INQUADRAMENTO GENERALE

### 2.1 PREMESSA

Il presente documento illustra il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) nell'ambito del progetto definitivo per la realizzazione del PRG di Rho.

Il PMA indica gli obiettivi, i requisiti ed i criteri metodologici decisi per il Monitoraggio Ante Operam (AO), il Monitoraggio in Corso d'Opera (CO) e il Monitoraggio Post Operam o in esercizio (PO), tenendo conto della realtà territoriale ed ambientale in cui il progetto dell'opera si inserisce e dei potenziali impatti che esso determina sia in termini positivi che negativi.

### 2.2 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il monitoraggio ambientale ha i seguenti obiettivi primari:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera.
- Correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale.
- Garantire, durante la costruzione, la corretta attuazione del Sistema di Gestione Ambientale predisposto dall'Appaltatore attraverso attività di sorveglianza e misurazione, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive.
- Valutare l'effettivo contributo dell'incidenza della cantierizzazione in termini di emissione sullo stato di qualità ambientale complessivo, anche riconsiderando i sistemi di taratura dei modelli previsionali utilizzati negli studi ambientali.
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione (sia in fase di cantiere che di esercizio).
- Effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni.
- Verificare il rispetto degli adempimenti normativi, delle eventuali prescrizioni degli enti e dei specifici limiti normativi per ciascuna componente.

Dalle precedenti premesse si evince come il presente piano ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni perturbative che intervengono nell'ambiente durante la costruzione dell'opera o immediatamente dopo la sua entrata in esercizio, risalendo alle cause e fornendo i parametri di input al Sistema di Gestione Ambientale (SGA) per l'attuazione dei sistemi correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni sostenibili.

La flessibilità è uno degli aspetti principali che caratterizza il Monitoraggio Ambientale, in quanto la tipologia delle opere e del territorio interessato nonché il naturale sviluppo dei fenomeni ambientali, non permettono di gestire un monitoraggio ambientale con strumenti rigidi e statici. Ne consegue la possibilità di adeguare, di concerto con gli Enti competenti, la pianificazione delle attività di monitoraggio con quella delle attività di cantiere e dei fattori socio-ambientali del territorio.

Il presente PMA potrà quindi essere adeguato in funzione di varie eventualità che potrebbero verificarsi e che si possono così riassumere:

- evoluzione dei fenomeni monitorati;
- rilievo di fenomeni imprevisti;
- segnalazione di eventi inattesi (Non Conformità);
- efficacia degli interventi di minimizzazione / mitigazione di eventuali impatti.

### 2.3 ARTICOLAZIONE DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Monitoraggio Ambientale si articola in tre fasi:

- Monitoraggio Ante Operam (AO): Verrà eseguito, prima dell'avvio dei lavori con lo scopo di fornire una descrizione dello stato di bianco dell'ambiente e di fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la fase costruzione, e di esercizio. Le situazioni in tal modo definite andranno a costituire, per quanto possibile, il livello iniziale di riferimento cui rapportare gli esiti delle campagne di misura in corso d'opera e post operam.
- Monitoraggio in Corso d'Opera (CO): Verrà eseguito per documentare l'evolversi della situazione ambientale ante operam al fine di verificare che l'incidenza degli impatti attesi corrisponda a quanto previsto nel progetto ambientale della cantierizzazione. Segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell'ambiente; garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali.
- Monitoraggio Post Operam o in esercizio (PO): il cui obiettivo è quello di verificare gli obiettivi prefissi dalle opere di mitigazione ambientale e delle metodiche applicate.

La struttura con cui si sono modulate le proposte d'attuazione dei rilevamenti per le singole componenti ambientali è stata impostata tenendo in considerazione principalmente l'obiettivo di adottare un PMA il più possibile flessibile e ridefinibile in corso d'opera, in grado di soddisfare le esigenze di approfondimenti in itinere, non compiutamente definibili a priori. In particolare ciò implica che la frequenza e la localizzazione dei rilevamenti potranno essere modificate in funzione dell'aggiornamento e completamento dei dati effettuato nella fase ante operam, dell'evoluzione effettiva dei cantieri e di prescrizioni o esigenze specifiche emerse in itinere.

### 2.4 STRUTTURA DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il presente Progetto di Monitoraggio Ambientale è costituito dalla seguente documentazione:

- Relazione contenente la descrizione delle attività di monitoraggio da svolgere nelle varie fasi (ante-operam, corso d'opera e post-operam) e l'illustrazione delle specifiche per l'esecuzione del monitoraggio delle diverse componenti ambientali;
- Planimetrie in scala 1:2.000 per l'individuazione di tutti i punti di monitoraggio con indicazione delle componenti monitorate e delle fasi.

### **3 COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI INDAGINE E CRITERI GENERALI**

#### **3.1 INQUADRAMENTO GENERALE**

Sulla base delle caratteristiche e delle valenze proprie del contesto territoriale e, in particolare, degli Studi Ambientali e delle attività previste durante l'intera fase costruttiva dell'opera e dei relativi impatti, si è provveduto a selezionare le componenti ambientali da monitorare che sono risultate realmente significative per una esaustiva caratterizzazione della qualità dell'ambiente in cui l'opera in progetto si sviluppa.

Di seguito una breve descrizione dell'intervento e del contesto territoriale e ambientale in cui si colloca, sulla base dei quali sono state scelte le componenti ambientali da monitorare.

L'area di intervento oggetto del presente documento riguarda il territorio interessato dalla rete ferroviaria tra la stazione di Rho e quella di Parabiago.

La caratteristica geografica principale del territorio è una favorevole configurazione geo – morfologica delle aree interessate, trattandosi di zone generalmente pianeggianti nell'ambito della Pianura Padana, comprese tra il Comune di Rho e il Comune di Gallarate. Per contro, le suddette aree presentano un elevato indice di urbanizzazione.



### 3.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Gli interventi previsti riguardano l'impianto ferroviario della stazione di Rho, e sono necessari in previsione della penetrazione nell'impianto ferroviario della stazione di Rho del complesso a quattro binari della tratta per Parabiago e per meglio fluidificare il traffico ferroviario proveniente dalle linee afferenti.

Gli interventi previsti dal progetto sono comprensivi dell'ampliamento dei rilevati di linea (2 fronti di lavoro in parallelo), della realizzazione dei viadotti di attraversamento del fiume Olona in prossimità dell'impianto di stazione di Rho (1 fronte di lavoro), e di una serie di interventi in stazione di Rho.

Sono inoltre previsti lavori di realizzazione ed adeguamento dell'armamento, degli impianti di trazione elettrica e delle tecnologie di linea, secondo una serie di fasi di esercizio.

La caratteristica geografica principale del territorio è una favorevole configurazione geo – morfologica delle aree interessate, trattandosi di zone generalmente pianeggianti nell'ambito della Pianura Padana, ricadenti in particolare nei comuni di Rho e di Pregnana Milanese. Per contro, le suddette aree presentano un elevato indice di urbanizzazione.

### 3.3 INSERIMENTO DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE NEL TERRITORIO

Lo sviluppo della progettazione definitiva, con i conseguenti approfondimenti circa le modalità realizzative delle opere, insieme con le prescrizioni della delibera approvativa CIPE del 27-5-2005, hanno condotto ad una rivisitazione del progetto di cantierizzazione previsto nella fase di progettazione preliminare. I cambiamenti sono stati effettuati al fine di rendere questo primo lotto di intervento perfettamente autonomo dal punto di vista della cantierizzazione rispetto agli altri lotti di intervento.

In particolare è stata prevista l'installazione di:

- 1 campo base, ubicato a Rho;
- 1 cantiere operativo. L'ubicazione di tale cantiere è stata condizionata, oltre che dalla presenza di aree libere in prossimità della sede ferroviaria, dalla necessità di garantire collegamenti stradali rapidi alle diverse aree di lavoro;
- 1 cantiere di armamento e tecnologie TE e LFM;
- 1 cantiere di tecnologie;
- 1 area tecnica;
- 3 aree di stoccaggio a supporto delle attività dei cantieri operativi e 1 area di deposito temporaneo.

Nelle figure seguenti si sintetizzano le caratteristiche principali del sistema di cantierizzazione previsto.

<b>Denominazione :</b> CANTIERE BASE – CB01	<b>Comune:</b> Rho
--	-----------------------

**Superficie :** 14.000 mq

### Utilizzo dell'area

Il cantiere base funge da supporto logistico per le attività di costruzione dell'intera tratta ferroviaria.

### Posizione e stato attuale dell'area

L'area destinata al cantiere base è costituita da una superficie di terreno contigua alla zona industriale di Rho, confinante a sud e ad ovest con edifici industriali, sul lato nord con Corso Europa da cui si accederà all'area, sul quarto lato a est con l'estensione del lotto stesso. Attualmente l'area è coltivata



Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2010).

### Risistemazione dell'area

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato attuale, salvo specifici interventi previsti nell'ambito del progetto di riambientalizzazione della linea ferroviaria.

**Denominazione :**

CANTIERE OPERATIVO – CO01

**Comune:**

Rho

**Superficie :** 4.000 mq

**Utilizzo dell'area**

Il cantiere operativo funge da supporto per tutte le attività relative alla costruzione dell'intera tratta ferroviaria

**Posizione e stato attuale dell'area**

L'area destinata a cantiere è costituita da una striscia di terreno interclusa tra la linea ferroviaria in esercizio, a nord, ed il tessuto urbanizzato, costituito da fabbricati ad uso industriale e viabilità a sud.

Attualmente l'area risulta degradata, con presenza anche di cumuli di rifiuti abbandonati abusivamente, nella porzione orientale, impiegata in tempi recenti dal cantiere per la realizzazione della fermata ferroviaria della Fiera di Milano, non si riscontra invece vegetazione ma sono presenti cumuli di terre da scavo abbandonati dallo stesso cantiere.



Vista aerea del cantiere operativo (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2017).

**Denominazione :**

CANTIERE ARMAMENTO TE E LFM RHO OVEST – CA01

**Comune:**

Rho

**Superficie :** 4.800 mq (4.800 mq appalto PRG Rho-4.200 mq Rho-Parabiago e parte comune 2.500 mq)

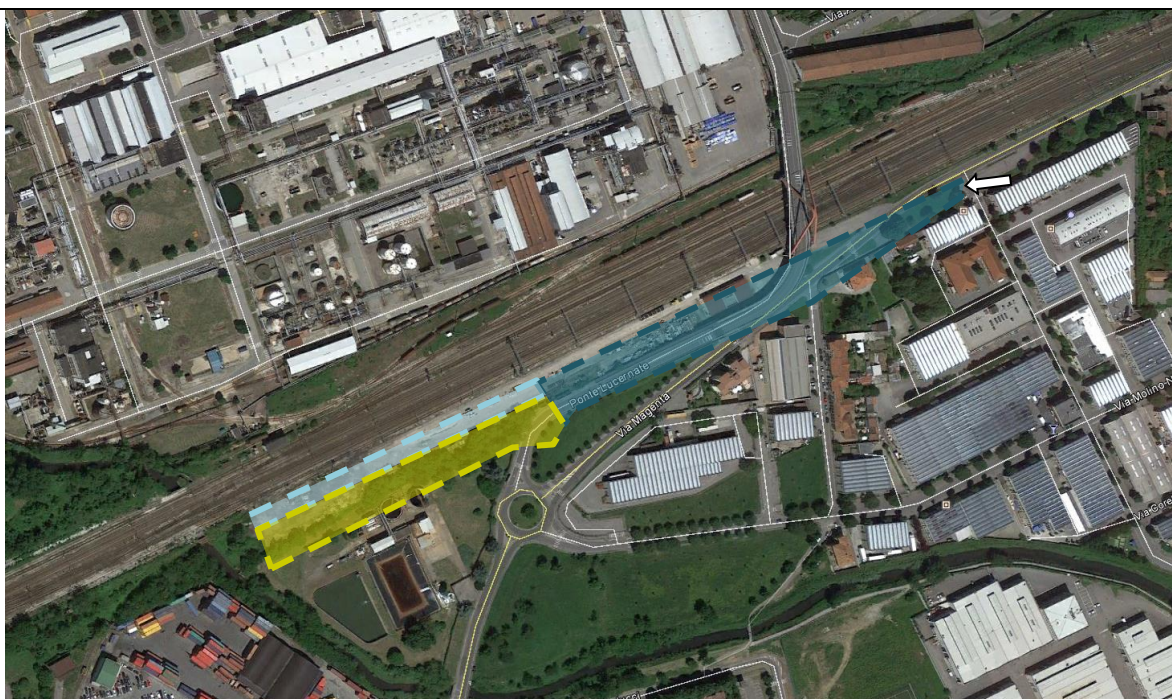
**Utilizzo dell'area**

Il cantiere verrà impiegato per le attività di armamento ed attrezzaggio tecnologico della linea ferroviaria, e sarà comune all'appalto Rho-Parabiago. L'area avrà un collegamento unico ai binari della linea esistente attraverso un tronchino posto a sud che si ramificherà fino al lato nord, in questo modo potranno essere servite entrambe le aree destinate ai due appalti (si veda la "planimetria delle aree di cantiere e viabilità di accesso" – tav.2/2).

L'area verrà suddivisa trasversalmente in modo da avere due porzioni una di 4.800 mq (posta lato Rho) destinata al presente appalto del PRG Rho, una di 4.200 mq (posta lato Parabiago) a servizio dell'appalto del Quadruplicamento Rho - Parabiago e un'area comune ai due appalti di 2.500 mq.

**Posizione e stato attuale dell'area**

Il cantiere è localizzato nell'ambito dello scalo ferroviario di Rho. L'area è costituita da un piazzale attrezzato con tronchini e binari di scalo.



Vista aerea dell'area di scalo in cui si inserisce il cantiere, delimitato a sud dalla rampa stradale del cavalcaferrovia (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2017).

**Denominazione :**  
CANTIERE TECNOLOGIE RHO EST – CT01

**Comune:**  
Rho

**Superficie :** 1.600 mq

**Utilizzo dell'area**

Il cantiere verrà impiegato per le attività di attrezzaggio tecnologico del PRG di Rho. L'area avrà un collegamento ai binari della linea esistente attraverso un tronchino.

**Posizione e stato attuale dell'area**

Il cantiere è localizzato nell'ambito della stazione ferroviaria di Rho. L'area è costituita da un piazzale attrezzato con tronchini e binari.



*Vista aerea dell'area di scalo in cui si inserisce il cantiere, delimitato a sud dalla rampa stradale del cavalcaferrovia (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2017).*

**Denominazione :**

AREA TECNICA OLONA – AT01

**Comune:**

Rho

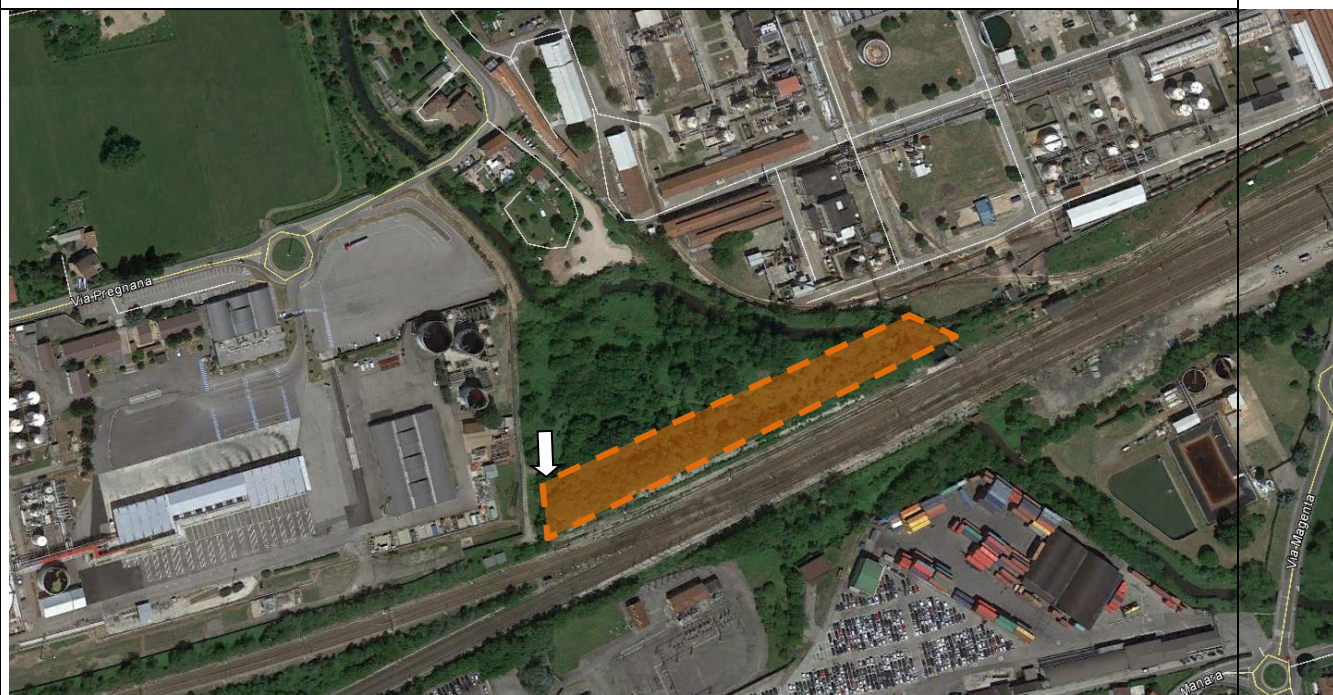
**Superficie :** 3.750 mq

**Utilizzo dell'area**

L'area tecnica funge da supporto per le attività di realizzazione dell'opera di scavalco del fiume Olona e dei rilevati limitrofi.

**Posizione e stato attuale dell'area**

L'area destinata a cantiere è posta in vicinanza dell'alveo del fiume Olona, il terreno è boschivo, con prevalenza di specie alloctone infestanti, delimitato a sud dalla sede ferroviaria e sui due lati rispettivamente da un deposito di carburanti e da un'industria chimica.



*Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere, in un ambito di verde di riempimento intercluso tra aree industriali (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2017).*

**Denominazione :**

Area di stoccaggio tecnologie Rho Est - **AS01**

**Comune:**

Rho

**Superficie :** 1.200 mq

**Utilizzo dell'area**

Il cantiere verrà impiegato come area di stoccaggio a servizio dell'attiguo Cantiere Tecnologie Rho EST

**Posizione e stato attuale dell'area**

Il cantiere è localizzato nell'ambito della stazione ferroviaria di Rho. L'area è costituita da un piazzale attrezzato con tronchini e binari.



Vista aerea dell'area di scalo in cui si inserisce il cantiere, delimitato a sud dalla rampa stradale del cavalcaferrovia (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2017).

**Denominazione :**

AREA DI STOCCAGGIO PIANTANEDO – AS02

**Comune:**

Rho

**Superficie :** 15.000 mq

**Utilizzo dell'area**

L'area verrà impiegata per lo stoccaggio delle terre da scavo derivanti dalla realizzazione dei rilevati tra inizio intervento lato Fiera e la stazione di Rho.

**Posizione e stato attuale dell'area**

L'area destinata a cantiere è costituita da una striscia di terreno interclusa tra la linea ferroviaria in esercizio, a nord, ed il tessuto urbanizzato, costituito da fabbricati ad uso industriale e viabilità a sud.

