

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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

CUP: J31J05000010001

PROGETTO DEFINITIVO

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - ARONA
TRATTA RHO - GALLARATE
QUADRUPPLICAMENTO RHO - PARABIAGO E RACCORDO Y**

**PROGETTO MONITORAGGIO AMBIENTALE
RELAZIONE GENERALE**

SCALA:

-

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

MDL1 32 D 69 RG AC0000 001 C

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	
A		EMISSIONE ESECUTIVA	G. Cardinali	Dicembre 2017	S. Vitaliti	Dicembre 2017	S. Borelli	Dicembre 2017
B		EMISSIONE ESECUTIVA	P. L. Carci	Marzo 2021	G. Dajelli	Marzo 2021	M. Berlingeri	Marzo 2021
C		EMISSIONE ESECUTIVA	A. Colonna	Maggio 2022	S. Vitaliti	Maggio 2022	M. Berlingeri	Maggio 2022

ITALFERR S.p.A.
 Ing. S. Padulosi
 Ordine degli Ingegneri di
 n. 25827 sez. A
 Maggio 2022

File: MDL132D69RGAC0000001C

n. Elab.:

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	5
2	INQUADRAMENTO GENERALE.....	7
2.1	Premessa.....	7
2.2	Obiettivi del monitoraggio ambientale	7
2.3	Articolazione del monitoraggio ambientale	8
2.4	Struttura del progetto di monitoraggio ambientale	9
3	COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI INDAGINE E CRITERI GENERALI	10
3.1	Inquadramento generale	10
3.2	descrizione del progetto.....	10
3.3	Inserimento del sistema di cantierizzazione nel territorio	11
3.4	Componenti ambientali monitorate	62
4	CRITERI DI RESTITUZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO	63
4.1	Sistema informativo.....	63
4.2	Elaborazione e diffusione dei dati ambientali e della reportistica.....	64
5	RICETTORI, PUNTI DI MISURA E TEMPI.....	65
5.1	I ricettori	65
5.2	Punti di misura	65
5.3	Tempi e frequenze	65
6	RELAZIONI SPECIFICHE DELLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	66
6.1	Acque sotterranee	66
6.1.1	Obiettivi del monitoraggio	66
6.1.2	Normativa di riferimento.....	66
6.1.3	Modalità del monitoraggio.....	67
6.1.4	I parametri oggetto del monitoraggio.....	67
6.1.5	Metodologia di misura e campionamento.....	69
6.1.6	Le fasi e le frequenze del monitoraggio.....	72
6.2	Acque superficiali	74
6.2.1	Obiettivi del monitoraggio	74
6.2.2	Normativa di riferimento.....	75
6.2.3	Modalità del monitoraggio.....	77

6.2.4	I parametri oggetto del monitoraggio.....	77
6.2.5	Metodologia di misura e campionamento.....	79
6.2.6	Le fasi e le frequenze del monitoraggio.....	81
6.3	Atmosfera.....	84
6.3.1	Obiettivi del monitoraggio.....	84
6.3.2	Normativa di riferimento.....	84
6.3.3	Modalità di Monitoraggio.....	85
6.3.4	Strumentazione e tecniche di rilievo.....	87
6.3.5	Criteri di individuazione delle aree e dei punti da monitorare ed il posizionamento della strumentazione.....	91
6.3.6	Durata degli accertamenti.....	93
6.3.7	Elaborazione e restituzione dati.....	95
6.4	Vibrazioni.....	97
6.4.1	Obiettivi del monitoraggio.....	97
6.4.2	Normativa di riferimento.....	97
6.4.3	Modalità di monitoraggio e parametri.....	99
6.4.4	Valutazione.....	100
6.4.5	Criteri di scelta delle postazioni di misura.....	101
6.4.6	Programma di monitoraggio e scelta dei siti.....	101
6.4.7	Documentazione di sintesi del monitoraggio.....	103
6.5	Vegetazione, flora e fauna.....	104
6.5.1	Obiettivi del monitoraggio.....	104
6.5.2	Normativa di riferimento.....	104
6.5.3	Modalità del monitoraggio.....	106
6.5.4	Parametri del monitoraggio vegetazionale.....	106
6.5.5	Parametri del monitoraggio faunistico.....	110
6.5.6	Sezioni, fasi e frequenze del monitoraggio.....	113
6.6	Rumore.....	117
6.6.1	Obiettivi del monitoraggio acustico.....	117
6.6.2	Normativa di riferimento.....	117
6.6.3	Metodologie operative di indagine e criteri di scelta delle postazioni di misura.....	118
6.6.4	Strumentazioni e parametri da rilevare.....	121
6.6.5	Criteri di scelta delle postazioni di misura.....	123
6.6.6	Documentazione di sintesi del monitoraggio.....	126
6.7	Suolo e sottosuolo.....	127
6.7.1	Obiettivi del monitoraggio.....	127
6.7.2	Normativa.....	127
6.7.3	Modalità del monitoraggio.....	128
6.7.4	I parametri oggetto del monitoraggio.....	129
6.7.5	Metodologia di misura e campionamento.....	130
6.7.6	I punti di monitoraggio.....	132
6.8	Ambiente sociale.....	134

6.8.1	Sviluppo di siti web divulgativi e banche dati per l'informazione al pubblico.....	135
6.8.2	Modalità di monitoraggio.....	135
6.8.3	Articolazione del monitoraggio	137
7	GESTIONE ANOMALIE PER LE MATRICI ATMOSFERA, RUMORE E VIBRAZIONI	137
	ALLEGATO - SCHEDE RICETTORI.....	139

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.

Il presente Progetto di Monitoraggio Ambientale è riferito al solo lotto costruttivo "Tratta Rho(e) – Parabiago(i) e Raccordo Y", facente parte della Linea Rho-Arona - tratta Rho-Gallarate.

La presente relazione - sviluppata nell'ambito del Progetto Definitivo aggiornamento 2021 e successivamente revisionata a seguito delle richieste di integrazioni avanzate dalla Commissione tecnica VIA, con nota CTVA. Registro Ufficiale U.0001124 del 28.02.2022 - 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”.

Questo documento, inoltre, recepisce le indicazioni e richieste di integrazioni riguardanti il monitoraggio ambientale delle opere in progetto, di cui alla già citata nota CTVA. Registro Ufficiale U.0001124 del 28.02.2022.

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 quadruplicamento Rho – Parabiago e Raccordo Y.

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.

2.2 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

La tratta ha una lunghezza complessiva di circa 9,817 km per la tratta in quadruplicamento e circa 700 m per il raccordo Y; il tracciato ha pendenza piuttosto uniforme, crescente da Rho a Gallarate, e si sviluppa prevalentemente in rilevato. Tale rilevato ha in genere altezze modeste, dell'ordine del metro, ad eccezione di tratte limitate dove viene raggiunta l'altezza di circa 4 metri. L'area in esame ricade interamente nella provincia di Milano.