L'area è scavalcata dalla tangenziale di Milano ed interessata dalla presenza di opere idrauliche.

Attualmente l'area risulta degradata, con presenza anche di cumuli di rifiuti abbandonati abusivamente, ed è caratterizzata nella porzione occidentale, incolta ed occupata da vegetazione arbustiva a carattere infestante, sono presenti dei binari, presumibilmente facenti parte del fascio di servizio alle raffinerie di Rho-Pero



Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2017).



<b>Denominazione :</b> AREA DI STOCCAGGIO TEMPORANEO RHO – AS03	<b>Comune:</b> Rho
<b>Superficie :</b> 7.600 mq	
<b>Utilizzo dell'area</b> L'area verrà impiegata per lo stoccaggio delle terre da scavo derivanti dalla realizzazione dei rilevati accessibili dall'area racchiusa dalle due linee ferroviarie e collegati alla viabilità esterna attraverso un passaggio a livello provvisorio di cantiere.	
<b>Posizione e stato attuale dell'area</b> L'area destinata al cantiere è costituita da una striscia di terreno interclusa tra le linea ferroviaria in esercizio, a nord. L'area è scavalcata dalla tangenziale di Milano ed interessata dalla presenza di opere idrauliche. Attualmente l'area risulta degradata, con presenza anche di cumuli di rifiuti abbandonati abusivamente, ed è caratterizzata da due situazioni differenti: <ul style="list-style-type: none"> <li>nella porzione occidentale, incolta ed occupata da vegetazione arbustiva a carattere infestante, non sono presenti dei binari, l'accesso avviene solo attraverso il passaggio a livello situato a est.</li> </ul>	



Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2008).



### 3.4 COMPONENTI AMBIENTALI MONITORATE

Tenendo conto delle indicazioni delle “Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA), redatte dalla Commissione Speciale per la Valutazione di Impatto Ambientale, si è provveduto ad effettuare una disamina preliminare delle potenziali criticità che possono insorgere in fase di realizzazione dell’opera.

Sulla base delle determinazioni cui si è giunti, si è pervenuti alla definizione delle componenti per cui è necessario prevedere delle azioni di controllo degli impatti.

In relazione al progetto in esame, le componenti ambientali per le quali si deve effettuare il monitoraggio ambientale sono seguenti:

- Acque sotterranee
- Acque superficiali
- Atmosfera
- Vegetazione, flora e fauna
- Rumore
- Suolo e sottosuolo
- Ambiente sociale

La significatività degli impatti in relazione alle componenti ambientali risulta variabile in funzione della presenza e sensibilità dei ricettori, della tipologia di opera interferita, della tipologia e durata delle lavorazioni.

Il dettaglio di tali implicazioni viene fornito nell’ambito delle specifiche trattazioni per singola componente ambientale.

Per quanto riguarda la tematica dei rifiuti e delle terre e rocce da scavo si rimanda alla documentazione progettuale specifica (piano di gestione delle terre / aspetti ambientali della cantierizzazione).

## 4 CRITERI DI RESTITUZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO

### 4.1 SISTEMA INFORMATIVO

Al fine di garantire l'acquisizione, la validazione, l'archiviazione, la gestione, la rappresentazione, la consultazione e l'elaborazione delle informazioni acquisite nello sviluppo del MA è necessario l'utilizzo di un sistema informativo che gestisca i dati misurati e le analisi relative alle diverse componenti ambientali.

Tale sistema dovrà quindi rispondere non solo ad esigenze di archiviazione, ma anche di acquisizione, validazione, elaborazione, comparazione, pubblicazione e trasmissione dei diversi dati.

Il sistema è strutturato in moduli, tra di loro pienamente interfacciati e costruiti secondo criteri di gestione e consultazione comuni, funzionali a ciascuna attività necessaria al monitoraggio.

La base informativa georeferenziata è costituita dagli elementi caratteristici del progetto e dalle diverse componenti ambientali, dal database delle misure e degli indicatori, dalle schede di rilevamento, dalle analisi e dai riferimenti normativi e progettuali.

Per rispondere alle specifiche esigenze di compatibilità con la rete nazionale, la banca dati adotta un sistema di coordinate WGS-84 (World Geodetic System 1984), con la proiezione cilindrica traversa di Gauss, nella versione UTM (Universal Transverse Mercator)

In generale, l'architettura della base informativa permette una stretta correlazione tra i dati alfanumerici relativi alle risultanze del monitoraggio ambientale (organizzati in un database relazionale - RDBMS) e i dati cartografici (organizzati in un GIS).

L'analisi dei dati sul territorio permette l'elaborazione di mappe tematiche e più in generale, analisi spaziali.

Gli strati vettoriali associati al singolo progetto, contengono molteplici informazioni relative al territorio interessato dalla linea ferroviaria quali: vincoli ambientali, viabilità, corsi d'acqua, destinazione d'uso, cartografie tecnico regionali ed uso dei suoli.

Sono inoltre contenuti nel sistema layers rappresentativi dell'infrastruttura in progetto/in corso di realizzazione con indicazioni specifiche alle opere civili, ai cantieri, alla viabilità interessata dai mezzi d'opera e all'ubicazione dei punti di monitoraggio.

La localizzazione dei punti di monitoraggio è dunque inserita in un sistema complessivo ambiente-ferrovia che permette un'analisi delle risultanze delle indagini ambientali più completa ed integrata.

L'architettura dell'infrastruttura, l'organizzazione dei dati di monitoraggio, i metadati di strato e di progetto, i servizi WMS "Web Map Service" e WFS "Web Feature Service" sono in linea al Decreto Legislativo del 27 gennaio 2010 n. 32 "Attuazione della Direttiva 2007/2/CE, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (INSPIRE)".

Le attività di visualizzazione, gestione, consultazione e validazione dei dati ambientali sono regolati da profili utenti ben definiti che autorizzano i tecnici, gli Enti Locali e i Ministeri a specifici ruoli e competenze di gestione e divulgazione del dato ambientale.

I dati di monitoraggio archiviati nella banca dati tecnica, in accordo con gli Enti territorialmente competenti, vengono riorganizzati filtrati e resi disponibili al pubblico

attraverso siti Web Divulgativi con lo scopo principale di comunicare ai cittadini, Enti ed Amministrazioni informazioni circa lo stato di qualità ambientale del territorio interessato dalle attività di costruzione, le attività di monitoraggio eseguite nelle fasi ante, corso e post operam, le opere di mitigazione ambientale e/o compensative connesse al progetto.

In sintesi, il Sistema Informativo deve garantire:

- facilità di utilizzo anche da parte di utenti non esperti;
- modularità e trasportabilità;
- manutenibilità ed espandibilità;
- compatibilità con i principali pacchetti Sw in uso presso MATT e ISPRA;
- gestione integrata di dati cartografici e alfanumerici;
- possibilità di analisi spaziale e temporale dei dati.

#### **4.2 ELABORAZIONE E DIFFUSIONE DEI DATI AMBIENTALI E DELLA REPORTISTICA**

I dati di monitoraggio ambientale acquisiti durante le campagne di misura e le relative analisi su eventuali superamenti saranno archiviati nella banca dati e resi disponibili in tempo reale agli utenti interessati nel processo di validazione e gestione del dato.

La produzione della reportistica sulle campagne di misura verrà generata, accedendo al sistema attraverso utenze profilate, in relazione alle specifiche esigenze di valutazione e controllo.

La flessibilità del sistema garantisce la possibilità di implementare nuove funzionalità per rispondere ad eventuali specifiche esigenze richieste dagli Enti competenti. Ove richiesto potrà essere altresì prodotta documentazione cartacea.

## 5 RICETTORI, PUNTI DI MISURA E TEMPI

### 5.1 I RICETTORI

I ricettori sono stati individuati sulla base dell'analisi Ambientale iniziale condotta in fase di progettazione e sono riportati nella planimetria.

Le considerazioni sulla sensibilità degli ambiti è stata affrontata anche in base alla documentazione specialistica redatta per il progetto preliminare e per quello e per quello definitivo.

### 5.2 PUNTI DI MISURA

Nel presente PMA per ogni tratta di intervento e per ciascuna area di cantiere o di realizzazione di opera d'arte sono state individuate le componenti ambientali monitorate, la tipologia di monitoraggio (orario, 24 h, settimanale, bisettimanale) e la frequenza delle campagne di misura nelle diverse fasi ante-operam, corso d'opera e post-operam (una volta, mensile, trimestrale).

Per ognuna delle componenti ambientali selezionate sono stati definiti univocamente i siti (vedi planimetria allegata) nei quali predisporre le stazioni di monitoraggio per eseguire misure e prelievi, a seconda dei casi specifici.

Ciascun punto di monitoraggio è stato posizionato sulla base di analisi di dettaglio delle criticità e significatività specifica per singola componente ambientale evidenziate negli studi ambientali, sottoponendo il punto ad accertamento delle condizioni di accessibilità e mappandolo in carta. Per ognuno di tali punti si è previsto di individuarne la fase, le attività di monitoraggio che in esso avranno luogo e le relative frequenze e durate.

### 5.3 TEMPI E FREQUENZE

Nel presente PMA per ogni componente ambientale, in funzione delle aree monitorate sono state individuate le frequenze delle campagne di misura nelle diverse fasi ante-operam, corso d'opera e post-operam.

Per quanto riguarda la durata delle misure questa è legata generalmente ad aspetti normativi o ad aspetti di significatività e rappresentatività dei dati. In particolare, per la fase corso d'opera le frequenze sono legate soprattutto ai tempi di realizzazione dell'opera o ai tempi di permanenza del cantiere. La durata complessiva del monitoraggio in corso d'opera quindi dipende chiaramente dai tempi di realizzazione dell'opera stessa ma soprattutto dalla durata delle lavorazioni più impattanti legate alle componenti da monitorare.

## 6 RELAZIONI SPECIFICHE DELLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI

### 6.1 ACQUE SOTTERRANEE

#### 6.1.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo ha lo scopo di controllare l'impatto della costruzione sul sistema idrogeologico superficiale e profondo, al fine di prevenirne alterazioni di tipo quali-quantitativo delle acque ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.

Sono stati individuati i punti di monitoraggio, nelle aree di potenziale impatto, atti a caratterizzare i parametri quali-quantitativi delle acque sotterranee nei punti più critici con riferimento agli impatti previsti. Per tali punti sono previste attività di controllo mediante il campionamento e l'analisi di laboratorio dell'acqua di falda.

Le attività che possono comportare risentimenti sul livello della falda nell'area indagata creando sbarramenti o situazioni di drenaggio sono principalmente le attività di costruzione delle fondazioni profonde.

Anche le attività di cantiere possono determinare fenomeni di inquinamento delle falde superficiali.

Le possibilità di inquinamento delle acque sotterranee sono dovute essenzialmente:

- alle sostanze impiegate nei processi di scavo per iniezioni di consolidamento;
- all'utilizzo di mezzi meccanici e macchinari di cantiere, che possono comportare diffusione di idrocarburi ed oli;
- ai getti di calcestruzzo che possono contenere additivi chimici di varia natura.

I punti di rilevamento sono distribuiti lungo le porzioni del tracciato in viadotto e in corrispondenza di aree di cantiere critiche, che possono essere interessate da sversamenti accidentali di sostanze inquinanti durante le lavorazioni. I punti di misura sono stati scelti tenendo conto della direzione di flusso prevista della falda, ovvero a monte e a valle idrogeologico.

#### 6.1.2 Normativa di riferimento

Per quanto riguarda le norme a cui far riferimento per l'esecuzione degli accertamenti in campo, nonché per quanto attiene i limiti imposti, il tipo di strumentazione da utilizzare e le grandezze da misurare, si citano i seguenti riferimenti:

##### Normativa Comunitaria

- Direttiva della Commissione 20 giugno 2014, n. 2014/80/UE - Direttiva che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;
- Direttiva del Parlamento europeo, 12 dicembre 2006, n. 2006/118/CE - Direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.

##### Normativa nazionale

- D.Lgs. 16 marzo 2009, n. 30 - Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;
- D. Lgs. n. 152 del 3 Aprile 2006, Norma in materia ambientale, e s.m.i.. - Norme in materia Ambientale (TU ambientale).

### 6.1.3 Modalità del monitoraggio

L'assetto idrogeologico del territorio in esame è caratterizzato da terreni con permeabilità variabile, dallo Studio di Impatto ambientale anche se non vi sono significative manifestazioni idrogeologiche è risultata la presenza di 6 siti a rischio potenziale.

Sulla base degli impatti previsti è stato programmato un monitoraggio per la componente acque sotterranee che si articola in due fasi:

- ante operam (AO);
- corso d'opera (CO).

I punti monitorati sono posizionati in aree che appartengono ad almeno una di queste categorie:

- Zone di captazione di acque sotterranee ad uso intensivo idropotabile, irriguo o industriale;
- Aree di scavo in falda;
- Aree di cantiere;
- Aree di vulnerabilità intrinseca della falda.

La scelta della collocazione dei punti di monitoraggio è effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- Caratteristiche idrogeologiche generali: i punti sono stati localizzati tenendo in considerazione la direzione del flusso della falda rispetto all'asse dell'infrastruttura in progetto e, sempre rispetto ad essa, sono stati collocati a monte e a valle idrogeologico.
- Vicinanza al tracciato di progetto ed alle aree di cantiere: i punti sono stati collocati in corrispondenza di piezometri preesistenti o di nuova costruzione nelle immediate vicinanze del tracciato di progetto e delle aree cantiere (eventualmente si può prevedere il riutilizzo dei piezometri impiegati per altre finalità, purché presentino caratteristiche tecniche e posizione tali da renderli idonei allo scopo del presente progetto).
- Valore della risorsa: per quest'ultimo criterio si è tenuto conto in modo particolare dell'uso a cui la risorsa idrica è destinata e della disponibilità in termini quantitativi della stessa.

### 6.1.4 I parametri oggetto del monitoraggio

Per la definizione del bilancio idrico dei bacini monitorati e quindi per la caratterizzazione dei singoli acquiferi in termini di potenzialità, produttività e grado di sfruttamento sarà rilevato il livello piezometrico della falda.

Per la definizione delle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee si determineranno, tramite misure di campagna o di laboratorio, i parametri riportati nella tabella seguente.



N°	PARAMETRO	UNITÀ MISURA	DI	TIPOLOGIA PARAMETRI
1	LIVELLO STATICO/LIVELLO PIEZOMETRICO	M S.L.M.		PARAMETRI IN SITU
2	TEMPERATURA ARIA	°C		
3	TEMPERATURA ACQUA	°C		
4	OSSIGENO DISCIOLTO	MG/L		
5	CONDUCIBILITÀ	μS/CM		
6	PH	-		
7	POTENZIALE DI OSSIDO RIDUZIONE REDOX	MV		
8	DUREZZA TOTALE	MG/L CaCO3		PARAMETRI CHIMICO-FISICI DI LABORATORIO
9	RESIDUO FISSO	MG/L		
10	TORBIDITÀ (RESIDUO FISSO A 105°C E 550°C)	MG/L		
11	CLORURI	MG/L		
12	SOLFATI	MG/L		
13	AZOTO AMMONIACALE	MG/L		
14	AZOTO NITROSO	MG/L		
15	AZOTO NITRICO	MG/L		
16	FOSFORO TOTALE	μG/L		
17	TENSIOATTIVI NON IONICI	μG/L		
18	TENSIOATTIVI ANIONICI	μG/L		
19	FLUORURI	μG/L		
20	CIANURI	μG/L		
21	COLORE	μG/L		
22	ODORE	μG/L		
23	SODIO	MG/L		
24	ARSENICO	MG/L		
25	POTASSIO	MG/L		
26	MAGNESIO	MG/L		
27	CALCIO	MG/L		
28	FERRO	MG/L		
29	PIOMBO	MG/L		
30	RAME	MG/L		
31	ZINCO	MG/L		
32	NICHEL	MG/L		
33	CADMIO	MG/L		
34	CROMO TOTALE	MG/L		
35	CROMO VI	MG/L		
36	MERCURIO	MG/L		
37	MANGANESE	MG/L		
38	IDROCARBURI BTEX	MG/L		
39	METHIL TERT-BUTYL ETERE MTBE	MG/L		
40	IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI TOTALI	MG/L		

Per il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei presenti nel territorio in esame è stato scelto di valutare i parametri di base definiti dalla 152/2006 e di indagare soprattutto i parametri che consentano di valutare i possibili effetti di inquinamento dovuti alle attività e agli scarichi di cantiere ed eventuali sversamenti nei corpi idrici scelti.

### 6.1.5 Metodologia di misura e campionamento

La rete di monitoraggio sarà costituita da n. 6 coppie, per un totale di 12 piezometri in corrispondenza di quei punti ove saranno eseguite lavorazioni profonde.

Ogni coppia di piezometri sarà posta secondo la direzione di deflusso prima e dopo di quelle opere o aree di cantiere di cantiere che possono provocare interferenza con la falda.

#### Misure idrologiche e in situ

Le misure del livello statico verranno effettuate mediante sonda elettrica il cui cavo sia marcato almeno ogni centimetro. La misura andrà effettuata dalla bocca del piezometro (bordo del rivestimento) o da altro punto fisso e ben individuabile; verrà quindi misurata l'altezza della bocca del piezometro o del punto di riferimento rispetto al suolo. L'indicazione del punto di riferimento dovrà essere riportata sulla scheda di misura. Il livello statico sarà indicato con l'approssimazione del centimetro.

La misura della temperatura dell'aria e dell'acqua potrà essere effettuata mediante termometro a mercurio o elettronico ed andrà riportata con l'approssimazione del mezzo grado. L'ossigeno disciolto verrà determinato tramite apposita sonda, il pH e la Conducibilità Elettrica saranno determinati con pH-metro e conducimetro elettronici che andranno tarati all'inizio ed alla fine di ogni giornata di lavoro. I risultati della taratura saranno annotati su apposite schede. In relazione agli strumenti da utilizzare per la determinazione di questi ultimi parametri, potranno essere impiegate, in alternativa, anche sonde multiparametriche.

I rilievi ed i campionamenti verranno eseguiti sempre con le stesse procedure e gli stessi strumenti in tutti i punti di misura ed in tutte le fasi; analogamente il grado di approssimazione dei valori numerici dei parametri dovrà essere identico.

Prima dell'esecuzione del MAO, il soggetto incaricato di tale attività dovrà provvedere a:

- determinare la quota assoluta dell'estremità superiore della tubazione (testa piezometro);
- rilievo della posizione del piezometro in termini di coordinate geografiche.

#### Prelievo campioni per analisi di laboratorio

Il campionamento da piezometri dovrà essere preceduto dallo spurgo di un congruo volume di acqua in modo da scartare l'acqua giacente e prelevare acqua veramente rappresentativa della falda. Con la stessa pompa si provvederà poi a riempire direttamente le bottiglie come di seguito indicate:

- bottiglia sterile da 0,5 litri per le analisi batteriologiche;
- bottiglia di due litri in vetro per le analisi chimico-fisiche;
- bottiglia di due litri in plastica per le analisi di metalli e di anioni.