Il progetto del quadruplicamento della linea Gallarate-Rho interessa i comuni di:

Tratto in quadruplicamento

- Rho
- Pregnana Milanese
- Vanzago
- Pogliano Milanese
- Nerviano
- Parabiago
- Canegrate

Raccordo Y

- Castellanza
- Busto Arsizio

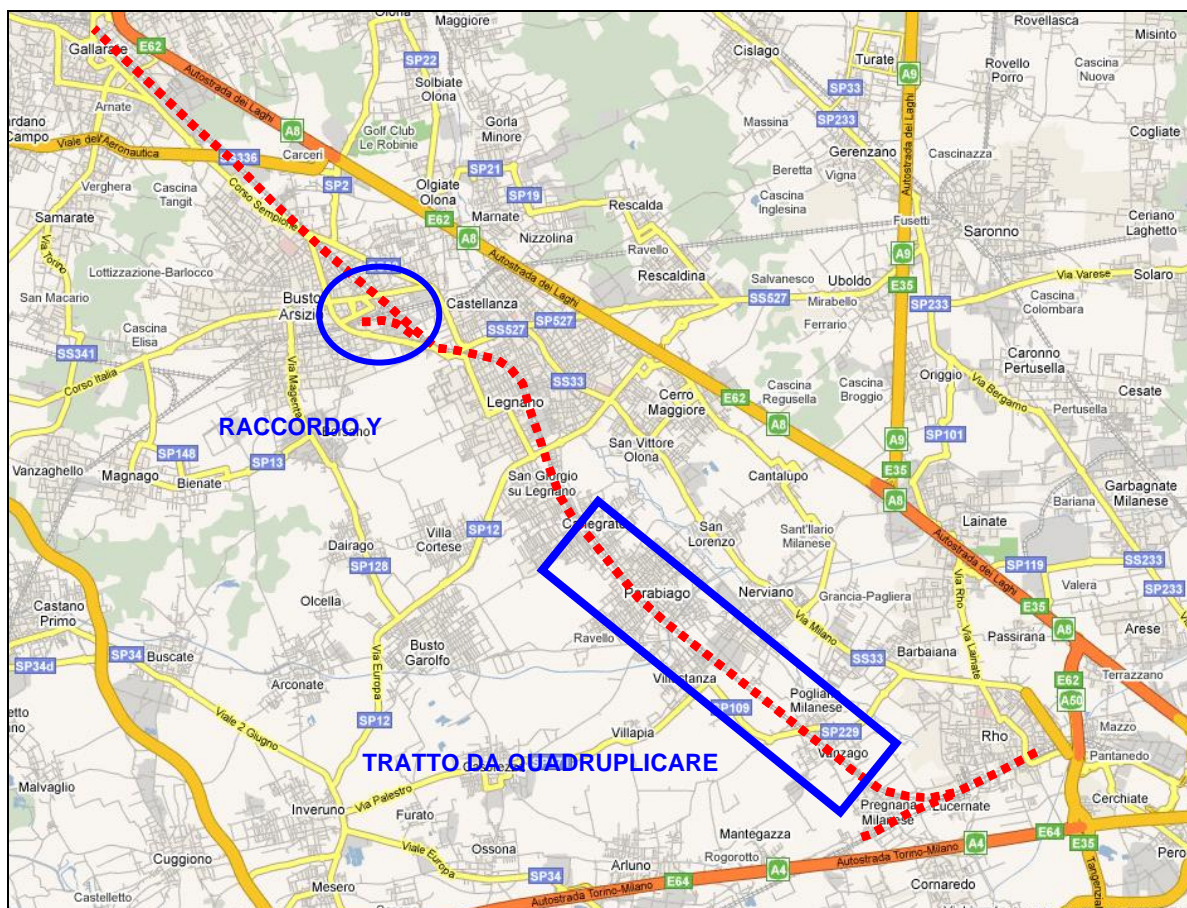


Figura 1: Inserimento territoriale del progetto

3.3 INSERIMENTO DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE NEL TERRITORIO

Il presente capitolo illustra il sistema di cantierizzazione previsto per la realizzazione delle opere in progetto.

Il progetto di cantierizzazione definisce i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando la possibile organizzazione e le eventuali criticità; tuttavia l'ipotesi di cantierizzazione rappresentata non è vincolante ai fini di eventuali diverse soluzioni che l'Appaltatore intenda attuare nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere.

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- necessità di utilizzare, dove possibile, aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico;
- necessità di realizzare i lavori in tempi ristretti, al fine di ridurre gli impatti sulle attività locali e i costi di realizzazione;

- necessità di limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale, per non congestionarla.

La struttura del piano di cantierizzazione prevede l'istallazione dei seguenti cantieri:

- n. 1 cantiere operativo; l'ubicazione di tale area 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;
- n. 1 campo base, a servizio dell'intera tratta a Nerviano;
- Una serie di aree tecniche funzionali alla realizzazione delle principali opere d'arte (a parte lo scavalco costituite in tutti i casi da opere per la risoluzione di interferenze stradali od idrauliche);
- Una serie di aree di stoccaggio, a supporto delle attività dei cantieri operativi, dislocate in aree strategiche lungo il tracciato.

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

Denominazione :

CANTIERE ARMAMENTO E TECNOLOGIE RHO OVEST – CA03

Comune:

Rho

Superficie : 4.200 mq

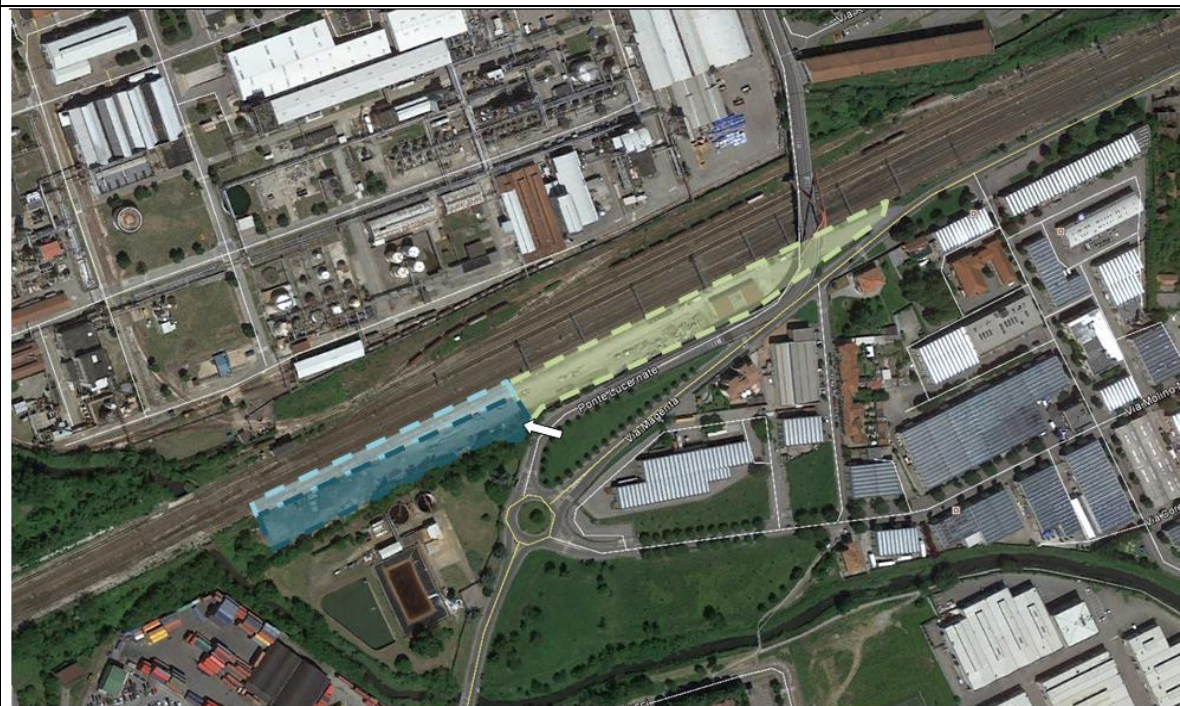
Utilizzo dell'area

Il cantiere verrà impiegato per le attività di armamento ed attrezzaggio tecnologico della linea ferroviaria, ed in particolare per la realizzazione delle varie fasi lato nord. L'area di scalo di Rho verrà condivisa, con accesso comune, con il cantiere per l'armamento del PRG di Rho.

Dopo l'attivazione all'esercizio del quadruplicamento della tratta Rho-Parabiago e del PRG di Rho, l'area sarà impiegata come area di stoccaggio per la posa delle barriere antirumore del tratto di linea ricadente nell'ambito dell'appalto del PRG di Rho, e sarà quindi parte dell'area stoccaggio barriere Rho Ovest (per dettagli su quest'ultima si rimanda alla relativa scheda).

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; la porzione orientale dell'area di scalo è destinata al cantiere per l'appalto relativo al PRG di Rho (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2017).



Vista dell'area destinata al cantiere dal cancello di ingresso su via Magenta.

Viabilità di accesso

L'accesso all'area di cantiere corrisponde con quello già esistente dello scalo su via Magenta.

Preparazione dell'area di cantiere

L'area risulta già idonea all'installazione di un cantiere di armamento senza lavorazioni preventive.

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno del cantiere di armamento e tecnologie si prevede indicativamente l'installazione delle seguenti strutture:

- Magazzino;
- Area stoccaggio traverse;
- Area stoccaggio pietrisco;
- Area stoccaggio materiali per impianti tecnologici ferroviari;
- Parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
- Spogliatoio e servizi igienici;
- Ufficio e locale di ricovero.

Risistemazione dell'area

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato attuale, salvo differenti interventi previsti nell'ambito del progetto.

Denominazione :

AREA TECNICA SCAVALCO – AT01

Comune:

Rho

Superficie : 15.200 mq

Utilizzo dell'area

L'area tecnica funge da supporto per le attività di realizzazione dello scavalco ferroviario di Rho e delle opere di approccio (viadotti e rilevati).

Posizione e stato attuale dell'area

L'area tecnica è costituita da un terreno di forma triangolare intercluso tra la linea ferroviaria Rho-Arona e la linea ferroviaria Rho-Novara. Sul lato occidentale esso risulta delimitato da un canale idraulico.

Attualmente l'area è impiegata come prato a sfalcio; lungo i rilevati ferroviari, ai margini del prato, si sono sviluppati dei filari di robinie.

L'area rientra nel perimetro del Parco Agricolo Sud Milano.



Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere, tra le due linee ferroviarie Rho-Arona e Rho-Novara, ed in prossimità di un deposito di carburanti (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2017).



Vista dell'area destinata al cantiere per la realizzazione dello scavalco di Rho.



Vista del sottovia di accesso all'area (sottoattraversamento della linea ferroviaria Rho-Arona).

Viabilità di accesso

L'accesso all'area tecnica avverrà da nord attraverso la viabilità vicinale esistente, che corre lungo il muro perimetrale di un deposito di carburanti, a partire da viale Lombardia, e

sottopassa la linea ferroviaria Rho-Arona.
L'accesso all'area da sud non risulta invece possibile, data la sagoma limitata del sottovia esistente sulla linea ferroviaria Rho-Novara.

Preparazione dell'area di cantiere

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- taglio della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno dell'area tecnica si prevede indicativamente l'installazione delle seguenti strutture:

- Area stoccaggio materiali da costruzione;
- Area stoccaggio terre da scavo;
- Impianto di betonaggio (potenziale)
- Parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
- Spogliatoi
- Area per la preparazioni di carpenterie;
- Magazzino materiali;
- Servizi igienici di tipo chimico.

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:

AREA DI STOCCAGGIO VANZAGO – AS01

Comune:

Vanzago

Superficie: 7.800 mq

Utilizzo dell'area

L'area funge da supporto per lo stoccaggio dei materiali necessari per la realizzazione dei rilevati di linea, delle opere d'arte connesse nell'area circostante e delle terre di scavo.

Posizione e stato attuale dell'area

L'area di cantiere è costituita da un terreno posto a nord della sede ferroviaria e prospiciente a via 1° Maggio. Attualmente l'area è incolta ed è in condizioni di abbandono, in prossimità di una zona industriale.



Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere, a nord della linea ferroviaria (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2021).



Vista della viabilità di accesso all'area di stoccaggio..

Viabilità di accesso

L'accesso all'area avverrà attraverso via I° Maggio.

Preparazione dell'area di cantiere

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- taglio della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Nella fase di perimetrazione sarà salvaguardata e adeguatamente protetta la vegetazione arbustiva posta lungo i lati sud e ovest del cantiere

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno dell'area di stoccaggio si prevede indicativamente l'installazione delle seguenti strutture:

- Area stoccaggio materiali da costruzione;
- Area stoccaggio terre da scavo;
- Parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
- Servizi igienici di tipo chimico.

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 :

AREA TECNICA S.P. 229 – AT02

Comune:

Pogliano Milanese – Vanzago

Superficie : 4.200 mq

Utilizzo dell'area

L'area tecnica funge da supporto per le attività di realizzazione dell'ampliamento del sottovia sulla S.P. 229, oltre che per i rilevati adiacenti.