Qualora il campionamento da pompa non fosse praticabile dovrà essere utilizzato un recipiente unico ben pulito per raccogliere le acque destinate alle analisi chimiche,

riempiendo poi con questa acqua le bottiglie ed evitando di lasciare aria tra il pelo libero e il tappo. Il campionamento per le analisi batteriologiche invece richiede la massima attenzione nell'evitare qualsiasi contatto tra l'acqua e altri corpi estranei diversi dalla bottiglia sterile. La stessa bocca di acqua va sterilizzata con fiamma a gas del tipo portatile.

Per pozzi invece non serviti da pompa si dovrà, campionare per immersione della bottiglia sterile sotto il pelo libero dell'acqua.

Analoghe precauzioni, nei limiti delle possibilità, verranno adottate per il campionamento da piezometri.

I contenitori utilizzati verranno contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- sigla identificativa del pozzo o del piezometro;
- data e ora del campionamento.

Per ogni prelievo dovrà essere redatto un verbale di campionamento che verrà trasmesso in copia al laboratorio di analisi.

Inoltre, per impedire il deterioramento dei campioni, questi andranno stabilizzati termicamente tramite refrigerazione a 4 °C e recapitati al laboratorio di analisi entro le ventiquattro ore dal prelievo prevedendone il trasporto in casse refrigerate. Si riportano di seguito le metodologie di analisi che verranno utilizzate per le determinazioni di ciascun parametro di laboratorio e dei composti organici mirati.

Parametri chimico-fisici	
Parametro	Metodo
Azoto ammoniacale	APAT-IRSA 4030
Arsenico	APAT-IRSA 3080
Bario	APAT-IRSA 3190
Calcio	APAT-IRSA 3130
Cloruri	APAT-IRSA 4090
COD	APAT-IRSA 5130
Durezza totale	APAT-IRSA 2040
Magnesio	APAT-IRSA 3180
Manganese	APAT-IRSA 3190
Mercurio	APAT-IRSA 3200
Azoto nitroso	APAT-IRSA 4050
Azoto nitrico	APAT-IRSA 4040
Potassio	APAT-IRSA 3240
Sodio	APAT-IRSA 3270
Solfati	APAT-IRSA 4140

<b>Metalli e specie metalliche</b>	
<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>
Cadmio	APAT-IRSA 3120
Cromo	APAT-IRSA 3150
Ferro	APAT-IRSA 3160
Nichel	APAT-IRSA 3220
Piombo	APAT-IRSA 3230
Rame	APAT-IRSA 3250
Zinco	APAT-IRSA 3320

### 6.1.6 Le fasi e le frequenze del monitoraggio

I punti di monitoraggio sono stati determinati individuando per ogni area critica (di cantiere o di realizzazione dell'opera) una coppia di piezometri di rilevazione che consentano di valutare in dettaglio le caratteristiche quali-quantitative delle acque di falda unitamente alle condizioni di deflusso sotterraneo: i punti sono stati posizionati a monte e a valle, in termini di deflusso sotterraneo, dell'area critica e la loro ubicazione è rappresentata nelle tavole allegate (Lotto 31: Progetto ambientale della cantierizzazione - Planimetrie localizzazione dei punti di monitoraggio, tavole da 1 a 3).

Qualora emergesse la necessità di installare ulteriori punti, l'esatta ubicazione dovrà essere decisa in situ tenendo conto di tutte le operazioni che verranno effettuate nel tempo in tale area. Ogni piezometro dovrà infatti essere posizionato in una zona protetta, ma accessibile e dovrà essere protetto in superficie da danni accidentali o atti di vandalismo.

Complessivamente i punti di monitoraggio individuati sono 4 (2 coppie monte-valle):

- per quanto riguarda le aree di cantiere si è scelto di indagare i punti che per le caratteristiche del sottosuolo e degli impatti presenti sono considerati significativi;
- lungo il tracciato in corrispondenza di opere che potrebbero causare sbarramenti del normale deflusso della falda o depressioni locali del livello piezometrico.

In particolare la rete di monitoraggio sarà composta dai seguenti piezometri:

Punti di misura	Progressiva chilometrica ed opera progettuale di riferimento	Fasi monitoraggio
PZM1_1 (monte)	Progr Km -50	AO, CO, PO
PZM1_2 (valle)	Progr Km -130	
PZM5_1 (monte)	Progr Km 10 + 780 bd linea MI P.ta Garibaldi-No	AO, CO, PO
PZM5_2 (valle)	Progr Km 10 + 630 bp linea MI P.ta Garibaldi-No	

Legenda:

AO = ante-operam

CO = corso d'opera

PO = post opera

Per tutti i punti sono previste attività di controllo mediante il campionamento e l'analisi di laboratorio, con le frequenze riportate nella seguente tabella.

**COMPONENTE : ACQUE SOTTERRANEE**  
**FASI E FREQUENZE DEL MONITORAGGIO**

Punti di monitoraggio	Posiz.	Frequenza		
		AO	CO	PO
PZM1_1	Monte	2 volte	trimestrale**	2 volte
PZM1_2	Valle	(periodo maggio-giugno e ottobre-novembre)		(periodo maggio-giugno e ottobre-novembre)
PZM5_1	Monte	2 volte	trimestrale	2 volte
PZM5_2	Valle	(periodo maggio-giugno e ottobre-novembre)		(periodo maggio-giugno e ottobre-novembre)

\*\* in fase di fronte di avanzamento lavori coincidente con punto il monitoraggio è mensile

Per ogni punto di monitoraggio dovrà essere predisposta una scheda che contenga:

- quota assoluta della bocca del piezometro;
- stratigrafia;
- profondità;
- posizione delle tratte filtranti;
- foto cassette catalogatrici.

## 6.2 ACQUE SUPERFICIALI

### 6.2.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio delle acque superficiali in generale ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono sui corpi idrici superficiali interferiti, in tutti i loro aspetti, risalendone alle cause. Ciò per determinare se tali variazioni sono imputabili alla realizzazione dell'opera e per ricercare i correttivi che meglio possono ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l'ambiente idrico pre-esistente.

Infatti, i possibili impatti dell'opera sull'ambiente idrico superficiale sono prevalentemente riconducibili alle attività di cantierizzazione, al punto che, trattandosi di un'infrastruttura ferroviaria si è deciso di prolungare il monitoraggio anche alla fase di esercizio solo per un limitato periodo al solo fine di tenere sotto controllo eventuali processi attivati durante i lavori di costruzione.

Gli accertamenti da effettuare sui corsi d'acqua interferiti consentono di valutare le modifiche indotte dalla costruzione dell'opera soprattutto con riferimento alla qualità delle acque a valle delle attività di cantiere che possono indurre il rischio di inquinamenti localizzati.

Sono state individuate tutte le interferenze del tracciato attuale con la rete idrica principale e sono stati identificati i corrispondenti attraversamenti mediante la progressiva della linea.

L'opera di progetto interferisce con i seguenti corpi idrici:

Corpi idrici interferiti	km
Fiume Olona	Non interferisce direttamente con la linea in progetto; tuttavia, data l'estrema vicinanza con la km 0+000, rientra nell'area di studio e potrebbe comunque essere soggetto ad impatti potenziali.
Canale Scolmatore delle Piene Nord Ovest Milano	km 0+806 Interferisce direttamente con il tracciato ferroviario in progetto che attraversa circa perpendicolarmente.
Canale Secondario Villorresi	Dalla km 0+558 alla km 6+900 Tale corso d'acqua artificiale si snoda parallelamente alla linea ferroviaria per oltre 6 km. Non interferisce direttamente con la ferrovia, ma data l'estrema vicinanza, potrebbe comunque essere soggetto ad impatti potenziali
Canale Villorresi	km 7+488 Interseca perpendicolarmente il tracciato in progetto.

Nello specifico le attività che possono determinare impatti su tale componente sono:

- costruzione delle opere in alveo o di aree destinate alla cantierizzazione che, provocando la movimentazione di terra possono indurre un intorbidamento delle acque e di conseguenza alterazioni o sottrazione di habitat naturali;

- scarico di acque reflue, deflusso delle acque piovane provenienti dalle aree cantiere, o sversamenti accidentali di sostanze inquinanti lungo le aree interessate dalle lavorazioni che determinano alterazioni di tipo chimico-fisico e batteriologico.

## 6.2.2 Normativa di riferimento

Per quanto riguarda le norme a cui far riferimento per l'esecuzione degli accertamenti in campo, nonché per quanto attiene i limiti imposti, il tipo di strumentazione da utilizzare e le grandezze da misurare, si citano i seguenti riferimenti:

### Normativa Comunitaria

- Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 12 agosto 2013, n. 2013/39/UE - Direttiva che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque;
- Direttiva della Commissione delle Comunità europee 31 luglio 2009, n. 2009/90/Ce - Direttiva che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 16 dicembre 2008, n. 2008/105/CE - Direttiva sugli standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque (modifica e abrogazione delle Dir. 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE e 86/280/CEE e modifica della Dir. 2000/60/CE);
- Direttiva del Parlamento europeo, 15 febbraio 2006, n. 2006/11/CE - Direttiva 2006/11/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 15 febbraio 2006 concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico della Comunità;
- Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque;
- Direttiva 1991/271/CE del 21 maggio 1991 concernente il trattamento delle acque reflue urbane, ovvero la tipologia di trattamento che devono subire le acque reflue che confluiscono in reti fognarie prima dello scarico;
- Direttiva del Consiglio del 4 maggio 1976, n. 76/464/CEE - Direttiva concernente l'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose scaricate nell'ambiente idrico della Comunità.

### Normativa Nazionale

- Legge 28 dicembre 2015, n. 221 - Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali;
- D.Lgs. 13 ottobre 2015, n. 172 - Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque. Entrata in vigore del provvedimento: 11/11/2015;
- Legge 22 maggio 2015, n. 68 - Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 27 novembre 2013, n. 156 - Regolamento recante i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente



modificati per le acque fluviali e lacustri, per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;

- D.Lgs. 10 dicembre 2010, n. 219 - Attuazione della direttiva 2008/105/Ce relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/Cee, 83/513/Cee, 84/156/Cee, 84/491/Cee, 86/280/Cee, nonché modifica della direttiva 2000/60/Ce e recepimento della direttiva 2009/90/Ce che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/Ce, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- D.M. 8 novembre 2010, n. 260 - Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- Legge 25 febbraio 2010, n. 36 - Disciplina sanzionatoria dello scarico di acque reflue.
- D.M. 14 aprile 2009, n. 56 - Regolamento recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo";
- Legge 27 febbraio 2009, n. 13 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
- D.L. 30 dicembre 2008, n. 208 e ss.mm.ii. - Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
- D.M. 16 giugno 2008, n. 131 - Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: "Norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto;
- D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- D.Lgs. 8 novembre 2006, n. 284 - Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- D.M. 2 maggio 2006 - Norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue, ai sensi dell'articolo 99, comma 1, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii. - Norme in materia Ambientale (TU ambientale). In particolare, la Parte Terza del suddetto decreto, concernente: "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche" e successivi Decreti legislativi correttivi (D.Lgs. n. 284 del 8 novembre 2006, D.Lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008);
- Direttiva del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare 27 maggio 2004 - Disposizioni interpretative delle norme relative agli standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose;

- D.M. 6 aprile 2004, n.174 - Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano;
- D.M. 12 giugno 2003, n. 185 – Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n.152;
- D. M. 18 settembre 2002 e s.m.i. - Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'art. 3, comma 7, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 52;
- D.Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31 e ss.mm.ii. - Attuazione della direttiva 98/83/Ce - Qualità delle acque destinate al consumo umano.

### 6.2.3 Modalità del monitoraggio

Le attività di monitoraggio delle acque superficiali interessano i quattro corpi idrici individuati in precedenza, con un totale di n° 12 sezioni di misura, una a monte ed una a valle dell'opera d'arte (o di fianco in prossimità dei cantieri).

Il monitoraggio di queste 12 sezioni indaga sia i parametri idrologici ed idraulici del corso d'acqua, che la qualità delle acque, effettuando un prelievo prima dell'inizio lavori (MAO) necessario quindi a definire i limiti di riferimento fisici e di qualità delle acque del corpo idrico a cui attenersi nella successiva fase di corso d'opera. Successivamente nella fase in Corso d'Opera si effettueranno dei rilievi periodici ed i parametri monitorati saranno:

- parametri idrologici ed idraulici
- parametri chimico-fisici;
- parametri chimici organici ed inorganici;
- parametri microbiologici.

Il monitoraggio di tali parametri continuerà anche in fase Post-Operam per la durata di un anno.

Tutte le attività di monitoraggio verranno eseguite ai sensi della Normativa vigente, ossia del D.L.vo 152/2006, Allegati alla Parte III: allegato 1 "Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale", che prevede il prelievo ed esame di campioni di acqua e sedimenti, al fine di verificarne lo stato ambientale.

### 6.2.4 I parametri oggetto del monitoraggio

In conformità alle leggi vigenti, la scelta dei parametri da monitorare deve prevedere una caratterizzazione idrologica e qualitativa del corpo idrico. A tal fine saranno eseguite misure in situ e saranno prelevati campioni d'acqua da analizzare in laboratorio sotto il profilo fisico-chimico-microbiologico.

N°	PARAMETRO	UNITÀ MISURA	DI	TIPOLOGIA PARAMETRO
1	PORTATA	M <sup>3</sup> /S		PARAMETRO IDROLOGICO
2	TEMPERATURA ARIA	°C		PARAMETRI IN

N°	PARAMETRO	UNITÀ MISURA	DI	TIPOLOGIA PARAMETRO
3	TEMPERATURA ACQUA	°C		SITU
4	OSSIGENO DISCIOLTO	MG/L		
5	OSSIGENO IPOLIMNICO	%	DI	
6	CONDUCIBILITÀ	μS/CM		
7	PH	-		
8	ALCALINITÀ	PPM		
9	SOLIDI SOSPESI TOTALI	MG/L		
10	DUREZZA TOTALE	MG/L CaCO <sub>3</sub>		PARAMETRI DI LABORATORIO
11	AZOTO TOTALE	N μG /L		
12	AZOTO AMMONIACALE	N μG /L		
13	AZOTO NITRICO	N μG /L		
14	BOD5	O <sub>2</sub> MG /L		
15	COD	O <sub>2</sub> MG/L		
16	FOSFORO TOTALE	P μG /L		
17	CLORURI	CL <sup>-</sup> μG /L		
18	SOLFATI	SO <sup>4-</sup> μG /L		
19	ARSENICO	AS μG /L		
20	ANTIMONIO	SB μG /L		METALLI
21	CADMIO	μG/L		
22	CROMO TOTALE	μG/L		
23	MERCURIO	μG/L		
24	NICHEL	μG/L		
25	PIOMBO	μG/L		
26	RAME	μG/L		
27	ZINCO	μG/L		COMPOSTI ORGANICI
28	ESACLOROBENZENE	MG/L		
29	ESACLOROCICLOESANO	MG/L		
30	ESACLOROBUTADIENE	MG/L		
31	1,2 DICLOROETANO	MG/L		
32	TRICLOROETILENE	MG/L		
33	TRICLOROBENZENE	MG/L		
34	CLOROFORMIO	MG/L		
35	TETRACLORURO DI CARBONIO	MG/L		
36	PERCLOROETILENE	MG/L		
37	PENTAFLOROFENOLO	MG/L		PARAMETRI BIOLOGICI
38	MACROINVERTEBRATI BENTONICI	-		
39	DIATOMEI	-		

Per il monitoraggio dei corsi d'acqua presenti nel territorio in esame è stato scelto di valutare i parametri di base definiti dalla 152/2006 e di indagare soprattutto i parametri che consentano di valutare i possibili effetti di inquinamento dovuti alle attività e agli scarichi di cantiere ed eventuali sversamenti nel corpo idrico scelto.

La necessità o meno della misura dei solventi verrà valutata, in corso d'opera, in funzione delle sostanze utilizzate nella costruzione dell'opera e delle relative Schede di Sicurezza che verranno inviate ad ARPA Lombardia.

Inoltre verrà valutato, tramite una campagna di monitoraggio nelle fasi AO e PO, l'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) in corrispondenza del Fiume Olona (un punto di monte ed uno di valle).

## 6.2.5 Metodologia di misura e campionamento

### 6.2.5.1 Misure idrologiche e in situ

Le misure di portata saranno realizzate con il metodo correntometrico (mulinello).

Dovrà essere curata la pulizia della sezione di misura rimuovendo gli ostacoli che dovessero ingombrarla e pulendola, nei limiti del possibile, dalla vegetazione.

Prima di ogni campagna di misura dovrà essere verificata l'efficienza e la manutenzione della strumentazione.

Ogni sezione dovrà essere completata utilizzando la stessa strumentazione. In caso di sostituzione degli apparecchi nel corso della misura, la sezione dovrà essere iniziata di nuovo. La definizione della distanza tra le verticali e il loro posizionamento nella sezione è lasciata all'esperienza dell'operatore.

Il numero di punti di misura per ogni verticale è determinato dal diametro dell'elica o dalle caratteristiche del peso (se utilizzato).

Tutti gli strumenti impiegati andranno tarati all'inizio ed alla fine di ogni giornata di lavoro; i valori rilevati saranno la media di tre determinazioni consecutive e i risultati della taratura saranno annotati sulle apposte schede.

I rilievi verranno eseguiti sempre con le stesse procedure e gli stessi strumenti in tutti i punti di misura ed in tutte le fasi; analogamente il grado di approssimazione dei valori numerici dei parametri dovrà essere identico.

### 6.2.5.2 Prelievo campioni per analisi di laboratorio

Il monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali prevede campionamenti periodici nei punti prescelti di un quantitativo di acqua sufficiente per il corretto svolgimento delle analisi di laboratorio sia chimico – fisiche che batteriologiche. Per la raccolta del campione si utilizzerà una scheda predisposta e sarà redatto un verbale di campionamento che sarà trasmesso in copia al laboratorio di analisi.

In occasione del campionamento saranno misurati la temperatura dell'acqua, conducibilità elettrica, il pH e l'ossigeno disciolto. I valori rilevati saranno la media di tre determinazioni consecutive. Tutte le misure saranno effettuate previa taratura degli strumenti.

I contenitori utilizzati verranno contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- punto di prelievo (nome del corso d'acqua);
- sezione del corso d'acqua su cui si effettua il prelievo;
- data e ora del campionamento.

Per impedire il deterioramento dei campioni, questi andranno stabilizzati termicamente tramite refrigerazione a 4 °C e recapitati al laboratorio di analisi entro le ventiquattro ore dal prelievo prevedendone il trasporto in casse refrigerate. Nella seguente tabella sono indicate le metodologie di analisi utilizzate per le determinazioni dei parametri principali.