Posizione e stato attuale dell'area

L'area tecnica è costituita da un piazzale delimitato a ovest dalla strada provinciale 229, a nord dalla linea ferroviaria e ad est da edifici a carattere residenziale. Attualmente essa è impiegata solo in minima parte come deposito di materiali da costruzione, per il resto risulta vuota ed in abbandono.



Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere, posto a destra della S.P. 229, che sottopassa la linea ferroviaria e via Vanzago (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2017).



Vista dell'area tecnica da via Vanzago.



Vista del cancello di ingresso (sulla DX) all'area tecnica da via Vanzago.

Viabilità di accesso

L'accesso all'area tecnica avverrà attraverso il cancello già esistente nella recinzione sulla via Vanzago.

Preparazione dell'area di cantiere

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- rimozione dei materiali presenti;
- livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato.

L'area risulta già recintata.

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno dell'area tecnica si prevede indicativamente l'installazione delle seguenti strutture:

- Area stoccaggio materiali da costruzione;
- Area stoccaggio inerti e terre da scavo;
- Parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
- Area per la preparazioni di carpenterie;
- Magazzino materiali;
- Servizi igienici di tipo chimico.

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 :

AREA TECNICA VIA ARLUNO – AT03

Comune:

Pogliano Milanese

Superficie : 4.100 mq

Utilizzo dell'area

L'area tecnica funge da supporto per le attività di realizzazione del nuovo sottovia di via Arluno, oltre che per i rilevati adiacenti.

Posizione e stato attuale dell'area

L'area tecnica è posta a lato di via Arluno, ed è divisa in due parti dalla linea ferroviaria. Attualmente essa è occupata da coltivazioni.



Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere, a cavallo della linea ferroviaria esistente (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2017).



Vista della porzione dell'area tecnica sul lato nord della linea ferroviaria.



Vista della porzione dell'area tecnica sul lato sud della linea ferroviaria.

Viabilità di accesso

L'accesso all'area tecnica avverrà attraverso la via Arluno.

Preparazione dell'area di cantiere

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- Scotico del terreno vegetale;
- livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato.

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno dell'area tecnica si prevede indicativamente l'installazione delle seguenti strutture:

- Area stoccaggio materiali da costruzione;
- Area stoccaggio inerti e terre da scavo;
- Parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
- Area per la preparazioni di carpenterie;
- Magazzino materiali;
- Servizi igienici di tipo chimico.

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.



Vista della posizione dove inizierà la pista di cantiere (sulla DX) da Via Arluno.

Viabilità di accesso

L'accesso all'area avverrà attraverso la pista di cantiere che inizia da via Arluno lato Nord.

Preparazione dell'area di cantiere

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- taglio della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno dell'area di stoccaggio si prevede indicativamente l'installazione delle seguenti strutture:

- Area stoccaggio materiali da costruzione;
- Area stoccaggio terre da scavo;
- Parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
- Servizi igienici di tipo chimico.

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 BASE NERVIANO – CB01

Comune:

Nerviano

Superficie : 12.200 mq

Utilizzo dell'area

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

Posizione e stato attuale dell'area

L'area individuata per il cantiere operativo è costituita da un'area agricola destinata ad ospitare il futuro parcheggio della fermata di Nerviano.



Vista aerea dell'area destinata al cantiere base, posta a nord della ferrovia, poco discosta dall'ambito dell'area industriale di Parabiago-Nerviano (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2017).



Vista dell'area destinata al cantiere base.

Viabilità di accesso

L'accesso all'area di cantiere avviene attraverso la via Primo Maggio, che si collega all'area industriale di Nerviano-Parabiago.

Preparazione dell'area di cantiere

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- scotico e livellamento;
- realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno del cantiere base si prevede indicativamente l'installazione delle seguenti strutture:

- Guardiola;
- Parcheggi per automezzi;
- Infermeria;
- Mensa;
- Dormitori;
- Spogliatoi e servizi igienici;
- Uffici per direzione di cantiere;
- Uffici per direzione lavori.

Risistemazione dell'area

Al termine dei lavori l'area verrà occupata dal parcheggio di servizio alla fermata di Nerviano.

Denominazione :

AREA DI STOCCAGGIO PARABIAGO Sud – AS03

Comune:

Parabiago

Superficie : 10.000 mq

Utilizzo dell'area

L'area funge da supporto per lo stoccaggio dei materiali necessari per la realizzazione dei rilevati di linea e delle opere d'arte connesse nell'area circostante.

Posizione e stato attuale dell'area

L'area di cantiere è costituita da un terreno posto a Sud della sede ferroviaria. Attualmente essa è impiegata per coltivazioni; sul lato meridionale è delimitata da un canale idraulico e da un filare arboreo.



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



Vista della zona destinata ad area di stoccaggio e del punto di ingresso.

Viabilità di accesso

L'accesso all'area avverrà attraverso via Lombardia come indicato nell'ortofoto.

Preparazione dell'area di cantiere

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- taglio della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno dell'area di stoccaggio si prevede indicativamente l'installazione delle seguenti strutture:

- Area stoccaggio materiali da costruzione;
- Area stoccaggio terre da scavo;
- Parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
- Servizi igienici di tipo chimico.

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 :

DEPOSITO TEMPORANEO – DT01

Comune:

Parabiago - Nerviano

Superficie : 36.000 mq

Utilizzo dell'area

L'area verrà impiegata per lo stoccaggio delle terre da scavo nel caso in cui, durante i lavori in appalto, i depositi finali si dovessero rendere indisponibili per un qualsiasi motivo.

Posizione e stato attuale dell'area

L'area di cantiere è costituita da un terreno posto a Sud della sede ferroviaria. Attualmente essa è impiegata per coltivazioni; sul lato meridionale è delimitata da un canale idraulico e da un filare arboreo. Sulla superficie in oggetto insiste un elettrodotto, per cui l'area ricadente sotto tale impianto potrà essere occupata compatibilmente con le esigenze del gestore.



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



Vista dell'area.

Viabilità di accesso

L'accesso all'area di stoccaggio potrà avvenire attraverso una pista di cantiere (nuova viabilità di Via Olona) che parte dalla rotonda di via Lombardia (vedi ortofoto).

Preparazione dell'area di cantiere

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- taglio della vegetazione spontanea;
- rimozione dei cumuli di terreno;
- livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno dell'area non si prevede l'installazione di strutture od impianti, ma unicamente la realizzazione di aree per lo stoccaggio delle terre.