Parametri di laboratorio generali	
Parametro	Metodo
Antimonio	APAT-IRSA 3060
Arsenico	APAT-IRSA 3080
Azoto ammoniacale	APAT-IRSA 4030
Azoto nitrico	APAT-IRSA 4040
Azoto nitroso	APAT-IRSA 4050
Azoto totale e Fosforo totale	APAT-IRSA 4060
BOD <sub>5</sub>	APAT-IRSA 5120
Clorofilla	APAT-IRSA 9020
Cloruri	APAT-IRSA 4090
COD	APAT-IRSA 5130
Durezza totale	APAT-IRSA 2040
Solfati	APAT-IRSA 4140
Solidi sospesi totali	APAT-IRSA 2090
Torbidità	APAT-IRSA 2110

Metalli e specie metalliche	
Parametro	Metodo
Cadmio	APAT-IRSA 3120
Cromo	APAT-IRSA 3150
Ferro	APAT-IRSA 3160
Nichel	APAT-IRSA 3220
Piombo	APAT-IRSA 3230
Rame	APAT-IRSA 3250
Zinco	APAT-IRSA 3320

Composti organici mirati	
Parametro	Metodo

Composti organici mirati	
Parametro	Metodo
Pesticidi clorurati	APAT-IRSA 5090
Pesticidi fosforati	APAT-IRSA 5100
Fenoli	APAT-IRSA 5070

Parametri biologici	
Parametro	Metodo
MACROINVERTEBRATI BENTONICI	Sistema MacrOper – indice STAR_ICMi
DIATOMEE	Indice Multimetrico di Intercalibrazione (ICMi)

### 6.2.6 Le fasi e le frequenze del monitoraggio

La localizzazione dei punti di monitoraggio è rappresentata nelle tavole “Progetto ambientale della cantierizzazione - Planimetrie localizzazione dei punti di monitoraggio” (per il Lotto 31 tavole: MDL1 31 D69 P6 AC000 da 001A a 003A. Di seguito si riporta una tabella esplicativa.

Sezioni di misura	Corpo idrico monitorato	Posizione	Fasi monitoraggio
IDR1***	Fiume Olona progr. Km 1 + 100	Monte	AO****, CO**, PO****
IDR2***	Fiume Olona progr. Km 1 + 100	Valle	AO****, CO**, PO****

#### Legenda:

AO = ante-operam; CO = corso d'opera; PO = post-operam

\*in realtà il canale scorre parallelo alle opere il posizionamento delle sezioni è a monte o a valle rispetto ai cantieri

\*\*Solo parametri fisico chimici, misure complete nel caso di superamento dei limiti

\*\*\* in corrispondenza del fronte avanzamento lavori la misura viene ripetuta con una periodicità mensile per tutta la durata dei lavori

\*\*\*\*oltre ai parametri fisico-chimici, bisogna eseguire misure dei parametri biologici ed effettuare la valutazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF).

In accordo con ARPA Lombardia, si prevedono punti di monitoraggio integrativi che verranno formalizzati ufficialmente durante un sopralluogo congiunto da effettuare prima della realizzazione delle opere:

Sezioni di misura	Corpo idrico monitorato	Posizione	Fasi monitoraggio
IDR19	Canale Scolmatore delle Piene Nord Ovest Milano progr. Km 11+196 bd linea MI P.ta Garibaldi - NO	Monte	AO, CO, PO
IDR20	Canale Scolmatore delle Piene Nord Ovest Milano progr. Km 11+240 bd linea MI P.ta Garibaldi - NO	Valle	AO, CO, PO

Legenda:

AO = ante-operam; CO = corso d'opera; PO = post-operam

\*in realtà il canale scorre parallelo alle opere il posizionamento delle sezioni è a monte o a valle rispetto ai cantieri

\*\*verificare se è presente acqua più o meno costantemente o se è un cavo asciutto

Per tutti i punti sono previste attività di controllo mediante il campionamento e l'analisi di laboratorio dell'acqua del corpo idrico, con le frequenze riportate nella seguente tabella.

COMPONENTE : ACQUE SUPERFICIALI FASI E FREQUENZE DEL MONITORAGGIO			
Punti di monitoraggio	Frequenza		
	AO	CO	PO
IDR1***	1 volta****	trimestrale***	1 volta****
IDR2***	1 volta****	trimestrale***	1 volta****
IDR19	1 volta	trimestrale	1 volta
IDR20	1 volta	trimestrale	1 volta

Legenda:

AO = ante-operam; CO = corso d'opera; PO = post-operam

\*\*\* in corrispondenza del fronte avanzamento lavori la misura viene ripetuta con una periodicità mensile per tutta la durata dei lavori

\*\*\*\*oltre ai parametri fisico-chimici, bisogna eseguire misure dei parametri biologici ed effettuare la valutazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF).

## 6.3 ATMOSFERA

### 6.3.1 Obiettivi del monitoraggio

La componente atmosfera sarà sottoposta a monitoraggio al fine di:

- Valutare l'effettivo contributo connesso alle attività di cantiere in termini di emissione sullo stato di qualità dell'aria complessivo,
- Fornire ulteriori informazioni evidenziando eventuali variazioni intervenute rispetto alle valutazioni effettuate in fase di progettazione, con la finalità di procedere per iterazioni successive in corso d'opera ad un aggiornamento della valutazione delle emissioni prodotte in fase di cantiere.
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e delle procedure operative per il contenimento degli impatti connessi alle potenziali emissioni prodotte nella fase di cantierizzazione dell'opera.
- Fornire dati per l'eventuale taratura e/o adeguamento dei modelli previsionali utilizzati negli studi di impatto ambientali

I parametri rilevati durante il monitoraggio, opportunamente memorizzati ed elaborati, saranno parte anche di un sistema informativo che consenta una adeguata comunicazione del livello di interferenza delle attività di costruzione sulla componente.

Il progetto di monitoraggio comprenderà:

- il monitoraggio della componente atmosfera ante operam: risulta infatti necessario definire per quanto possibile lo stato della qualità dell'aria prima dell'inizio dei lavori.
- il monitoraggio della componente atmosfera in corso d'opera, per le interferenze dovute:
  - all'attività dei cantieri;
  - al fronte avanzamento lavori;

Le campagne di misura del corso d'opera saranno compiute contemporaneamente all'effettivo svolgimento delle attività di costruzione in prossimità del punto di monitoraggio.

I parametri interessati dal monitoraggio saranno le polveri, nelle forme previste dalla vigente normativa in materia; sarà inoltre prevista la misura (anche tramite sistemi di rilevamento già esistenti sul territorio nazionale) dei principali dati meteorologici necessari a valutare la diffusione ed il trasporto a distanza dell'inquinamento atmosferico.

### 6.3.2 Normativa di riferimento

### 6.3.3 Modalità di Monitoraggio

Gli indicatori della qualità dell'aria che sono stati inclusi nel monitoraggio sono:

- il particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 10  $\mu\text{m}$  (PM10);
- il particolato avente diametro aerodinamico inferiore ai 2,5  $\mu\text{m}$  (PM2,5);

Il monitoraggio si articolerà come di seguito



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; in questa fase sono incluse anche le seguenti attività:
  - sopralluogo dei punti di monitoraggio per la verifica finale dell'ubicazione e delle utilities necessarie all'esercizio della strumentazione (allacciamento energia elettrica);
  - richiesta di permessi per il posizionamento e l'esercizio della strumentazione;
  - georeferenziazione di tutti i punti di monitoraggio e posizionamento della strumentazione fissa.
2. monitoraggio ante operam: rilevazione del fondo di qualità dell'aria
3. fase di monitoraggio in corso d'opera: rilevazione, con metodiche analoghe alla fase ante operam di PM10 e PM2,5. Inoltre, presso le postazioni ove erano previste le analisi delle polveri in fase Ante Operam, saranno conservati campioni di polvere relativamente alle campagne di corso d'opera per eventuali analisi in situazioni di criticità.

La misura degli indicatori è stata finalizzata al ricettore e alla sorgente di interferenza come riportato nello schema:

	<i>CANTIERE</i>	<i>FRONTE AVANZAMENTO LAVORI</i>
PM10	X	X
PM2,5	X	X

Di seguito si riporta, in sintesi, quanto prescritto a livello normativo per il monitoraggio di ciascun inquinante. In ogni caso, qualunque sia la tecnica o la metodologia applicata per effettuare il monitoraggio, essa deve comunque rispondere ai requisiti di precisione e sensibilità richiesti dalla normativa in vigore. Inoltre, laddove è prevista una analisi specifica sul campione di polveri è necessario che il metodo prescelto permetta la conservazione del campione e l'effettuazione della successiva analisi.

#### Monitoraggio PM10/PM2,5

Il DLgs 13 agosto 2010, n. 155, Allegato VI, fissa il metodo di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di PM10 e PM2,5 nell'aria atmosferica su un periodo di 10 gg. La misura è non distruttiva ed il campione raccolto può essere utilizzato per eventuali determinazioni analitiche successive.

Il metodo è non automatico. L'uso di un metodo automatico deve essere corredato di idonea certificazione di equivalenza attestante l'adeguatezza del metodo alla misura del PM10 e del PM 2,5 ai sensi del D.M. 02/04/2002.

- Principio di funzionamento: il principio del metodo prevede che l'aria venga aspirata a flusso costante attraverso un sistema di ingresso avente geometria particolare in cui il PTS viene separato inerzialmente in una o più frazioni dimensionali entro l'intervallo dimensionale del PM10 ed entro l'intervallo dimensionale del PM 2,5.

- Metodologia: ciascuna frazione compresa in ciascun intervallo viene raccolta su filtri separati durante il periodo di campionamento stabilito. Ciascun filtro è pesato prima e dopo il campionamento in modo da determinare per differenza la massa del PM10 e la massa del PM 2,5. La concentrazione del PM10, così come quella del PM 2,5, risulta dal rapporto fra la massa ed il volume di aria campionato (derivato dal rapporto fra portata misurata e tempo di campionamento) opportunamente riportato in condizioni standard.

Poichè la misura del PM10 e del PM 2,5 risulta particolarmente delicata è opportuno adottare, nel caso del metodo di riferimento, la seguente procedura operativa che comprende principalmente tre fasi successive:

- predisposizione del filtro prima della misura: equilibratura del filtro per almeno 24 h nell'ambiente di condizionamento, pesatura del filtro, inserimento del filtro nel campionatore d'aria;
- dopo opportuna verifica dell'efficienza del campionatore d'aria, esecuzione della misura per un periodo di  $24 \pm 1$ h; determinazione e registrazione della portata d'aria media;
- estrazione del filtro, equilibratura nell'ambiente di condizionamento per almeno 24 h e pesatura finale.

Le analisi da effettuare su tutti i punti di monitoraggio sono:

1. Analisi gravimetrica su base giornaliera (24 ore) con campionatori automatici o semiautomatici per la determinazione della concentrazione di massa, costituita da campionamento e dalla misura gravimetrica delle membrane utilizzate rispettivamente per la frazione granulometrica PM10 e PM2,5;
2. Analisi chimica su PM10 e su PM 2,5 per la determinazione della concentrazione di elementi terrigeni (Silicio, Alluminio, Ferro, Calcio, Magnesio, Potassio, Titanio, Fosforo) nel particolato mediante analisi a fluorescenza di raggi X a dispersione di energia (ED-XRF) ed analisi di correlazione degli elementi terrigeni sotto forma di ossidi per la valutazione della percentuale nella massa di particolato nelle due frazioni PM10 e PM2,5;
3. Misura della deposizione di massa (mg/m<sup>2</sup> giorno) di polveri sedimentate con l'utilizzo di un campionatore attivo esclusivamente in assenza di precipitazione (Dry-Only);
4. Analisi qualitativa a microscopia ottica della natura delle polveri e della loro distribuzione in termini di colore, aspetto e dimensione, su particelle sedimentate nell'ambito delle misure tipo Al.03, di dimensioni superiori a 3 µm per la valutazione della distribuzione granulometrica e la classificazione del materiale depositato in classi di "colore";
5. Analisi della distribuzione granulometrica effettuata con contatori ottici ad alta definizione temporale su almeno 5 classi di dimensioni granulometriche per la determinazione del rapporto tra particelle fini e grossolane.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA TRATTA RHO – GALLARATE</p> <p>PRG DI RHO</p>												
<p><b>Progetto di Monitoraggio Ambientale</b> <b>Relazione Generale</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAG.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MDL1</td> <td>31</td> <td>D 69</td> <td>RG AC 00 00 001</td> <td>B</td> <td>43/82</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.	MDL1	31	D 69	RG AC 00 00 001	B	43/82
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.								
MDL1	31	D 69	RG AC 00 00 001	B	43/82								

### 6.3.4 Strumentazione e tecniche di rilievo

#### 6.3.4.1 Metodologia di acquisizione parametri convenzionali

Le misurazioni andranno effettuate in accordo con quanto previsto al DLgs 13 agosto 2010, n. 155 ed in particolare per ciò che concerne il posizionamento della strumentazione:

- “l’ingresso della sonda di campionamento deve essere libero e non vi debbono essere ostacoli che possano disturbare il flusso d’aria nelle vicinanze del campionatore (di norma a distanza di alcuni metri rispetto ad edifici, balconi, alberi ed altri ostacoli e, nel caso di punti di campionamento rappresentativi della qualità dell’aria ambiente sulla linea degli edifici, alla distanza di almeno 0,5 m dall’edificio più prossimo);
- di regola, il punto di ingresso dell’aria deve situarsi tra 1,5 m e 4 m sopra il livello del suolo. Possono essere talvolta necessarie posizioni più elevate (fino ad 8 m). Può anche essere opportuna un’ubicazione ancora più elevata se la stazione è rappresentativa di un’ampia area,
- il punto di ingresso della sonda non deve essere collocato nelle immediate vicinanze di fonti inquinanti per evitare l’aspirazione diretta di emissioni non miscelate con l’aria ambiente;
- lo scarico del campionatore deve essere collocato in modo da evitare il ridicolo dell’aria scaricata verso l’ingresso del campionatore;
- per l’ubicazione dei campionatori relativi al traffico:
  - per tutti gli inquinanti, tali campionatori devono essere situati a più di 25 m di distanza dal bordo dei grandi incroci e a più di 4 m di distanza dal centro della corsia di traffico più vicina;
  - per il biossido di azoto e il monossido di carbonio il punto di ingresso deve essere ubicato non oltre 5 m da un bordo stradale;
  - per il materiale particolato, il piombo e il benzene, il punto d’ingresso deve essere ubicato in modo da essere rappresentativo della qualità dell’aria ambiente sulla linea degli edifici.

Nei casi in cui queste caratteristiche non possono essere rispettate, la stazione sarà considerata rappresentativa del sito di misura ed utilizzata al solo fine di valutare le caratteristiche emissive del cantiere.

Qualora i sistemi di misura degli inquinanti si discostino dai sistemi di riferimento di legge, come prescritto dalla normativa, devono essere corredati di certificato di equivalenza. Gli strumenti andranno tarati seguendo le procedure indicate dal D.Lgs. 155/2010.

La stazione deve disporre di un insieme di sensori (generalmente installati alla sommità di un palo telescopico ad una altezza di 2 o 10 m) per i seguenti parametri meteorologici: velocità del vento, direzione del vento, temperatura, precipitazioni, radiazione solare, pressione, umidità relativa.

Inoltre l’unità deve disporre di:

- un sistema di acquisizione e validazione dei dati;
- un sistema di gestione e stampa/trasmissione dei dati raccolti.

I risultati dei rilievi eseguiti verranno confrontati con i monitoraggi eseguiti, nello stesso periodo, dagli Enti locali e di controllo nella rete prevista dal DLgs 155/10. Il confronto avrà lo scopo di comprendere l'andamento della qualità dell'aria del fondo urbano o extraurbano su cui insiste il cantiere e non il fine di verificare la conformità dei dati ai limiti previsti dall'art. 1 comma g) del D.Lgs. 155 per le centraline di monitoraggio della qualità dell'aria urbana degli Enti di controllo.

#### Metodologia di acquisizione parametri non convenzionali

Si evidenzia che le attività di monitoraggio non convenzionale si aggiungeranno, qualora ritenuto necessario, alle attività eseguite tradizionalmente e non si sostituiranno ad esse. Di conseguenza il monitoraggio che si propone risulterà in generale essere maggiormente accurato e sito specifico.

#### Utilizzo dei modelli previsionali per ottimizzare la rete di monitoraggio

Saranno utilizzati modelli di simulazione al fine di ottimizzare la rete di monitoraggio in fase di corso d'opera utilizzando come dati di input i valori acquisiti nelle campagne di ante operam o nelle precedenti campagne di corso d'opera qualora si riscontrino anomalie non previste o di difficile comprensione.

Gli obiettivi che si pone l'elaborazione numerica e statistica sono i seguenti:

- Fornire ulteriori informazioni evidenziando eventuali variazioni intervenute rispetto alle valutazioni effettuate in fase di progettazione, con la finalità di procedere per iterazioni successive in corso d'opera ad un aggiornamento della valutazione delle emissioni prodotte in fase di cantiere.
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e delle procedure operative per il contenimento degli impatti connessi alle potenziali emissioni prodotte nella fase di cantierizzazione dell'opera.

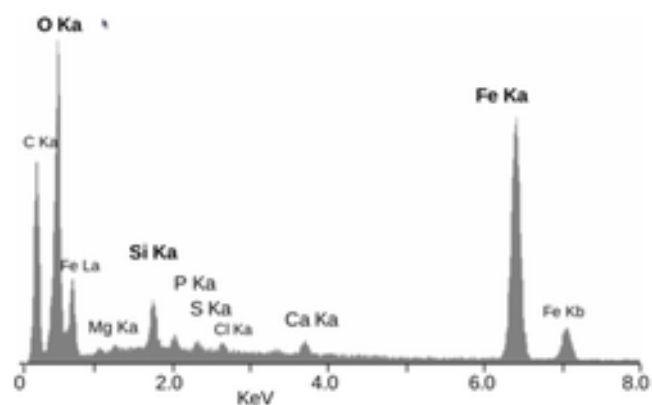
#### Analisi gravimetrica

Sarà condotta con metodo gravimetrico classico, costituito dal campionamento e dalla misura gravimetrica delle membrane utilizzate rispettivamente per la frazione granulometrica PM10 e PM2,5. Il campionamento e quindi la misura sarà condotta su base giornaliera prevedendosi quindi un dato di concentrazione PM10 ed uno di PM2,5 ogni 24 ore. Il campionamento sarà effettuata con campionatori automatici oppure semiautomatici in ottemperanza a quanto previsto dalla legislazione vigente.

#### Analisi chimica

Questa indagine è finalizzata ad ottenere informazioni sulla concentrazione degli elementi terrigeni. Dopo il campionamento e le misure gravimetriche per la determinazione della concentrazione di massa, le membrane saranno sottoposte ad analisi per fluorescenza di raggi X a dispersione di energia (ED-XRF) utilizzando strumentazione calibrata mediante membrane identiche a quelle utilizzate per il campionamento e campioni noti di materiale particellare atmosferico. Questo metodo, non distruttivo, consente, fra l'altro, la determinazione dei principali elementi di interesse quali: Silicio, Alluminio, Ferro, Calcio, Magnesio, Potassio, Titanio, Fosforo. Un apposito algoritmo, che permette di tener conto della presenza degli elementi sotto forma di ossidi, consente il calcolo della frazione di polvere di provenienza terrigena e quindi la sua percentuale nella massa di particolato nelle due frazioni PM10 e PM2,5.

Al fine di illustrare meglio la tecnologia impiegata nella figura successiva viene mostrata l'apparecchiatura di analisi ed un esempio dello spettro a raggi X di un campione di particolato atmosferico che mostra la presenza di alcuni elementi di natura terrigena (Ca, Fe, K,) che possono essere quantificati per confronto con opportuni standard.