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 PARABIAGO – CO01

Comune:

Parabiago - Nerviano

Superficie : 34.000 mq

Utilizzo dell'area

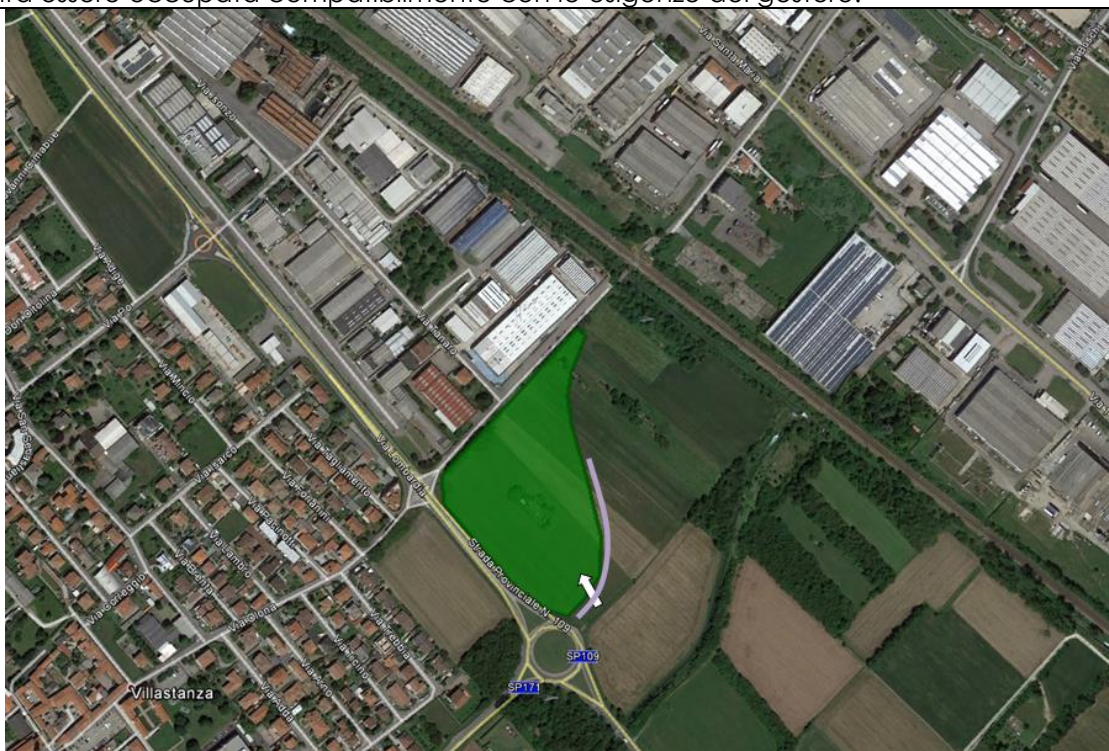
Il cantiere operativo funge da supporto per tutte le attività relative alla costruzione della tratta tra Rho e Parabiago.

Posizione e stato attuale dell'area

L'area individuata per il cantiere operativo è costituita da un'area non edificata prospiciente la zona industriale di Parabiago.

Attualmente l'area, è adiacente ad una lottizzazioni a carattere industriale; l'area risulta coltivata.

Sulla superficie in oggetto insiste un elettrodotto, per cui l'area ricadente sotto tale impianto potrà essere occupata compatibilmente con le esigenze del gestore.



Vista aerea dell'area destinata al cantiere operativo (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2017).

Viabilità di accesso

L'accesso all'area di cantiere avviene da viale Lombardia (vedi ortofoto).

Preparazione dell'area di cantiere

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- taglio della vegetazione spontanea;
- scotico e livellamento del terreno;
- realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno del cantiere operativo si prevede indicativamente l'installazione delle seguenti strutture:

- Guardiola;
- Officina;
- Magazzino;
- Uffici per direzione di cantiere;
- Cabina elettrica;
- Impianto di betonaggio;
- Area stoccaggio materiali da costruzione;
- Parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
- Spogliatoi e servizi igienici;
- Area deposito carburanti;
- Vasca lavaggio ruote.

Risistemazione dell'area

Al termine dei lavori le aree verranno ripristinate alla condizione di terreno agrario.

Denominazione :

AREA TECNICA VIA OLONA – AT04

Comune:

Parabiago

Superficie : 3.700 mq

Utilizzo dell'area

L'area tecnica funge da supporto per le attività di realizzazione del sottovia di via Olona e dei rilevati limitrofi.

Posizione e stato attuale dell'area

L'area tecnica è costituita da una porzione di terreno intercluso tra la sede ferroviaria esistente ed i capannoni dell'area industriale.

Attualmente essa è incolta ed in condizioni di abbandono. Sono presenti nell'area idranti ed altri servizi interrati.



Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere, con , sulla destra, la via Olona (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2017).



Vista dell'area tecnica dal parcheggio dell'area industriale: sulla destra si intravede il rilevato della linea ferroviaria, in primo piano un idrante e alcuni tombini indicano la presenza di servizi interrati.

Viabilità di accesso

L'accesso all'area tecnica avverrà attraverso la viabilità interna all'area industriale di Nerviano.

Preparazione dell'area di cantiere

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- taglio della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno dell'area tecnica si prevede indicativamente l'installazione delle seguenti strutture:

- Area stoccaggio materiali da costruzione;
- Area stoccaggio terre da scavo;
- Parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
- Area per la preparazioni di carpenterie;
- Magazzino materiali;
- Servizi igienici di tipo chimico.

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 : AREA TECNICA VILLORESI – AT05	Comune: Parabiago
Superficie : 1.100 mq	

Utilizzo dell'area

L'area tecnica funge da supporto per le attività di realizzazione del nuovo ponte sul canale Villorosi.

Posizione e stato attuale dell'area

L'area consta di due porzioni poste sulle opposte sponde del canale, entrambe attualmente occupate da fitta vegetazione spontanea.



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

Viabilità di accesso

L'accesso all'area di destra avverrà attraverso una pista da realizzare a partire da via Cavalieri, quello all'area di sinistra mediante una pista che con origine dalla via Sansovino.

Preparazione dell'area di cantiere

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- taglio della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno dell'area tecnica si prevede indicativamente l'installazione delle seguenti strutture:

- Area stoccaggio materiali da costruzione;
- Area stoccaggio terre da scavo;
- Parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
- Area per la preparazioni di carpenterie;
- Magazzino materiali;
- Servizi igienici di tipo chimico.

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 ARMAMENTO SCALO PARABIAGO – CA01

Comune:

Parabiago

Superficie : 2.000 mq

Utilizzo dell'area

Il cantiere funge da supporto sia per le attività di realizzazione della fermata di Parabiago, sia per i lavori di armamento della tratta.

Posizione e stato attuale dell'area

L'area di cantiere è costituita dall'attuale scalo di stazione, formato da un piazzale pavimentato, bordato sul lato opposto ai binari da vegetazione spontanea e con un tronchino di servizio ed un fabbricato ad uso magazzino.



Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere; all'estremità destra è visibile il canale Villorosi (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2017).

Viabilità di accesso

L'accesso all'area di cantiere avverrà attraverso l'attuale accesso allo scalo di stazione, direttamente dal piazzale della stazione di Parabiago.