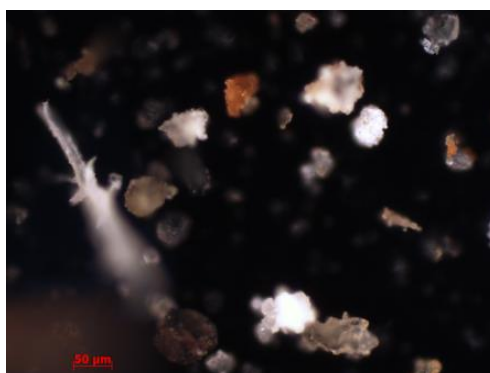
### Deposizione e microscopia

Questa tecnica consente l'acquisizione, sulla base di periodi più lunghi (ad esempio 7 gg) di campioni di materiale particolato depositato, ossia la frazione più pesante del particolato aerotrasportato. Utilizzando un campionatore che si attiva solo in assenza di precipitazione (Dry-Only), saranno acquisiti i dati di deposizione di massa (mg/m<sup>2</sup> giorno) di polveri sedimentate, nonché vetrini per microscopio ottico sul quale effettuare l'osservazione qualitativa della natura delle polveri e della loro distribuzione in termini di colore, aspetto e dimensione, naturalmente in riferimento alle osservazioni da microscopio ottico che, in pratica, si riferiscono a particelle sedimentate di dimensioni superiori a 3 µm circa.

Anche in questo caso, al fine di chiarire meglio il senso delle osservazioni, nelle figure seguenti sono mostrate le apparecchiature per questo tipo di valutazione. Nella fase di campionamento viene impiegata un'apparecchiature molto simile a quella presentata in fotografia:



Tale apparecchio si attiva in assenza di precipitazioni raccogliendo il materiale sedimentato. Quest'ultimo viene poi valutato per microscopia ottica automatica dopo essere stato raccolto su adeguato vetrino di osservazione. La foto di seguito riportata si riferisce ad un campione di particolato atmosferico sedimentato.



L'analisi automatica dell'immagine rende possibile la valutazione della distribuzione granulometrica e la classificazione del materiale depositato in classi di "colore" aggiungendo importanti informazioni a quelle già acquisite e che possono essere riportate in tabelle simili a quella che viene appresso mostrata ove appunto sono mostrate 8 classi granulometriche da 1 a 200 µm di diametro e tre classi di colore (Nero, Bianco, Marrone).

		Class 1	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5	Class 6	Class 7	Class 8
		1 10	10 20	20 30	30 40	40 50	50 100	100 200	>200
WHITE ELEMENTS	site 7	4152	634	276	144	95	141	27	4
	site 10	3058	483	212	118	72	141	32	4
	site 4	2500	417	207	87	54	47	7	2
	site 9	246	45	30	7	9	3	2	1
BLACK ELEMENTS	site 7	8696	1140	306	90	37	33	3	1
	site 10	6852	1623	665	276	124	92	5	0
	site 4	10576	3468	1674	611	229	134	8	0
	site 9	2222	436	169	97	38	55	11	2
BROWN ELEMENTS	site 7	9403	717	241	104	53	90	19	1
	site 10	5831	537	195	114	54	86	6	2
	site 4	2412	176	70	34	12	18	1	0
	site 9	1928	37	7	3	4	5	2	1

### Distribuzione granulometrica

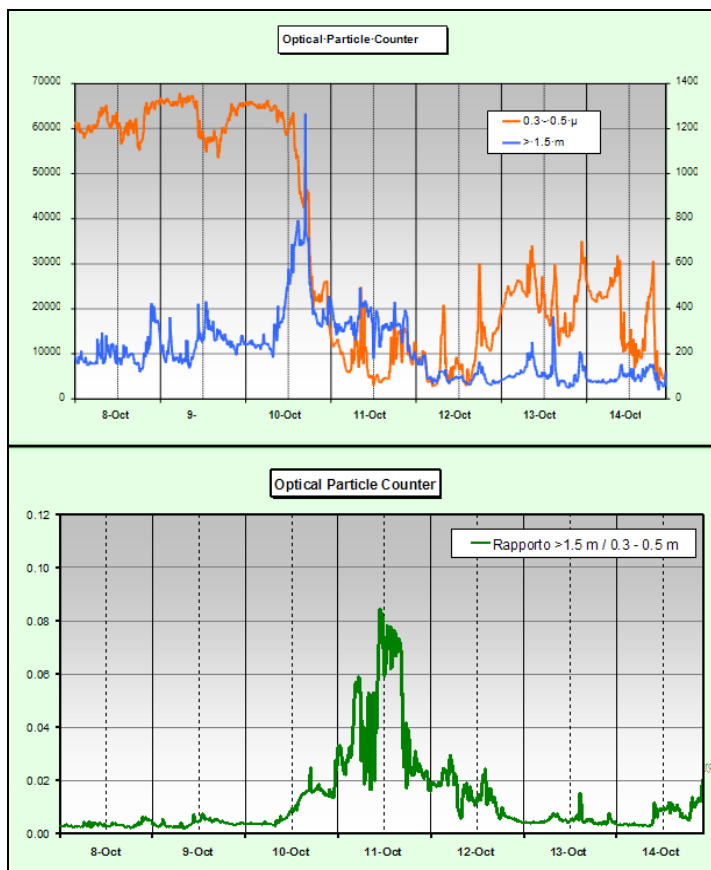
La valutazione della distribuzione granulometrica nella frazione fine sarà effettuata con contatori ottici ad alta definizione temporale su almeno 5 classi di dimensioni granulometriche. Tali misure consentiranno di verificare il rapporto tra particelle fini e grossolane, in integrazione alle analisi gravimetriche su PM10 e PM2,5 e saranno condotte

ad elevata velocità in modo da evidenziare variazioni istantanee delle caratteristiche dell'atmosfera in funzione delle emissioni e della situazione meteorologica. La necessità di acquisire i dati compatibilmente con le variazioni dei parametri meteo e di quelli emissivi, necessita comunque di sensori veloci tra i quali i conta particelle sono da annoverarsi tra quelli più utilizzati.

Per completezza di informazione, nelle figura seguente, è mostrato un conta particelle del tipo impiegato per queste indagini e che discrimina le particelle singole in sei canali nell'intervallo 0,3-2,5  $\mu\text{m}$ .



Il grafico successivamente riportato si riferisce invece ad un monitoraggio effettuato con conta particelle del quale si riportano solo due canali (0.3-0.5 e >1.5  $\mu\text{m}$ ) che mostra un evento di trasporto di particolato grossolano dovuto a sabbie sahariane caratterizzabili dall'elevato rapporto tra particolato grossolano e fine che si è manifestato nella data del 12 Ottobre.



**Parametri da acquisire nelle campagne di misura**

#### 6.3.4.2 Metodologia di acquisizione parametri analizzati

Di seguito viene data una indicazione generale della strumentazione richiesta per effettuare il monitoraggio dei parametri, in termini sia di campionamento che di analisi.

##### PM10/PM2,5

- campionatore di PM10 (o di PM 2,5) con precisione  $\pm 10\%$ . Oltre ad aspirare il campione d'aria lo strumento deve essere in grado di:
  - separare dal campione d'aria la frazione di materiale particellare con diametro aerodinamico inferiore o uguale ad un valore nominale di  $10\mu\text{m}$  (o di  $2.5\mu\text{m}$ );
  - misurare la portata di aria aspirata nell'intervallo di campionamento con una precisione del  $\pm 2\%$ ;
  - sostenere opportunamente il filtro preposto alla misura minimizzando le possibili fonti di interferenza. In particolare il campionatore dovrà essere progettato in modo tale da proteggere il filtro dalle precipitazioni e dovrà impedire che insetti o altri detriti vadano ad interferire con il rilevamento;
- strumento, tarato alla portata standard di trasferimento, da collegare al campionatore d'aria durante la procedura di taratura;



- filtro: non esistendo un mezzo filtrante per PM10 e per PM2,5 valido universalmente (dipende dal campionatore scelto), la normativa fornisce solo indicazioni sulle specifiche tecniche che deve soddisfare:
  - efficienza di campionamento >99% misurata secondo il metodo DOP (vedi metodo ASTM-2986) con particelle da 0.3  $\mu\text{m}$  alla velocità superficiale di esercizio del campionatore;
  - alcalinità < 25 microequivalenti/grammo di filtro per ridurre le interferenze dovute alla ritenzione e all'ossidazione sul filtro di NO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub>;
  - predisposizione dei bianchi di campo dei filtri (l'errore sistematico sulla misura di concentrazione di PM10 dovuto alla differenza di peso di fabbricazione dei filtri);
- un ambiente predisposto opportunamente al condizionamento dei filtri (temperatura 15-30 °C, umidità 20-45% RH);
- bilancia analitica di sensibilità uguale o superiore a 0.1 mg in funzione della portata del campionatore d'aria;
  - Gli strumenti andranno tarati seguendo le procedure indicate al punto 7 dell'all. V del DM 25.11.94 ed al punto 3 dell'appendice 2 al DPCM 28.03.83.

#### Parametri meteorologici

Sistema di misura per la definizione del microclima nel sito di campionamento dotato di un insieme di sensori, installati alla sommità di un palo telescopico ad una altezza di 2 o 10 m, per i seguenti parametri meteorologici:

- velocità del vento (riscaldato);
- direzione del vento (riscaldato);
- temperatura (schermato e ventilato);
- precipitazioni (riscaldato);
- radiazione solare (radiometro netto e globale);
- pressione (aneroide);
- umidità relativa (schermato e ventilato).

#### **6.3.5 Criteri di individuazione delle aree e dei punti da monitorare ed il posizionamento della strumentazione**

La rete di monitoraggio sarà composta da n. sezioni di monitoraggio. Il numero di tali sezioni sarà proporzionale all'ampiezza delle aree interferite, al numero di recettori sensibili, alla severità dei potenziali impatti e alla durata delle attività connesse alla realizzazione dell'opera.

Le sezioni saranno monitorate sia in fase di ante operam che di corso d'opera. Generalmente non sono presenti elementi di impatto per la componente atmosfera nella fase post operam, quindi non si prevede di eseguire monitoraggi in fase post operam. Tale opportunità potrebbe essere considerata qualora il corso d'opera sia molto prolungato nel tempo e l'ante operam non si possa ritenere rappresentativo del fondo antropico dell'area

interferita dalle attività dei cantieri, di conseguenza il post operam verrebbe inteso come un “ante operam attualizzato”.

In accordo con ARPA Lombardia, il monitoraggio verrà effettuato in alcuni punti significativi denominati **sezioni di monitoraggio**, ovvero zone in cui si ritiene possano esserci effetti in termini di inquinanti atmosferici determinati dalla cantierizzazione.

Per ogni sezione di monitoraggio si prevede l'ubicazione di almeno due punti di monitoraggio:

1. un punto in un'area interessata da emissioni atmosferiche prodotte dall'attività di cantiere (Influenzata);
2. un secondo punto di monitoraggio in una postazione di misura assolutamente equivalente alla prima in termini di condizioni ambientali al contorno ma non influenzato dal cantiere o da altri immissioni singolari (Non Influenzata).

La rete di monitoraggio sarà composta da 2 sezioni di monitoraggio (AMC, postazioni per il monitoraggio dei cantieri fissi), ciascuna comprendente almeno 1 punto non influenzato dall'attività di cantiere, e diversi punti rappresentativi dell'influenza delle attività di lavoro, ubicati nei pressi di edifici residenziali.

Tali sezioni saranno monitorate sia in fase di ante operam che in corso d'opera, mentre non si prevedono elementi di impatto atmosferico nella fase di post opera, quindi non si ritiene necessario attuare il monitoraggio.

La localizzazione delle sezioni di monitoraggio e dei possibili punti di monitoraggio è indicata nelle planimetrie allegate al presente documento (“Progetto ambientale della cantierizzazione - Planimetrie localizzazione dei punti di monitoraggio” (per il Lotto 31 tavole: MDL1 31 D69 P6 AC000 da 001A a 003A) e riassunte nella seguente tabella:

Postazioni di misura	Area di cantiere interessata/Progressiva	Fasi monitoraggio
AMC3_1	Cantiere Operativo di RHO Progr Km 10 + 975 bd linea MI-P.ta Garibaldi - No	AO, CO
AMC3_2	Ambito Urbano Progr Km 10 + 750 bp linea MI-P.ta Garibaldi - No	AO, CO

Legenda:

AO = ante-operam;

CO = corso d'opera;

Nota: Nella fase di monitoraggio Ante Operam e Corso Opera, per quanto riguarda il parametro meteo verranno acquisiti i dati su un solo punto di monitoraggio tra quelli influenzati e non influenzati dalle attività di cantiere per ciascuna sezione di monitoraggio.

La scelta delle due sezioni da monitorare è stata fatta in base alla presenza di ricettori in prossimità delle aree di cantiere.

I punti di monitoraggio sono stati ubicati in corrispondenza degli edifici residenziali posti in prossimità delle aree operative/di stoccaggio. I punti non influenzati sono stati posizionati in ambito urbano, lontano dai cantieri.

### 6.3.6 Durata degli accertamenti

La durata dei rilievi è stabilita in funzione della tipologia di monitoraggio e sulle caratteristiche delle aree da monitorare.

In particolare vengono previste le seguenti durate:

- Ante Operam: n.2 campagne/anno di misura, da effettuare nella stagione estiva ed in quella invernale, della durata di 10 giorni, per la verifica dello stato di fatto delle aree interessate e per raccogliere dati di confronto con le fasi in corso d'opera;
- Corso d'Opera: n.2 campagne/anno di misura, da effettuare nella stagione estiva ed in quella invernale, della durata di 10 giorni, al fine di verificare lo stato di fatto delle aree potenzialmente impattate e per raccogliere dati di confronto con le fasi in corso d'opera di tutti gli inquinanti.

COMPONENTE : ATMOSFERA FASI E FREQUENZE DEL MONITORAGGIO CAMPAGNE DI MISURA DELLA DURATA DI 10g		
Punti di monitoraggio	Frequenza	
	AO	CO
AMC3_1	2 volte/anno	2 volte/anno
AMC3_2	2 volte/anno	2 volte/anno

Nota: Nella fase di monitoraggio Ante Operam e Corso Opera, per quanto riguarda il parametro meteo verranno acquisiti i dati su un solo punto di monitoraggio tra quelli influenzati e non influenzati dalle attività di cantiere per ciascuna sezione di monitoraggio.

Per tutti i parametri rilevati verranno riportate le serie di valori con frequenza tale da rendere possibile le elaborazioni dei dati richieste (medie orarie, giornaliere, settimanali, bisettimanali, mensili, annuali).

Per ogni parametro verranno considerati il periodo di osservazione dell'inquinante, il tempo di campionamento, la frequenza del campionamento e la durata della campagna delle misure. La frequenza e i periodi di campionamento per ogni inquinante saranno verificate in corso d'opera in funzione in particolar modo delle fasi di lavorazione e delle attività di cantiere, e quindi quanto contenuto nelle successive tabelle ha un valore indicativo e da considerarsi come minimo irrinunciabile.

Si prevede di effettuare le misure della fase ante operam entro la fase di prima cantierizzazione e comunque non oltre l'effettivo inizio delle lavorazioni nei cantieri, mentre in corso d'opera sono previste campagne semestrali da effettuarsi in condizioni climatiche differenti. Verranno inoltre disposti campionamenti integrativi ogniqualvolta si riscontrassero superamenti dei valori di soglia e ulteriori controlli una volta messe in opera le misure correttive per la valutazione della loro efficacia.

Di seguito si riportano le attività previste per ciascuna delle fasi di monitoraggio.

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>					
<b>Progetto di Monitoraggio Ambientale</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>COMMESSA</b> MDL1	<b>LOTTO</b> 31	<b>CODIFICA</b> D 69	<b>DOCUMENTO</b> RG AC 00 00 001	<b>REV.</b> B	<b>PAG.</b> 52/82

### Monitoraggio ante-operam

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase ante operam sono così definite:

- Analisi bibliografica e conoscitiva.
- Sopralluogo ed identificazione dei punti di monitoraggio.
- Espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari.
- Esecuzione delle campagne di rilievo.
- Analisi ed elaborazione dei risultati.
- Restituzione dei risultati secondo quanto indicato nelle schede di rilevamento.
- Produzione del rapporto descrittivo e inserimento dei dati nel sistema informativo.

Si prevede di effettuare le misure della fase ante operam entro la fase di prima cantierizzazione e comunque non oltre l'effettivo inizio delle lavorazioni nei cantieri.

### Monitoraggio in corso d'opera

Le seguenti attività previste per il monitoraggio della componente atmosfera in corso d'opera sono da eseguirsi per ogni anno di durata dei lavori:

- Verifica della tempistica di campionamento in funzione delle fasi di costruzione dell'opera e delle relative attività di lavorazione.
- Sopralluogo e riconoscimento dei punti di monitoraggio.
- Espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari con particolare riferimento all'installazione delle centraline per il monitoraggio in continuo.
- Esecuzione delle campagne di rilievo secondo quanto descritto nelle specifiche tecniche.
- Restituzione dei risultati nelle schede di rilievo.
- Valutazione dei risultati.
- Produzione del Bollettino dei Risultati e inserimento dei dati nel Sistema Informativo.
- Redazione del rapporto annuale.

#### **6.3.7 Elaborazione e restituzione dati**

I dati raccolti, come di seguito descritto, saranno elaborati e raccolti in apposite schede di rilievo che saranno redatte per ciascun punto e per ciascuna campagna di misura.

La scheda di rilievo per il monitoraggio è strutturata come segue:

- Una parte anagrafica del punto di rilievo contenente tutte le informazioni necessarie all'individuazione del punto stesso. Tale sezione conterrà inoltre dei campi a testo libero contenente le annotazioni relative alla localizzazione del punto e alla presenza eventuale di altre sorgenti inquinanti, oltre agli spazi per l'inserimento del corredo fotografico. A tale proposito è fondamentale la definizione di regole univoche per la

individuazione dei codici di riferimento del punto di prelievo e dei codici identificativi dei successivi campionamenti.

- Una parte relativa ai risultati dei campionamenti. Detta parte è suddivisa come segue:
  - Sezione introduttiva sulla campagna di rilievo contenente i dati di base (codici, tempi di inizio e fine, responsabile) e una nota sul metodo di campionamento e sulla strumentazione adottata.
  - Sezione contenente i valori registrati giornalmente con riferimento ai parametri meteorologici.
  - Sezione contenente i valori registrati giornalmente con riferimento agli inquinanti.

La scheda di rilievo, firmata dal responsabile del campionamento e dal responsabile dello Staff Operativo di settore, formerà parte integrante dell'archivio cartaceo del monitoraggio e verrà utilizzata per l'introduzione dei dati nel Sistema Informativo.

I dati in essa contenuti subiranno una prima verifica da parte dei tecnici dello Staff Operativo di Settore e successivamente saranno soggetti ad un ulteriore controllo attraverso le procedure sviluppate all'interno del Sistema Informativo.

Lo Staff Operativo di settore avrà comunque cura di conservare i dati di output degli strumenti di misurazione allo scopo di eventuali successive verifiche.

## 6.4 VEGETAZIONE , FLORA E FAUNA

### 6.4.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio ambientale, relativamente all'ambito vegetazionale e faunistico consiste nel documentare lo stato attuale dell'elemento (e di tutti i ricettori prescelti) nella fase ante operam al fine di definire, nelle fasi successive del monitoraggio (corso d'opera e post operam) l'evolversi e quindi il variare delle caratteristiche che connotano le componenti stesse. In particolare gli accertamenti non sono finalizzati esclusivamente agli aspetti botanici ma riguardano anche i contesti naturalistici ed ecosistemici (in particolare habitat faunistici) entro cui la vegetazione si sviluppa.