Preparazione dell'area di cantiere

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- taglio della vegetazione spontanea;
- installazione di una recinzione.



Vista dell'area di cantiere.

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno dell'area di cantiere si prevede indicativamente l'installazione delle seguenti strutture:

- Area stoccaggio materiali da costruzione;
- Area stoccaggio traverse;
- Area stoccaggio materiali per impianti TE e IS;
- Tronchino per ricovero carrelli;
- Parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
- Servizi igienici di tipo chimico.

Risistemazione dell'area

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata in base a quanto previsto dal progetto della linea ferroviaria.

Denominazione :

AREA DI STOCCAGGIO MOROSINI – AS04

Comune:

Parabiago

Superficie : 6.000 mq

Utilizzo dell'area

L'area verrà impiegata per lo stoccaggio dei materiali da costruzione e delle terre da scavo derivanti dalla realizzazione dei rilevati di linea delle opere adiacenti.

Posizione e stato attuale dell'area

L'area destinata a cantiere è posta in adiacenza alla sede ferroviaria esistente, ed è delimitata da via Morosini, via Zanella e da un fabbricato ad uso industriale. L'area è composta nella porzione occidentale da un campo incolto ed in quella orientale da un'area incolta recintata contenente una tettoia e dei materiali abbandonati.



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



Vista della porzione occidentale dell'area di stoccaggio.



Vista della porzione orientale dell'area di stoccaggio con una tettoia e detriti di demolizione.



Vista dell'estremità dell'area lato via Matteotti, dove essa si presenta come un corridoio ai piedi dell'esistente rilevato ferroviario.

Viabilità di accesso

L'accesso all'area di stoccaggio avviene attraverso via Zanella.

Preparazione dell'area di cantiere

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- taglio della vegetazione spontanea;
- rimozione dei materiali di rifiuto presenti;
- livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno dell'area non si prevede l'installazione di strutture od impianti, ma unicamente la realizzazione di aree per lo stoccaggio delle terre e dei materiali da costruzione.

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.

Vista dell'area tecnica a nord della sede ferroviaria.

Viabilità di accesso

L'accesso all'area tecnica avverrà lato sud attraverso la via Buozi e lato nord direttamente dalla via Legnano.

Preparazione dell'area di cantiere

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- taglio della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno dell'area tecnica si prevede indicativamente l'installazione delle seguenti strutture:

- Area stoccaggio materiali da costruzione;
- Area stoccaggio terre da scavo;
- Parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
- Area per la preparazioni di carpenterie;
- Magazzino materiali;
- Servizi igienici di tipo chimico.

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 :

AREA TECNICA BUOZZI – AT06

Comune:

Parabiago

Superficie : 3.000 mq

Utilizzo dell'area

L'area tecnica funge da supporto per le attività di realizzazione del sottovia di via BuoZZi e dei rilevati limitrofi.

Posizione e stato attuale dell'area

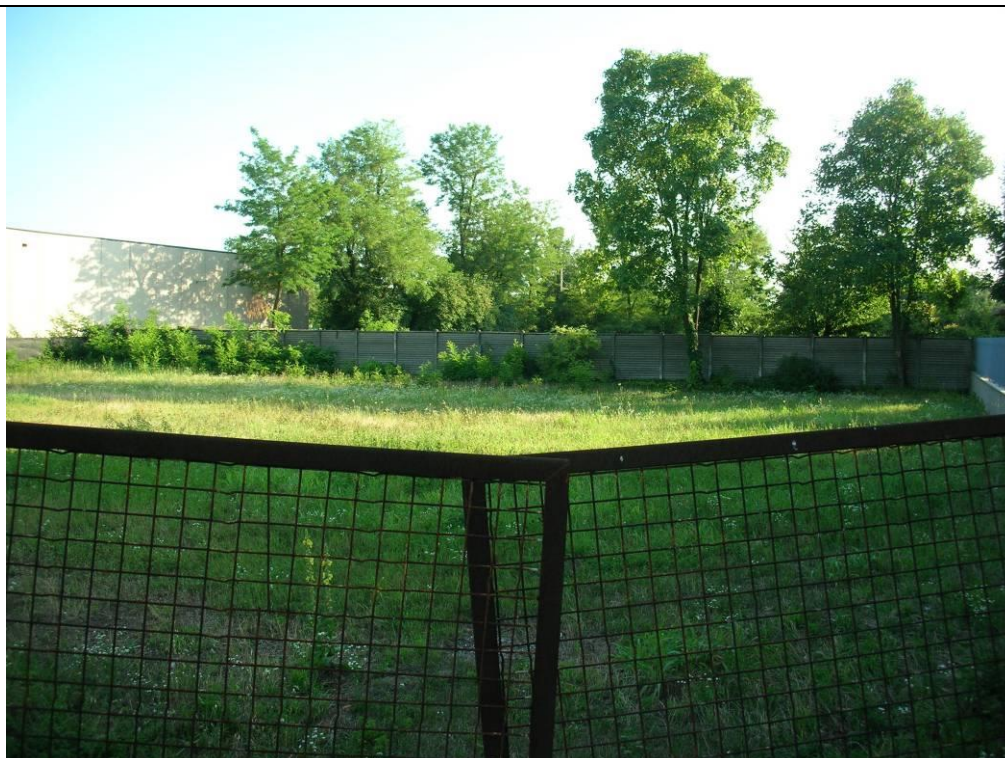
L'area tecnica è costituita da due porzioni, a nord ed a sud della ferrovia. A nord della ferrovia essa occupa un appezzamento di terreno incolto, inserito in un ambito urbanizzato, mentre a sud della ferrovia occupa un campo coltivato con presenza, al margine della sede ferroviaria e lungo una viabilità vicinale, di filari di robinia e materiali di rifiuto.



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



Vista dell'area tecnica dal lato sud.



Vista dell'area tecnica a nord della sede ferroviaria.

Viabilità di accesso

L'accesso all'area tecnica avverrà lato sud attraverso la via Buozi e lato nord direttamente dalla via Legnano.

Preparazione dell'area di cantiere

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- taglio della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno dell'area tecnica si prevede indicativamente l'installazione delle seguenti strutture:

- Area stoccaggio materiali da costruzione;
- Area stoccaggio terre da scavo;
- Parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
- Area per la preparazioni di carpenterie;
- Magazzino materiali;
- Servizi igienici di tipo chimico.

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 :

AREA DI STOCCAGGIO METRO – AS05

Comune:

Castellanza

Superficie : 6.400 mq

Utilizzo dell'area

L'area verrà impiegata per lo stoccaggio delle terre da scavo e dei materiali da costruzione per la realizzazione dei rilevati di linea e delle opere connesse.

Posizione e stato attuale dell'area

L'area destinata a cantiere è costituita in parte da un'area verde incolta posta sul retro del Grande Magazzino Metro, a nord di via Turati, a fianco dell'asse del nuovo tracciato viario di attraversamento della linea ferroviaria. L'area è in parte occupata da un bosco di robinie.



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

Viabilità di accesso

L'accesso all'area di stoccaggio avviene attraverso via Turati, direttamente collegata con via Luigi Borri.

Preparazione dell'area di cantiere

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- taglio della vegetazione;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno dell'area non si prevede l'installazione di strutture od impianti, ma unicamente la realizzazione di aree per lo stoccaggio delle terre e dei materiali da costruzione.

Risistemazione dell'area

Al termine dei lavori l'area verrà sistemata come previsto dal progetto di inserimento ambientale della linea ferroviaria.

Denominazione :

AREA TECNICA CASTELLANZA – AT07

Comune:

Castellanza

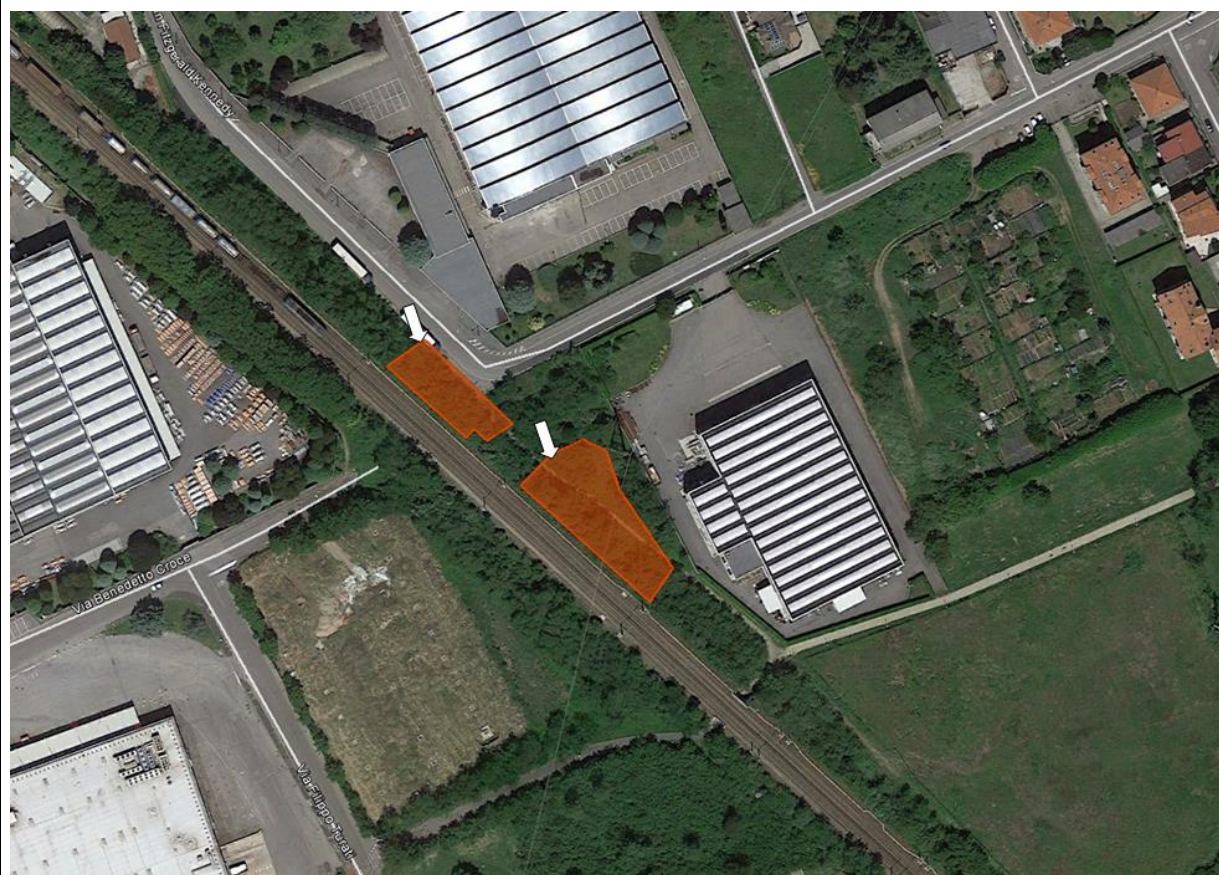
Superficie : 1.600 mq

Utilizzo dell'area

L'area tecnica funge da supporto per le attività di realizzazione del sottovia di collegamento tra via Turati e l'area della stazione FNM di Castellanza.

Posizione e stato attuale dell'area

L'area tecnica è costituita da due porzioni di terreno, in parte occupate da boschi di robinie, posizionate rispettivamente a nord ed a sud dell'attuale sede ferroviaria.



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

Viabilità di accesso

L'accesso all'area tecnica avverrà da nord attraverso via John Fitzgerald Kennedy

Preparazione dell'area di cantiere

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- taglio della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno dell'area tecnica si prevede indicativamente l'installazione delle seguenti strutture:

- Area stoccaggio materiali da costruzione;
- Area stoccaggio terre da scavo;
- Parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
- Area per la preparazioni di carpenterie;
- Magazzino materiali;
- Servizi igienici di tipo chimico.

Risistemazione dell'area

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata secondo quanto previsto dal progetto di riambientalizzazione della linea ferroviaria.

Denominazione :

AREA TECNICA RACCORDO Y – AT08

Comune:

Busto Arsizio

Superficie : 5.600 mq

Utilizzo dell'area

L'area tecnica funge da supporto per le attività di realizzazione del raccordo Y di collegamento tra la linea ferroviaria Rho-Arona e la linea FNM Milano-Malpensa.

Posizione e stato attuale dell'area

L'area tecnica è costituita da una particella di terreno che verrà attraversata dal tracciato ferroviario. Attualmente essa è occupata da un piccolo bosco di riempimento e da orti nella porzione est, da terreni abbandonati dai lavori FNM nella porzione ovest.



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



Vista della porzione ovest dell'area tecnica, occupata sul lato della strada di nuova realizzazione da vegetazione spontanea.

Viabilità di accesso

L'accesso all'area tecnica avverrà attraverso la viabilità di recente realizzazione da parte del cantiere FNM, che si stacca dalla via per Castellanza.

Preparazione dell'area di cantiere

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- taglio della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno dell'area tecnica si prevede indicativamente l'installazione delle seguenti strutture:

- Area stoccaggio materiali da costruzione;
- Area stoccaggio terre da scavo;
- Parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
- Area per la preparazione di carpenterie;
- Magazzino materiali;
- Servizi igienici di tipo chimico.

Risistemazione dell'area

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata secondo quanto previsto dal progetto di rimboscamento della linea ferroviaria.