In ottemperanza a quanto indicato dalla Prescrizione n°11 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del Decreto di Pronuncia di Compatibilità Ambientale essendo d'obbligo il ripristino completo della vegetazione riparia interferita, conservando la continuità del corridoio ecologico da questa formato, risulta necessario il monitoraggio della vegetazione riparia ripristinata anche per la verifica del corretto riassetto.

Nella redazione del presente PMA si è tenuto conto delle indicazioni contenute nelle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA)" predisposte dalla Commissione Speciale di VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

I principi base del monitoraggio dell'ambito tematico della vegetazione, della flora e della fauna consistono:

- nel caratterizzare lo stato della componente (e di tutti i ricettori prescelti) nella fase ante operam con specifico riferimento alla copertura del suolo e allo stato della vegetazione naturale e semi-naturale e all'individuazione e qualificazione delle specie indicatrici degli habitat esistenti;
- nel verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione delle componenti;
- nel controllare, nelle fasi di costruzione e post operam, l'evoluzione della vegetazione e degli habitat presenti e predisporre, ove necessario, adeguati interventi correttivi;
- nell'accertamento della corretta applicazione delle misure di mitigazione ambientale al fine di intervenire per risolvere eventuali impatti residui.

### 6.4.2 Normativa di riferimento

Di seguito sono elencati i principali riferimenti normativi di interesse per l'ambito biotico che sono stati considerati per la redazione del presente progetto di monitoraggio:

#### Normativa comunitaria

- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 27 ottobre 1992: G.U.C.E n. L 305 dell'8/11/1992, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Regolamento CEE 1390/97 della Commissione del 18/07/97 (G.U.C.E. 19/07/97, L.190) che modifica il Regolamento CEE 1021/94 della Commissione relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;

- Regolamento CEE 1091/94 della Commissione del 29/04/94 (G.U.C.E. 18/06/94, L.126) relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Regolamento CEE 2157/92 del Consiglio del 23/07/92 (G.U.C.E. 31/07/92, L. 217) che modifica il Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Direttiva (CEE) 92/43 del Consiglio, 21 maggio 1992: G.U.C.E. 22 luglio 1992, n. L 206. Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva (CEE) 79/409 del Consiglio, 2 aprile 1979: G.U.C.E. 25 aprile 1979, n. L 103 (e s.m.i.) Conservazione degli uccelli selvatici;
- Regolamento CEE 1696/87 della Commissione del 10/06/87 (G.U.C.E. 17/06/87, L.161) relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio del 17/11/86 (G.U.C.E. 20/11/86, L.326) relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico.

#### Normativa Nazionale

- Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357: Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi-naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche (G.U. N. 284 DEL 23-10-1997, S.O. n.219/L). Testo coordinato al D.P.R. n. 120 del 2003 (G.U. n.124 del 30.05.2003);
- Legge 6 dicembre 1991, n. 394 “Legge quadro sulle aree protette” che detta i principi fondamentali per l’istituzione e la gestione delle aree protette al fine di conservare e valorizzare il patrimonio naturale del paese;
- Legge 8 agosto 1985, n. 431 “Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale”;
- Ex Decreto 431/1985 dei beni vincolati (ora art. 146 D. Lgs. 490/99; D. Lgs. 42/04 – Codice dei beni culturali e del paesaggio - , modificato dal D. Lgs. 22 gennaio 2006) relativo alla tutela dei beni paesaggistici e ambientali di notevole interesse pubblico, in particolare le aree ricoperte da boschi o vegetazione naturale (zone boscate) e fasce di rispetto dei corsi d’acqua

Come anticipato in premessa, il progetto di monitoraggio delle componenti in oggetto descritto di seguito è stato redatto in conformità 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 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) REV. 1 del 13 marzo 2015”.

### 6.4.3 Modalità del monitoraggio

#### Vegetazione

Le tipologie vegetazionali potenziali dell'area d'intervento risultano quasi del tutto assenti a causa del massiccio intervento dell'uomo che ha modificato il territorio.

Le analisi ed i controlli di tipo cenologico saranno effettuate tramite l'utilizzo di rilevamenti di tipo fitosociologico finalizzate a stabilire lo stato delle comunità vegetazionali. Tramite variazioni specifiche delle comunità vegetali possono essere prese in considerazione indicatori utili all'identificazione di fenomeni di degrado.

#### Fauna

Il monitoraggio della fauna si basa essenzialmente sull'identificazione delle specie animali presenti in un certo territorio, in modo da produrre una lista di specie (dato qualitativo), la quale viene integrata da una misura dell'abbondanza delle singole specie (dato quantitativo).

Si procederà pertanto, in analogia con quanto si verifica nei monitoraggi delle 'comunità faunistiche' in senso lato, alla raccolta di dati quantitativi solo per quei gruppi di specie che vengono indicati dalle raccomandazioni della ARPA Lombardia (ad es. micro mammiferi, anfibi e rettili).

La raccolta di dati quantitativi avviene attraverso una serie di metodiche di campionamento che possono essere ricondotte alla teoria del campionamento semplice. In pratica il monitoraggio viene eseguito in una serie di unità di rilevamento, che rappresentano una frazione dell'area totale di studio, ed i valori ottenuti vengono estesi, per inferenza statistica, al totale dell'area.

Come nota generale, si precisa che le metodiche di campionamento adottate per la fauna vertebrata saranno di tipo indiretto, ovverosia non prevedendo l'uccisione, la cattura o la manipolazione della fauna.

### 6.4.4 Parametri del monitoraggio vegetazionale

Per le indagini finalizzate alla caratterizzazione e alla verifica dello stato fitosanitario della vegetazione igrofila esistente saranno presi in esame a livello di singola pianta:

- indicatori geografici;
- posizione sociale dell'individuo e parametri dimensionali caratteristici del fusto e della chioma;
- caratteristiche fitosanitarie dell'apparato epigeo;
- indicatori di accrescimento.

In particolare la caratterizzazione fitosanitaria dell'apparato epigeo sarà effettuata mediante valutazioni visive a distanza sull'intera pianta o sulla sola chioma, relative a presenza, localizzazione e diffusione di alterazioni da patogeni; rami secchi; defogliazione; scolorimento (clorosi e/o necrosi); disturbi antropici, animali, abiotici (meteorici, idrologici, da inquinamento, da incendio).

Un ulteriore esame ravvicinato in situ relativo a presenza, localizzazione ed estensione di clorosi, necrosi, anomalie di accrescimento, deformazioni e patogeni verrà effettuato su un campione di foglie.



Il controllo dell'accrescimento avverrà di norma indirettamente, misurando i valori di incremento registrati per ogni pianta, tra una campagna di indagine e la successiva, relativamente a:

- diametro del tronco;
- altezza totale della pianta;
- ampiezza della chioma.

Al fine di fornire una misura confrontabile del livello di antropizzazione della flora nelle aree di interesse sarà utilizzato un indice di naturalità, basato sul rapporto "specie sinantropiche/totale specie censite". Tale indice (Indice di coerenza corologica) viene calcolato come il rapporto tra specie ad ampia distribuzione ed il numero totale delle specie presenti.

Questo indice si basa sul presupposto che l'impatto antropico provochi un impoverimento di tipi corologici naturali e un arricchimento di tipi legati alla diffusione per opera dell'uomo, causando lo spostamento dello spettro corologico verso forme ad ampia distribuzione (cosmopolite, subcosmopolite, paleotropicali, avventizie ecc.). Generalmente l'indice diminuisce all'aumentare della naturalità.

Tutte le specie incluse nella categoria "sinantropiche" saranno contrassegnate, nelle schede di rilievo, con "Sin". Nelle schede di rilevamento le specie vegetali rare o molto rare in Italia saranno contrassegnate dalle sigle R ed RR rispettivamente, quelle rare o molto rare nelle regioni interessate con r ed rr.

Per quanto riguarda la nomenclatura scientifica utilizzata e la verifica della corretta determinazione delle specie nelle indagini floristiche, il testo di riferimento è: S. Pignatti, 1982, *Flora d'Italia*, Edagricole.

Le azioni antropiche possono determinare non soltanto l'alterazione della flora locale, ma possono anche causare variazioni della struttura delle formazioni vegetali. È utile pertanto effettuare un controllo sulle comunità vegetali, mediante rilievi fitosociologici con il metodo Braun-Blanquet.

Il rilievo fitosociologico (metodo di valutazione quali-quantitativa) si differenzia dal rilievo strettamente floristico (metodo qualitativo) perché, accanto ad ogni specie, si annotano i valori di "abbondanza-dominanza".

#### 6.4.4.1 Indagine tipo "A": Mosaici di fitocenosi direttamente consumati dalle attività di cantiere

Per acquisire tutte le informazioni necessarie a individuare i mosaici direttamente consumati dalle attività di cantiere, è indispensabile percorrere l'intero tracciato dell'infrastruttura compreso all'interno dell'area campione e quindi non i singoli tracciati limitati, e definire ex ante la "zona di presunto consumo", corrispondente ai luoghi che, secondo il progetto, saranno occupati dall'infrastruttura e alle relative opere annesse.

Per ogni punto di campionamento si procederà secondo le seguenti indicazioni:

1. in fase ante operam, preliminarmente a tutte le indagini di campo, si riportano sulla cartografia di progetto 1:1.000, per mezzo dell'analisi delle eventuali foto aeree disponibili il limite dell'area campione scelta per le indagini ed il mosaico presente.

2. tale base cartografica provvisoria va quindi verificata in campagna per specificare ulteriormente la natura delle singole fitocenosi. Per acquisire tutte le informazioni necessarie a definire mosaici direttamente consumati dalle attività di cantiere, i rilevamenti in fase ante operam debbono essere necessariamente estesi a tutta l'area di indagine e non solo all'area campione scelta per le indagini inerenti i consumi di suolo, percorrendo quindi l'intero tracciato dell'infrastruttura compreso all'interno della citata area campione. Particolare attenzione deve essere posta al controllo della "zona di presunto consumo", corrispondente ai luoghi che secondo il progetto, saranno occupati dall'infrastruttura e dalle relative opere annesse. Sulla cartografia di riferimento debbono essere riportate le fitocenosi che verranno consumate e quelle maggiormente rilevanti, per qualità naturalistica o per estensione, presenti nelle zone limitrofe a quelle di consumo presunto; sulla cartografia vanno riportati anche i coni visuali delle foto. Infine, è opportuno stilare l'elenco floristico di particolari formazioni vegetali, che debbono quindi sempre essere localizzate su carta.
3. siffatta procedura è finalizzata alla ricostruzione del "consumo effettivo" nelle fasi successive (in particolare in corso d'opera) e distinguerlo quindi dal consumo presunto ipotizzato nella fase ante operam. Saranno segnalate fitocenosi di particolare pregio.
4. Si traducono come accennato tutte le verifiche effettuate in cartografia in scala 1:1.000 anche al fine di eventuali azioni finalizzate alla riduzione di consumi di ambiente di pregio. Tutti i dati vengono riportati in apposite schede di rilevamento, preventivamente organizzate in una Banca Dati Generale del Monitoraggio.

In sintesi nel monitoraggio saranno utilizzati i seguenti indicatori:

Indicatore	Aspetto indagato	Strumento utilizzato
Classe di danno dell'apparato epigeo nei rilievi a terra	Grado di defogliazione e scoloramento	Trasparenza della chioma
Tipo di alterazioni presenti e loro incidenza	Incidenza delle malattie	Studio dell'apparato epigeo e ipogeo
Accrescimenti radiali	Indagine sulla vitalità della pianta attraverso la variazione degli incrementi annuali	Analisi dendrocronologica
Percentuale di apici micorrizate	Studio della vitalità dell'apparato radicale	Analisi della micorrizzazione
Spettro vegetazionale	Variabilità della componente vegetale degli ecosistemi, equilibrio con le condizioni stagionali, pressioni o danni ambientali	Analisi vegetazionale

#### 6.4.4.2 Indagine tipo "C": Rilevamento della flora lungo un transetto

Per questo tipo di indagine è necessario definire itinerari lineari paralleli alla linea lungo i quali realizzare censimenti della flora .

Le fasce saranno scelte in modo da attraversare le fitocenosi o gli elementi floristici più rappresentativi di ciascuna area di indagine.

I censimenti della flora saranno realizzati lungo le fasce di interesse, di larghezza non superiore ai 2 m.

Il censimento delle specie vegetali deve comunque essere realizzato, percorrendo due itinerari paralleli al tracciato in modo tale da distinguere la flora della fascia prossimale alla linea a ferroviaria, più esposta all'infiltrazione di specie estranee alla flora originaria, da quella della fascia distale, meno esposta, dove si ritiene persista, almeno in parte, la composizione floristica originale (o quanto meno più intatta). Si procede per tratti successivi di 20 m con percorsi ad "U": i rilevamenti si considerano conclusi quando l'incremento delle specie censite, con il procedere dei tratti, risulta inferiore al 10% del totale rilevato fino a quel momento.

Il riconoscimento delle specie può avvenire in campagna quando il campione è certo al livello di specie; viceversa campioni per quali sussistono dubbi debbono essere prelevati e portati in laboratorio per un'analisi più approfondita con l'ausilio di un binocolare stereoscopico. Nel caso in cui i campioni siano rinvenuti con caratteri diagnostici non sufficienti per il loro riconoscimento (fiori, frutti) a livello di specie a causa del periodo fenologico non coincidente con quello dei rilevamenti, di essi si indica unicamente il Genere seguito da "SP". Viceversa, quando l'attribuzione specifica è possibile, ma qualche carattere sistematico non collima esattamente con quanto descritto nella Flora di S.Pignatti, si può utilizzare il simbolo cfr. Il censimento floristico si effettua su ciascun transetto nell'arco di una giornata: si devono segnalare le specie rare, protette o di particolare interesse naturalistico.

Sulla cartografia al 1000 vanno riportati per intero i percorsi effettuati (al fine di uno specifico posizionamento attraverso coordinate geografiche) e saranno fotografati; sulla cartografia vanno riportati i coni visuali delle foto. Inoltre, per meglio evidenziare le variazioni che la realizzazione dell'infrastruttura produce nella flora, saranno distinte anche le entità sinantropiche presenti nelle due fasce. Il rapporto specie sinantropiche/totale specie censite rappresenta infatti uno degli indici previsti per il confronto dei risultati delle fasi di monitoraggio ed un modo per evidenziare le variazioni nell'ambiente connesse con la realizzazione dell'infrastruttura. In fase ante operam la presenza delle specie sinantropiche permette di valutare il livello di antropizzazione dell'area e costituisce un riferimento per il confronto nelle fasi successive. Si traducono come accennato, tutte le verifiche effettuate, in cartografie in scala 1:1.000 al fine di eventuali azioni finalizzate alla tutela di fitocenosi che ospitano specie di pregio. Tutti i dati vengono riportati in apposite schede di rilevamento, preventivamente organizzate in una Banca Dati di Monitoraggio.

#### **6.4.5 Parametri del monitoraggio faunistico**

Per le indagini finalizzate al monitoraggio della fauna, sono previsti i seguenti tipi di rilievo:

- Censimento delle specie animali presenti;
- Analisi dei popolamenti faunistici;

#### 6.4.5.1 Censimento delle specie animali presenti

Il censimento delle specie animali presenti sarà fornito attraverso un'analisi critica della bibliografia disponibile per l'area suddetta, integrata da una serie di rilievi sul campo nella stagione in cui verrà a cadere la fase ante-operam.

Le due fonti di informazioni saranno rivolte in particolare ad accertare la presenza delle specie di vertebrati e di invertebrati che abbiano rilevanza per la conservazione dal punto di vista europeo, italiano e regionale, attraverso l'esame delle relative liste rosse.

I dati saranno restituiti anche in forma grafica attraverso la realizzazione di una carta a scala appropriata della biodiversità, strutturata con il sistema degli Atlanti Faunistici (quadrati di 500 metri di lato in una fascia di 1500 metri per parte a fianco del tracciato della teleferica).

#### 6.4.5.2 Analisi dei popolamenti faunistici

Tale indagine è finalizzata alla verifica di eventuali effetti di interruzione della continuità faunistica da parte dell'opera e all'individuazione di opportune azioni di tutela degli habitat che ospitano specie di pregio.

Per ogni punto di campionamento si procederà secondo le seguenti indicazioni:

1. Le specie saranno rilevate in tutte le fasi del monitoraggio, attraverso l'osservazione diretta e mediante l'utilizzo dei cosiddetti segni di presenza, efficaci soprattutto per i Mammiferi con abitudini notturne.
2. Saranno misurate le dimensioni (lunghezza, larghezza e profondità) di alcuni reperti quali feci, scavi e tane.
3. Per la batracofauna e l'erpetofauna si effettueranno osservazioni dirette e si farà uso di retini immanicati, utili soprattutto per la cattura di Anfibi (larve ed adulti), e di lacci montati su canne per la cattura di Sauri. In alcuni casi, soprattutto per quanto riguarda le larve degli Anfibi Anuri, saranno effettuati studi in laboratorio per la determinazione della specie.
4. Per avere ulteriori conferme, verranno prelevati campioni per sottoporli a successive indagini: al microscopio binoculare verrà effettuato il riconoscimento dei resti alimentari, mentre al microscopio ottico verranno analizzati gli eventuali campioni di peli rinvenuti ed opportunamente trattati.
5. Per quanto riguarda i Mammiferi, sarà opportuno effettuare più rilevamenti in diversi periodi dell'anno, almeno uno per stagione.
6. L'indagine dovrà essere estesa sull'intera area di indagine e non soltanto lungo itinerari all'interno di fasce di interesse parallele alla linea ferroviaria.

I parametri che verranno raccolti saranno i seguenti:

- elenco delle specie presenti;
- loro frequenza;
- distribuzione all'interno dell'area campionata.

I luoghi di ritrovamento dei campioni verranno posizionati sulle carte di progetto in scala 1:1.000 e saranno fotografati; sulla cartografia saranno riportati anche i coni visuali delle foto.

Tutte le verifiche effettuate saranno tradotte in cartografie in scala 1:1000.

Tutti i dati verranno riportati in apposite schede di rilevamento, preventivamente organizzate in una Banca Dati Generale del Monitoraggio.

L'indagine descritta deve essere eseguita in condizioni stagionali e meteo-climatiche adatte, in circa una giornata di lavoro, ed è da considerarsi rappresentativa per anno di monitoraggio.

#### 6.4.6 Sezioni, fasi e frequenze del monitoraggio

Sono stati individuati i seguenti punti di monitoraggio, la cui localizzazione è rappresentata nelle tavole allegate ("Progetto ambientale della cantierizzazione - Planimetrie localizzazione dei punti di monitoraggio" (per il Lotto 31 tavole: MDL1 31 D69 P6 AC000 da 001A a 003A).

Sezioni di misura	Area monitorata	Fasi monitoraggio
VEG1	Km 0 + 000 (bp linea Rho-Arona)	AO, CO,PO
VEG3	Km 19+670 (bp – linea Milano-Varese)	AO, CO,PO

Legenda:

AO = ante-operam

CO = corso d'opera

PO = post-operam

Sono previste attività di controllo, per la componente vegetazione e flora, con le frequenze riportate nella seguente tabella.

COMPONENTE : VEGETAZIONE E FLORA FASI E FREQUENZE DEL MONITORAGGIO			
Punti di monitoraggio	Frequenza		
	AO	CO	PO
VEG1	1 volta	Trimestrale	1 volta
VEG3	1 volta	Trimestrale	1 volta

Sono previste attività di controllo, per la componente Fauna, con le frequenze riportate nella seguente tabella:

COMPONENTE : FAUNA FASI E FREQUENZE DEL MONITORAGGIO						
Punti di monitoraggio	Frequenza					
	AO		CO		PO	
	Censimento animali	Analisi Faunistica	Censimento animali	Analisi Faunistica	Censimento animali	Analisi Faunistica
VEG1	2 sessioni	1 volta	2 sessioni	1 volta/anno	2 sessioni	1 volta
VEG3	2 sessioni	1 volta	2 sessioni	1 volta/anno	2 sessioni	1 volta

## 6.5 RUMORE

### 6.5.1 Obiettivi del monitoraggio acustico

Il monitoraggio del rumore mira a prevenire il deterioramento temporaneo delle aree limitrofe alle aree di lavoro durante la fase costruttiva e verificare nella fase post operam all'ingresso in esercizio ferroviario l'efficacia dei sistemi di mitigazione.

L'obiettivo è quello di controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi (nazionali e comunitarie); in particolare il rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti dal DPCM 1.3.1991 in base alle classi di zonizzazione acustica del territorio e del DPR 459/98.

A tale scopo vengono utilizzate diverse tipologie di rilievi sonori:

- Misure di 24 ore, postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore, per rilievi attività di cantiere (ante e corso operam);
- Misure di breve periodo per la caratterizzazione delle sorgenti di rumore nelle aree di cantiere (corso opera, in fase di installazione di nuove apparecchiature di cantiere).
- Misure da una settimana per le aree impattate dal transito dei mezzi di cantiere.

L'esecuzione dei rilievi avviene a mezzo di fonometri, che registrano, nel tempo, i livelli di potenza sonora (espressi in dBA) e, se necessario, le frequenze a cui il rumore viene emesso.

Le misure saranno effettuate ante operam, post operam e post mitigazione, alcune in aree senza necessità di opere di mitigazione e alcune in aree con opere di mitigazione, dopo l'ingresso in esercizio della tratta in progetto.

### 6.5.2 Normativa di riferimento

#### Leggi nazionali

- D. Lgs. 19/08/05 n. 194 Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. (GU n. 222 del 23-9-2005) Testo coordinato del Decreto-Legge n. 194 del 19 agosto 2005 (G.U. n. 239 del 13/10/2005) Ripubblicazione del testo del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194, recante: «Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale», corredato delle relative note. (Decreto legislativo pubblicato nella Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 222 del 23 settembre 2005);
- Presidenza del Consiglio dei Ministri 30 giugno 2005: Parere ai sensi dell'art.9 comma 3 del decreto legislativo 28 agosto 1997 n.281 sullo schema di decreto legislativo recante recepimento della Direttiva 2002/49CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale;
- Circolare 6 Settembre 2004 – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali. (GU n. 217 del 15-9-2004);

- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 30 Marzo 2004 , n. 142 Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.(GU n. 127 del 1-6-2004) testo in vigore dal 16-6-2004;
- Decreto 1 aprile 2004 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale (GU n. 84 del 9-4-2004);
- DECRETO LEGISLATIVO 4 settembre 2002, n.262 Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;
- Decreto 23 Novembre 2001 Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore. (GU n. 288 del 12-12-2001);
- Decreto Ministero Ambiente 29 novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore"(Gazzetta Ufficiale n. 285 del 6 dicembre 2000);
- D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459: Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario;
- Decreto Ministeriale 16 marzo 1998 -Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 -Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 -Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO";
- Il DPCM 1/3/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

Come anticipato in premessa, il progetto di monitoraggio della componente rumore descritto di seguito è stato redatto in conformità agli "Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Agenti fisici – Rumore REV. 1 del 30 dicembre 2014".

### **6.5.3 Metodologie operative di indagine e criteri di scelta delle postazioni di misura**

Il monitoraggio del rumore mira a controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi e/o da eventuali deroghe, in particolare il rispetto dei limiti massimi di rumore nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo definiti in base alla classificazione acustica del territorio.

Sarà cura dell'Appaltatore, in fase di costruzione, richiedere al Comune una deroga ai valore limite dettati dal D.P.C.M. 14 dicembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" o dalla zonizzazione acustica, qualora, dopo avere messo in atto tutti i provvedimenti possibili, non risulti possibile ridurre il livello di rumore al di sotto della soglia

prevista. Sarà cura di Italferr segnalare l'esigenza di richiedere eventuali deroghe e di informarsi su deroghe già attivate dall'Appaltatore per specifiche lavorazioni.

Il monitoraggio acustico nelle diverse fasi (ante opera, corso d'opera e post operam) si svolge secondo i seguenti stadi:

- sopralluoghi, acquisizione permessi e posizionamento strumentazione;
- monitoraggio per il rilievo in corrispondenza dei punti di misura;
- elaborazione dei dati;
- emissione di reportistica ed inserimento in banca dati.

In caso di criticità riscontrate, attribuibili all'opera in oggetto, sarà segnalato il superamento registrato in modo da intervenire tempestivamente con misure preventive o di mitigazione.

La metodica di misura si fonda sul rilievo del rumore in postazioni di differenti tipologie:

RUC per il monitoraggio del rumore prodotto dalle attività dei cantieri fissi e del fronte avanzamento lavori

RUV per il monitoraggio del rumore prodotto dalla viabilità di cantiere

RUF per il monitoraggio del rumore prodotto dal transito ferroviario

Nella fase ante operam saranno monitorati tutti i punti al fine di caratterizzare lo stato di fondo.

Le postazioni sono localizzate in corrispondenza dei ricettori abitativi con particolare attenzione ai ricettori sensibili (scuole, ospedali, etc..).

Si distinguono tre fasi temporali: Monitoraggio Ante Operam, Corso d'Opera e Post Operam

### Monitoraggio ante operam (MAO)

Nella fase di monitoraggio ante operam (MAO) vengono eseguiti i rilievi nelle aree limitrofe a quelle di cantiere e di opere di mitigazione in corrispondenza dei ricettori abitativi.

Per il monitoraggio del rumore nella fase Ante Operam sono previste:

1. per la tipologia di misure **RUF**: misure su 24 h in continuo, una sola volta e vengono rilevati i seguenti parametri acustici:
  - Leq giornaliero;
  - Leq diurno;
  - Leq notturno.

La durata di sole 24 ore di tali misure è legata al fatto che i passaggi dei treni sono sostanzialmente uguali tutti i giorni, e quindi il livello di rumore da essi determinato può essere valutato con buona precisione sulla base di un solo giorno di misure.

2. per la tipologia di misure **RUC**: misure su 24 h in continuo, una sola volta e vengono rilevati i seguenti parametri acustici:
  - LA,eq con tempo di integrazione di 1 ora;



- I valori su base oraria dei livelli statici cumulativi L1, L10, L50, L90, L99;
  - LA,eq sul periodo diurno (06-22);
  - LA,eq sul periodo notturno (22-06);
3. per la tipologia di misure **RUV**: misure su un periodo temporale complessivo di una settimana, una sola volta e viene rilevato il livello sonoro ponderato A in funzione della variabile temporale t, LA(t), da cui saranno calcolati:
- I livelli equivalenti (LA,eq) diurni (06-22) e notturni (22-06) per ogni giorno della settimana;
  - I valori medi settimanali (LA,eq) diurni e notturni;
  - Le eccedenze rispetto al valore soglia impostato a 70 dB(A) di durata superiore a 15 secondi.

#### Monitoraggio in corso d'opera (MCO)

Il monitoraggio in corso d'opera della componente rumore (MCO), vengono effettuate per valutare le interferenze dovute all'attività dei cantieri durante la costruzione, e si prevedono:

1. per la tipologia di misure **RUC**: misure su 24 h in continuo, con cadenza trimestrale e vengono rilevati i seguenti parametri acustici:
  - LA,eq con tempo di integrazione di 1 ora;
  - I valori su base oraria dei livelli statici cumulativi L1, L10, L50, L90, L99;
  - LA,eq sul periodo diurno (06-22);
  - LA,eq sul periodo notturno (22-06);
2. per la tipologia di misure **RUV**: misure su un periodo temporale complessivo di una settimana, con cadenza trimestrale e viene rilevato il livello sonoro ponderato A in funzione della variabile temporale t, LA(t), da cui saranno calcolati:
  - I livelli equivalenti (LA,eq) diurni (06-22) e notturni (22-06) per ogni giorno della settimana;
  - I valori medi settimanali (LA,eq) diurni e notturni;
  - Le eccedenze rispetto al valore soglia impostato a 70 dB(A) di durata superiore a 15 secondi.

#### Monitoraggio Post Operam (MPO)

Il monitoraggio Post Operam della componente rumore (MPO), viene effettuato per la valutazione degli impatti in esercizio ferroviario e l'efficacia dei sistemi di mitigazione dopo l'ingresso in esercizio della linea, prevede:

1. per la tipologia di misure **RUF**: misure su 24 h in continuo, una sola volta e vengono rilevati i seguenti parametri legati al passaggio dei convogli sulla nuova linea ferroviaria:

- l'istante d'inizio;
- il profilo temporale dei singoli transiti (LAF);
- il valore del livello di esposizione sonora (SEL-10);
- la durata del transito (secondi);

La misurazione di tali parametri consente quindi di determinare i valori di:

- Leq giornaliero;
- Leq diurno;
- Leq notturno.

#### 6.5.4 Strumentazioni e parametri da rilevare

Nel corso delle campagne di monitoraggio ante-operam, corso d'opera e post-operam verranno rilevate le seguenti categorie di parametri:

- Parametri acustici;
- Parametri meteorologici (temperatura, velocità e direzione del vento, piovosità, umidità);
- Parametri di inquadramento territoriale (localizzazione, classificazione acustica prevista dalla zonizzazione, fotografica, principali caratteristiche territoriali)

La strumentazione di base richiesta per il monitoraggio del rumore è, pertanto, composta dai seguenti elementi:

- Analizzatori di precisione real time o fonometri integratori;
- Microfoni per esterni con schermo antivento;
- Calibratori;
- Cavalletti, Stativi o aste microfoniche;
- Minicabine o valigette stagne, antiurto complete di batterie e per il ricovero della strumentazione;
- Centralina meteorologica.

Nella tabella seguente sono indicati i principali parametri acustici oggetto del monitoraggio.

LAE,TR	<p>SEL complessivo dovuto al contributo energetico di tutti i transiti. Esso è ricavato dalla somma logaritmica degli LAEi relativi a ciascun transito nel periodo di riferimento in cui si sono verificati (diurno o notturno). Si ricava dalla formula seguente:</p> $L_{AE} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{AEi})}$
--------	--

	LAEi è il livello sonoro di un singolo evento (SEL), che riassume il contributo energetico di un transito.
L <sub>Aeq,TR</sub>	<p>è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata “A” nel periodo di riferimento. Si calcola dalla formula seguente:</p> $L_{Aeq,TR} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{AFi})} - k$ <p>dove:</p> <p>TR è il periodo di riferimento diurno o notturno;</p> <p>n è il numero di transiti avvenuti nel periodo TR;</p> <p>k = 47,6 dB(A) nel periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) e k = 44,6 dB(A) nel periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).</p>
LA	(livello di rumore ambientale) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A”, prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall’insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l’esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. Esso deve essere distinto tra periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) e periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).
LR	(livello di rumore residuo) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A”, che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici. Nel nostro caso è il livello ambientale depurato dal contributo sonoro di tutti i transiti ferroviari.
Treni N°	numero di treni transitati nel periodo di riferimento diurno e notturno.
L <sub>Aeq,F</sub>	è il livello continuo equivalente riferito solo al passaggio di tutti i convogli nelle 24 ore

### 6.5.5 Criteri di scelta delle postazioni di misura

La rete di monitoraggio viene fissata con l’individuazione delle aree sensibili in cui realizzare i monitoraggi, le aree sensibili sono fissate in base:

- delle caratteristiche del territorio in cui si propaga il rumore originato dall’Opera (orografia del terreno, presenza di elementi naturali o artificiali schermanti, presenza di condizioni meteorologiche favorevoli);
- delle caratteristiche geometriche, tipologiche e di emissione della sorgente in esame;
- della classificazione acustica del territorio interessato.

La scelta dei punti di misura è stata valutata anche sulla base dei seguenti aspetti:

- verifica dell'efficacia degli interventi antirumore previsti nel SIA;
- accessibilità dei luoghi e possibilità di confronto tra le situazioni ante e post-operam.

Nel definire le posizioni di misura si è seguito il metodo delle posizioni dei ricettori-orientati;

Le posizioni ricettori-orientati sono scelte in prossimità di edifici o gruppi di edifici. Essi sono impiegati per caratterizzare la rumorosità in corrispondenza di insediamenti abitativi. Occorre tenere conto per la scelta della posizione della direzione prevalente di provenienza del rumore, della forma dell'edificio, della eventuale presenza di ostacoli, etc.

Le tipologie di postazioni rispondono ai seguenti criteri:

- in ambiente esterno, in facciata agli edifici per la verifica del rispetto dei limiti assoluti di zona;
- in ambiente esterno, in corrispondenza di punti di controllo appositamente scelti, per la verifica delle emissioni sonore;
- all'interno delle abitazioni, per la verifica dei limiti differenziali nei casi della loro applicabilità (specie nella fase di cantiere).

Tutte le misure verranno effettuate in esterno e, compatibilmente con la possibilità di accesso alle strutture, di fronte alle finestre degli ambienti abitativi più esposti alle attività di cantiere.

Determinati i livelli di rumore prodotti da tutte le sorgenti presenti, si procederà preliminarmente alla verifica del rispetto o meno dei limiti normativi (LAeq TR) negli intervalli temporali diurno e notturno e successivamente, mediante confronto all'interno della stessa misura in un intervallo temporale in cui si è in assenza delle attività di cantiere (LR), alla verifica o meno dell'innalzamento dei livelli di pressione sonora per più di 5 dB(A) per il periodo diurno (06.00-22.00) e di 3 dB(A) per quello notturno (22.00-06.00) dovuto al contributo delle attività di cantiere o il transito dei mezzi sulla viabilità locale (rispetto alle condizioni indisturbata della fase ante operam).

Pertanto, questa verifica può considerarsi utile, in prima approssimazione, per valutare il possibile disturbo all'interno degli ambienti abitativi per la cui effettiva valutazione si utilizza il criterio differenziale (DPCM 01/03/1991), che prevede l'effettuazione di misure in ambiente interno a finestre aperte sia del rumore ambientale (sorgenti potenzialmente disturbanti attive) sia del rumore residuo (sorgenti potenzialmente disturbanti inattive) al fine di verificare per differenza fra i due il rispetto della soglia di 5 e 3 dB(A) rispettivamente durante il periodo diurno e notturno.

Nel caso di superamento delle soglie, le suddette considerazioni non garantiscono la verifica del criterio differenziale e pertanto sarà opportuno effettuare le misure all'interno degli ambienti abitativi.

Complessivamente lungo il tracciato è stato previsto n°1 punto di monitoraggio per la fase costruttiva presso cantieri da 24 ore (RUC) e n°3 punti per il monitoraggio del traffico ferroviario (RUF) in fase di esercizio sia per l'ante operam che per il post operam, per un totale di 4 postazioni di monitoraggio.

I punti sono stati individuati facendo riferimento al censimento dei ricettori allegato allo Studio di Impatto Ambientale ed allo Studio Acustico e ai sopralluoghi in sito e sono indicati nella tabella seguente:

Sezioni di misura	<u>Localizzazione dei punti di misura- Numero Ricettore</u>	Fasi monitoraggio
RUF08	16+470 (bp – linea Mi P.ta Garibaldi-No) A2059	AO, PO
RUF09	11+985 (Bretella Nord – Linea Novara) A1065	AO, PO
RUF10	15+590 (bp – linea Mi P.ta Garibaldi-No) A2002	AO, PO
RUC01	0+000	AO, CO

Per un'analisi dettagliata dell'ubicazione dei punti si rimanda agli elaborati grafici "MDL111D22P6AC0000001\_3-Planimetria ubicazione punti di monitoraggio", ove è possibile individuare i punti scelti, ed alle schede dei ricettori allegate al presente piano di monitoraggio.

<b>COMPONENTE : RUMORE</b> <b>FASI E FREQUENZE DEL MONITORAGGIO</b>			
Punti di monitoraggio	Frequenza/Durata		
	AO	CO	PO
RUF08	1 volta/24h	-	1 volta/24h
RUF09	1 volta/24h	-	1 volta/24h
RUF10	1 volta/24h	-	1 volta/24h
RUC01	1 volta/24h	Trimestrale/24 h	-

### 6.5.6 Documentazione di sintesi del monitoraggio

Tutti i dati relativi al monitoraggio della componente rumore saranno raccolti in schede riassuntive secondo due gruppi principali: i dati anagrafici relativi ai punti di monitoraggio e i valori dei parametri rilevati.

I dati e le informazioni occorrenti per individuare il punto di misurazione e caratterizzare acusticamente al meglio l'area circostante sono, rispettivamente:

- dati localizzativi (toponimo e Comune);
- dati del ricettore (appartenenza a classi per effetto della zonizzazione acustica, tipologia, altezza o numero di piani);
- presenza e classificazione delle più importanti sorgenti di rumore esistenti, loro distanza dal ricettore;
- posizione rispetto alla linea ferroviaria, distanza dall'asse del binario più vicino;
- dati sulle misurazioni (date e orari di inizio e fine, valori misurati delle grandezze acustiche oggetto d'indagine);
- stralcio planimetrico di progetto per l'esatta ubicazione del punto di misurazione;
- documentazione fotografica da terra del punto;
- eventuali annotazioni sulle indagini e sul territorio.

## 6.6 SUOLO E SOTTOSUOLO

### 6.6.1 Obiettivi del monitoraggio

Le operazioni di monitoraggio della componente suolo consentiranno di valutare principalmente le modificazioni delle caratteristiche pedologiche dei terreni dovute alle operazioni di impianto dei cantieri e alle relative lavorazioni in corso d'opera.

Le alterazioni della qualità dei suoli conseguenti all'impianto ed alle lavorazioni di cantiere possono essere sintetizzate come segue:

- modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni;
- variazione di fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, infiltrazione di sostanze chimiche, etc.).

Si ritiene necessario prevedere 3 fasi di monitoraggio:

- ante-operam;
- corso d'opera;
- post-operam.

Il monitoraggio ante-operam sarà volto alla conoscenza dei tre aspetti principali: fertilità, presenza di inquinanti, caratteristiche fisiche del suolo.

Il monitoraggio in corso d'opera sarà incentrato su quelle aree di cantiere più sensibili per destinazione d'uso ante-operam, quali quelle agricole.

Il monitoraggio post-operam viene effettuato al fine di evidenziare eventuali alterazioni subite dal terreno (inquinamenti, compattazione, ecc.) a seguito delle attività dei cantieri. Questo consentirà di determinare le eventuali aree in cui sarà necessario effettuare le operazioni di bonifica dei terreni superficiali prima della risistemazione definitiva.

### 6.6.2 Normativa

La normativa di riferimento in accordo alla quale il presente progetto di monitoraggio è stato redatto fa riferimento ai criteri adottati dagli organismi nazionali ed internazionali per quel che concerne le descrizioni di campagna e la classificazione dei suoli.

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. "Norme in materia ambientale";
- Comunicazione della Commissione "Verso una strategia tematica per la protezione del suolo" COM (2002) 179 del 16 aprile 2002;
- Legge 7 agosto 1990 n. 253 "Disposizioni integrative alla legge 18 maggio 1989 n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo";
- Legge 18 maggio 1989, n. 183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo (testo coordinato con le modifiche apportate a tutto il 6 maggio 1996)".

La normativa di riferimento in accordo alla quale il presente progetto di monitoraggio è stato redatto.

### 6.6.3 Modalità del monitoraggio

Il monitoraggio della componente suolo avrà la funzione di garantire:

- il controllo dell'evoluzione della qualità del suolo intesa sia come capacità agro-produttiva che come funzione protettiva;
- il rilevamento di eventuali contaminazioni dei terreni al termine dei lavori al fine di garantire la restituzione delle aree temporaneamente occupate ed il corretto ripristino dei suoli;
- il controllo delle possibili alterazioni e/o modifiche al regime di scorrimento delle acque superficiali e/o scalzamento al piede di aree affette da dissesto e di conseguenza la verifica dell'efficacia degli interventi di stabilizzazione.

Coerentemente con gli obiettivi che si propone, il monitoraggio della componente suolo riguarderà le aree destinate al solo cantiere operativo.

All'interno di questa area di cantiere è previsto un punto di monitoraggio destinato alle indagini in situ e alle campionature.

Qui, per tutte e tre le fasi sarà previsto l'accertamento dei seguenti parametri:

- parametri pedologici;
- parametri fisico-chimici (rilievi e misure in situ e/o in laboratorio);
- parametri chimici e tossicologici (analisi di laboratorio);
- parametri topografico-morfologici e piezometrici (in situ)

Più in dettaglio, 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 massima di 1.5 m, mediante l'esecuzione di scavi (di dimensioni usuali di circa 1x1 m) che consentano accurate descrizioni di profili pedologici.

Per il 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. Nella descrizione del profilo del suolo saranno definiti i diversi orizzonti e, relativamente a ciascuno di questi, i seguenti parametri: profondità, tipo e andamento del limite inferiore; umidità; colore; screziature; tessitura; contenuto in scheletro; contenuto in humus; struttura; consistenza; presenza di pori e fenditure; presenza di attività biologica e di radici; presenza (e natura) di pellicole, concrezioni, noduli, efflorescenze saline; reazione (pH); effervescenza all'HCl. Il contesto areale di ogni punto di monitoraggio e lo spaccato del profilo pedologico sarà documentati anche fotograficamente.



#### 6.6.4 I parametri oggetto del monitoraggio

Preliminarmente saranno definiti i parametri stazionali del punto di indagine e raccolte le informazioni relative all'uso attuale del suolo, la valutazione della capacità d'uso e la definizione delle pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere; seguiranno la descrizione del profilo, la classificazione pedologica ed il prelievo dei campioni.

Saranno determinati i seguenti parametri pedologici del sito, per caratterizzarne le peculiarità territoriali.

Parametri pedologici	
esposizione	pendenza
uso del suolo	rocciosità affiorante
pietrosità superficiale	vegetazione
fenditure superficiali	substrato pedogenetico
stato erosivo	permeabilità

Per caratterizzare il suolo, invece, sul profilo si determineranno i seguenti parametri fisici:

Parametri fisico-chimici (rilievi e misure <i>in situ</i> e/o in laboratorio)	
designazione orizzonte	profondità falda
limiti di passaggio	colore allo stato secco e umido
tessitura	struttura
consistenza	porosità
umidità	contenuto in scheletro
concrezioni e noduli	efflorescenze saline
fenditure	pH

Infine, i campioni prelevati verranno analizzati in laboratorio descrivendone le caratteristiche riportate nella tabella seguente.

Parametri chimici (analisi di laboratorio)	
capacità di scambio cationico	azoto totale
azoto assimilabile	fosforo assimilabile
carbonati totali	sostanza organica
idrocarburi	As, Cd, Cr tot, Cr VI, Hg, Pb, Ni
Cianuri	Fluoruri

### Parametri chimici (analisi di laboratorio)

Benzene	IPA
PCB	Fenolo
Fitofarmaci totali	Tossicità

#### 6.6.5 Metodologia di misura e campionamento

Un termine comunemente usato dai pedologi rilevatori per indicare un'osservazione pedologica nel suo insieme è "profilo" che viene esposto per mezzo di un taglio verticale attraverso il suolo realizzato a mano o tramite un escavatore. L'ampiezza di un profilo varia da pochi decimetri ad alcuni metri, o più; dovrebbe avere dimensioni tali da includere le unità strutturali più grandi.

A volte l'osservazione pedologica è realizzata in parte con un profilo (fossa), in parte con trivella, di solito per raggiungere profondità superiori a quelle direttamente visibili nella fossa (se i materiali sono penetrabili).

Per il presente lavoro, in corrispondenza dell'unico punto di monitoraggio le caratteristiche dei suoli saranno studiate mediante l'esecuzione di uno scavo, da effettuarsi con escavatore meccanico a benna rovescia, cui seguirà la descrizione del profilo.

Preliminarmente allo scavo o perforazione si registreranno, in corrispondenza del punto, oltre ai riferimenti geografici e temporali, anche i caratteri stazionali dell'area di appartenenza.

Il contesto areale del punto di monitoraggio ed il profilo del suolo andranno inoltre documentati fotograficamente.

Contemporaneamente, in corrispondenza del punto di monitoraggio saranno prelevati due campioni di terreno da destinare alle successive determinazioni di laboratorio, chimico-fisiche ed ecotossicologiche.

Per i dati topografici è importante la taratura degli strumenti ad inizio ed alla fine di ogni giornata di lavoro. I valori rilevati saranno la media di tre determinazioni consecutive e i risultati della taratura saranno annotati sulle apposte schede. I rilievi verranno eseguiti sempre con le stesse procedure e gli stessi strumenti in tutte le fasi; analogamente il grado di approssimazione dei valori numerici dei parametri dovrà essere identico.

##### 6.6.5.1 Parametri stazionali

Per ogni punto di monitoraggio verranno registrate sulle schede di terreno le seguenti caratteristiche stazionali:

- codifica del punto di rilievo,
- coordinate (x, y, z),
- toponimo di riferimento,
- comune,
- provincia,

- progressiva chilometrica di censimento,
- data,
- rilevatore,
- altri riferimenti.

#### 6.6.5.2 Realizzazione del profilo

Per la descrizione del suolo si considererà una profondità standard del profilo di 1,5 metri, mentre la larghezza sarà di almeno 2 metri. Nello scavo della fossa, realizzabile sia a mano che con pala meccanica (escavatore a braccio rovescio) si terrà separata la parte superficiale con il cotico erboso dal resto dei materiali scavati, in due mucchi ben distinti; nella fase di riempimento il cotico erboso verrà riposizionato per ultimo in modo da lasciare la superficie nelle condizioni migliori. I mucchi saranno appoggiati su fogli di plastica o teloni.

Se il suolo è molto ricco in materiali grossolani (suolo scheletrico) e lo scavo viene eseguito a mano, può essere utile tenere separati i materiali > 5÷7 cm di diametro dagli altri per facilitare le successive operazioni di riempimento della fossa con la pala, ma anche per migliorare la stima visiva del contenuto volumetrico in materiali grossolani, integrando l'esame sulle pareti della fossa.

Dopo lo scatto delle fotografie si passerà poi all'esame visivo dell'insieme del profilo, alla suddivisione dello stesso in orizzonti, alla descrizione degli orizzonti, alla determinazione dei parametri fisici in situ, e al prelievo dei campioni, per la determinazione dei parametri fisici e chimici in laboratorio.

#### 6.6.5.3 Prelievo campioni

Per il punto di monitoraggio si preleverà il seguente numero di campioni di terreno da destinare alle analisi chimico-fisiche di laboratorio:

- 2 campioni per ogni profilo, rappresentativi degli intervalli di profondità corrispondenti ad altrettanti orizzonti individuati nella descrizione del profilo stesso.

Per ciascun campione di suolo si preleverà un quantitativo di materiale di 4÷5 kg di peso, operando nello spaccato del profilo con vanga e/o paletta in modo da staccare aliquote di materiale equilibrate lungo l'intero intervallo di campionatura prescelto.

Dal materiale di ciascun campione, raccolto in un contenitore (secchio), mescolato ed omogeneizzato, si preleveranno (operando prelievi casuali in tutta la massa di terreno) 4 subcampioni di peso differente in ragione della diversa destinazione analitica, come di seguito elencati:

- 500 g da destinare alle analisi chimico-fisiche;
- 100 g da destinare al test tossicologico "Microtox";
- 200 g da destinare al test tossicologico "Brachionus";
- 3 kg da destinare al test di fitotossicità "Lepidium".

Nel prelievo dovrà essere campionato l'intero orizzonte e non solo il nucleo centrale; nel caso di un passaggio di tipo molto irregolare, il rilevatore dovrà fare molta attenzione nel prelevare il campione in modo da non inquinare parti di un orizzonte con parti dell'altro.

I campioni prelevati, secondo quanto previsto nell'Allegato 2 alla Parte IV Titolo V del D.Lgs 152/06, dovranno essere privi di della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche di laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

Le analisi chimiche saranno condotte adottando le metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento dei valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

I metodi di analisi verranno esplicitate per ogni parametro sottoposto ad analisi e precisamente:

- le metodologie di riferimento,
- la precisione del metodo,
- il limite di rilevabilità dello strumento previsto.

#### 6.6.6 I punti di monitoraggio

Nella tabella seguente si riportano i punti di monitoraggio

Sezioni di misura	Area monitorata	Fasi monitoraggio
SUO12	10+665 (bp – linea Milano P.ta Garibaldi-No)	AO, CO, PO
SUO13	10+915 (bp – linea Milano P.ta Garibaldi-No)	AO, CO, PO
SUO14	11+050 (bd – linea Milano P.ta Garibaldi-No)	AO, CO, PO

Per un'analisi dettagliata dell'ubicazione dei punti si rimanda agli elaborati grafici "Progetto ambientale della cantierizzazione - Planimetrie localizzazione dei punti di monitoraggio" (per il Lotto 31 tavole: MDL1 31 D69 P6 AC000 da 001A a 003A), ove è possibile individuare i punti scelti.

Il monitoraggio va eseguito in AO e PO una volta mentre in corso d'opera va effettuato semestralmente.

COMPONENTE : SUOLO E SOTTOSUOLO FASI E FREQUENZE DEL MONITORAGGIO			
Punti di monitoraggio	Frequenza		
	AO	CO	PO
SUO12	1 volta	Semestrale*	1 volta
SUO13	1 volta	Semestrale*	1 volta
SUO14	1 volta	Semestrale*	1 volta

\* Punto di monitoraggio cumuli in CO

Per una verifica della compatibilità dei suoli e sottosuoli delle aree destinate a cantiere a supporto dell'opera riguardo agli usi previsti all'atto della loro restituzione verranno effettuate, a carico dell'Appaltatore, in fase Post Opera e prima della consegna delle aree alle legittime proprietà, indagini ambientali secondo quanto previsto nell'Allegato 2 alla Parte IV Titolo V del D.Lgs. 152/06 e i risultati ottenuti verranno condivisi con le rispettive proprietà.

L'Appaltatore potrà eseguire a sua tutela le stesse indagini anche nella fase Ante Operam al fine di verificare lo stato qualitativo del suolo prima dell'installazione dei cantieri.

Qualora si presentino dei superamenti dei limiti stabiliti per gli specifici usi (Colonna A e B della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV Titolo V del D.Lgs. 152/06 o valori di fondo antropici e naturali ai sensi dell'art.240 del D.Lgs. 152/06) si determinerà l'apertura del procedimento per potenziale contaminazione ai sensi della Parte IV Titolo V del D.Lgs.152/06.

## 6.7 AMBIENTE SOCIALE

La motivazione principale della trattazione di tale componente risiede in una concezione generale dell'Opera da realizzare come un sistema socio-tecnico.

Una grande Opera, infatti, coinvolge non solo risorse fisiche ma anche risorse sociali, economiche e territoriali, si innesta in un tessuto socioculturale che condiziona destini individuali, progetti famigliari, aggregazioni sociali, può influire sugli assetti di potere locali e perfino nazionali.

Inoltre, gli impatti sociali della realizzazione di una grande Opera possono essere socio-culturalmente differenziati e determinare pertanto una distribuzione non equa dei vantaggi e degli svantaggi indotti, generando, quindi, diversi atteggiamenti, diversi comportamenti (ad esempio consenso/dissenso) e diverse opinioni (opinioni che, ovviamente, non esistono allo "stato puro", ma risentono anche delle azioni dei produttori di opinione, quali movimenti ambientalisti, mass media, leader d'opinione locali, gruppi economici, formazioni politiche, esperti).

In un'ottica siffatta, monitorare l'ambiente sociale significa, in estrema sintesi, rilevare, analizzare e spiegare i cambiamenti che si producono in corso d'opera nelle principali variabili socioeconomiche e socioculturali che caratterizzano il quadro di vita delle comunità coinvolte nel progetto, cogliere gli "umori" dei cittadini, percepire e recepire tempestivamente i problemi che emergono per porre in essere azioni per la loro soluzione.

Il monitoraggio della componente Ambiente Sociale si traduce in una misurazione degli impatti mediante il confronto nel tempo di indicatori "oggettivi", relativi ai diversi campi o settori in cui si estrinsecano gli effetti del progetto.

Si effettua una ricognizione, che gli studiosi "classici" del *Social Impact Assessment* definiscono come Baseline Conditions, delle condizioni esistenti e delle tendenze passate relative all'ambiente sociale nel quale si inserisce il progetto.

Successivamente a tale studio ante operam, gli indicatori utilizzati dovrebbero essere applicati di nuovo, periodicamente, durante la fase di cantiere, nonché in fase di esercizio, in modo da identificare le possibili deviazioni dalle azioni inizialmente programmate e gli impatti sociali parzialmente o del tutto non previsti.

La lista delle componenti e dei parametri sociali su cui misurare gli effetti dipende dal tipo di progetto così come dalle caratteristiche dell'area interessata.

In termini molto generali e a soli scopi esemplificativi il seguente elenco di dimensioni sociali consente di individuare una serie di indicatori utili:

- popolazione: variazioni nella struttura e nella dinamica (composizione per sesso, età, movimento naturale e movimento migratorio), cambiamenti relativi agli aspetti sociali della struttura demografica (livelli di istruzione, mobilità giornaliera);
- attività economiche: variazioni nel reddito locale, variazioni settoriali - agricoltura, industria, servizi (numero aziende, caratteristiche qualitative e dimensionali, indici di specializzazione, di concentrazione settoriale, fatturato, addetti, etc.), variazioni nel settore turistico (numero e capienza delle strutture ricettive, presenze, etc.);

- mercato del lavoro: variazioni nel livello e nella struttura occupazionale, influenze dirette e indirette del progetto (popolazione attiva, occupati, disoccupati, ripartizioni per settore di attività, etc.);
- servizi e infrastrutture: variazioni nel sistema scolastico, in quello sanitario, negli assetti abitativi e urbanistici, nelle strutture ricreative e ricettive, nelle infrastrutture di trasporto e di comunicazione;
- aspetti socio-culturali: famiglie e reddito (tipologie famigliari, redditi individuali e famigliari, composizione dei consumi); indicatori di stile e condizioni di vita (diffusione di mezzi di trasporto privato, diffusione di particolari elettrodomestici, diffusione di libri, riviste e giornali, condizioni abitative, indici di salute fisica quali ricorso a cure mediche, etc.).

### **6.7.1 Sviluppo di siti web divulgativi e banche dati per l'informazione al pubblico**

Con lo scopo principale di comunicare ai cittadini, Enti ed Amministrazioni informazioni circa lo stato di qualità ambientale del territorio interessato dalle attività di costruzione, i dati ambientali, acquisiti nel corso delle diverse attività di monitoraggio ambientale saranno gestiti ed organizzati attraverso la banca dati SIGMAP - Sistema Informativo Geografico Monitoraggio Ambiente e Progetti sviluppata da Italferr. accordo con gli enti coinvolti si potrà realizzare un sito web divulgativo.

### **6.7.2 Modalità di monitoraggio**

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle principali attività da svolgere ai fini dell'analisi degli aspetti sociali in corrispondenza dei principali centri abitati dei comuni interessati dal tracciato di progetto.

MACROATTIVITÀ	CAMPIONATURA	ATTIVITÀ DI DETTAGLIO
definizione assetto demografico e socioeconomico	Una tantum per ogni tratto 0-5 km	acquisizione dati statistici per sezioni censuarie
		acquisizione dati socioeconomici e immobiliari
		elaborazione dati demografici
		elaborazione socioeconomici
		individuazione e caratterizzazione dei luoghi d'aggregazione e dei servizi sociali
		individuazione e caratterizzazione delle destinazioni d'uso da PRG
finalizzazione dell'analisi	Una tantum per ogni tratto 0-5 km	redazione di elaborati grafici a carattere demografico, socioeconomico e urbanistico
		individuazione delle tendenze evolutive demografiche, socioeconomiche e infrastrutturali in atto
		definizione del bacino d'utenza
		individuazione delle categorie di skate holders rappresentative
		scelta degli indicatori
		analisi dei dati demografici, socioeconomici e geografici e individuazione e caratterizzazione delle aree problema
predisposizione campagna di monitoraggio in campo	Una tantum ad attivazione	redazione di elaborati grafici sulle criticità socioeconomiche
		definizione di tecniche e metodologie di campionamento
		approntamento modulistica e reportistica
		definizione di tecniche e metodologie di interviste
		definizione di tecniche e metodologie di campionamento
		approntamento modulistica e reportistica
esecuzione campagne di monitoraggio	Ad ogni campagna di monitoraggio, in base alle frequenze, per tratti 0-5 km	definizione di tecniche e metodologie di interviste
		selezione mezzi di stampa rappresentativi
		effettuazione interviste dirette
		effettuazione interviste via mail
		rassegna stampa dei mezzi di comunicazione selezionati
		redazione dei report periodici
caricamento banca dati		



### 6.7.3 Articolazione del monitoraggio

Il monitoraggio si articolerà differenziandosi nelle varie fasi progettuali:

- nella fase ante operam verranno svolte una volta le seguenti attività:
  - definizione assetto demografico e socioeconomico
  - finalizzazione dell'analisi
  - predisposizione campagna di monitoraggio in campo
  - esecuzione campagne di monitoraggio
- nella fase corso operam verranno eseguite campagne di monitoraggio con cadenza biennale per un totale di n.2 campagne;
- nella fase post operam verranno svolte una volta le seguenti attività in ciascun comune:
  - predisposizione n.1 campagna di monitoraggio in campo
  - esecuzione campagne di monitoraggio



POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA  
TRATTA RHO – GALLARATE  
PRG DI RHO

**Progetto di Monitoraggio Ambientale**  
**Relazione Generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
MDL1	31	D 69	RG AC 00 00 001	B	82/82

**ALLEGATO - SCHEDE RICETTORI**