Denominazione :

CANTIERE DI ARMAMENTO ED ATTREZZAGGIO TECNOLOGICO BUSTO ARSIZIO – CA02

Comune:

Busto Arsizio

Superficie : 17.100 mq

Utilizzo dell'area

Il cantiere funge da supporto logistico per le attività di armamento ed attrezzaggio tecnologico dell'intera tratta ferroviaria.

Posizione e stato attuale dell'area

L'area individuata per il cantiere base ricade all'interno di uno scalo ferroviario abbandonato, nell'ambito dell'impianto di stazione di Busto Arsizio. Essa è costituita da un vasto piazzale recintato, con alcuni piccoli fabbricati e tettoie sui margini.



Vista aerea dell'area destinata al cantiere di armamento (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2017).



Vista del piazzale di scalo destinato al cantiere.



Vista dell'area destinata al cantiere.

Viabilità di accesso

L'accesso all'area di cantiere avviene attraverso un cancello posto su viale Venezia.

Preparazione dell'area di cantiere

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- rimozione della vegetazione spontanea;
- scarificazione della pavimentazione esistente e stesa di un nuovo pacchetto di pavimentazione;
- installazione di una recinzione di separazione lato impianti ferroviari.

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno del cantiere base si prevede l'installazione delle seguenti strutture:

- Guardiola;
- Parcheggi per automezzi;
- Tronchini per ricovero carrelli;
- Aree stoccaggio pietrisco;
- Aree stoccaggio traverse;
- Aree stoccaggio materiali mnuti d'armamento;
- Aree stoccaggio sostegni e bobine per impianti tecnologici;
- Magazzino;
- Spogliatoi e servizi igienici;
- Uffici e locale di ricovero.

Risistemazione dell'area

L'area occupata dal cantiere verrà ripristinata all'uso attuale, salvo differenti indicazioni nell'ambito del progetto di potenziamento della linea ferroviaria.

Denominazione : AREA STOCCAGGIO BARRIERE RHO OVEST – AS07	Comune: Rho
---	-----------------------

Superficie : 11.500 mq

Utilizzo dell'area

Il cantiere verrà impiegato come area di stoccaggio per la posa delle barriere antirumore del tratto di linea ricadente nell'ambito dell'appalto del PRG di Rho. Tali lavorazioni verranno svolte in una fase successiva all'attivazione all'esercizio della linea Parabiago-Rho.

In precedenza l'area sarà occupata dai cantieri per armamento e tecnologie sia per l'appalto in esame che per l'appalto del PRG di Rho.

Qualora l'area di pertinenza dell'appalto del PRG di Rho non sia stata liberata, l'area di stoccaggio si limiterà alla stessa area del cantiere di armamento e tecnologie Rho Ovest (4.200 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).



Vista dell'area destinata al cantiere dal cancello di ingresso su via Magenta.

Viabilità di accesso

L'accesso all'area di cantiere corrisponde con quello già esistente dello scalo su via Magenta.

Preparazione dell'area di cantiere

L'area risulta già idonea all'installazione di un cantiere senza lavorazioni preventive, salvo quelle di smantellamento degli impianti funzionali alle attività di armamento e attrezzaggio tecnologico che avranno luogo nella stessa area.

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno del cantiere si prevede l'installazione delle seguenti strutture:

- Magazzino;
- Area stoccaggio materiali per barriere;
- Parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
- Spogliatoio e servizi igienici;
- Ufficio e locale di ricovero.

Risistemazione dell'area

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato attuale, salvo differenti interventi previsti nell'ambito del progetto.

Denominazione : AREA STOCCAGGIO BARRIERE RHO EST – AS06	Comune: Rho
---	-----------------------

Superficie : 1.600 mq

Utilizzo dell'area

Il cantiere potrà essere impiegato come eventuale area aggiuntiva di stoccaggio per la posa delle barriere antirumore del tratto di linea ricadente nell'ambito dell'appalto del PRG di Rho. Tali lavorazioni verranno svolte in una fase successiva all'attivazione all'esercizio della linea Parabiago-Rho.

In precedenza l'area sarà occupata dal cantiere per le tecnologie per l'appalto del PRG di Rho: condizione necessaria per il suo impiego è quindi che detto appalto l'abbia completamente liberato l'area.

Posizione e stato attuale dell'area

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



Vista da ovest dell'area destinata al cantiere di stoccaggio.



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

Viabilità di accesso

L'accesso all'area di cantiere corrisponde con quello già esistente dello scalo ferroviario, da piazza della Libertà.

Preparazione dell'area di cantiere

L'area risulta già idonea all'installazione di un cantiere senza necessità di lavorazioni preventive, salvo la posa di una recinzione di separazione. Dovranno inoltre essere rimosse le strutture e gli impianti necessari per le lavorazioni di armamento di pertinenza dell'appalto per la costruzione del PRG di Rho.

Impianti ed installazioni di cantiere

All'interno del cantiere si prevede indicativamente l'installazione delle seguenti strutture:

- Magazzino;
- Area stoccaggio materiali per barriere;
- Parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
- Servizi igienici;
- Ufficio e locale di ricovero.

Risistemazione dell'area

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata secondo quanto definito nel progetto del PRG di Rho.

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
- Vibrazioni
- 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 sulla 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.

Ove previsti, i certificati analitici delle analisi di laboratorio saranno caricati sul sistema informativo in allegato alle reportistiche delle diverse componenti ambientali.

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 sono state effettuate 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	MG/L		

	AROMATICI TOTALI		
--	------------------	--	--

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

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

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. ("Progetto ambientale della cantierizzazione - Planimetrie localizzazione dei punti di monitoraggio" tavole: MDL1 32 D69 P6 AC000 da 001A a 006A e MDL1 32 D69 P7 AC000 da 007A a 009A).

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	
PZM2_1 (monte)	Progr Km 0 + 730	AO, CO, PO
PZM2_2 (valle)	Progr Km 0 + 650	
PZM3_1 (monte)	Progr Km 4 + 050	AO, CO, PO
PZM3_2 (valle)	Progr Km 3 + 870	
PZM4_1 (monte)	Progr Km 7 + 250	AO, CO, PO
PZM4_2 (valle)	Progr Km 6 + 950	
PZM6_1 (monte)	Progr Km 17 +780	AO, CO, PO
PZM6_2 (valle)	Progr Km 17 +450	

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)
PZM2_1	Monte	2 volte	trimestrale	2 volte
PZM2_2	Valle	(periodo maggio-giugno e ottobre-novembre)		(periodo maggio-giugno e ottobre-novembre)
PZM3_1	Monte	2 volte	trimestrale	2 volte
PZM3_2	Valle	(periodo maggio-giugno e ottobre-novembre)		(periodo maggio-giugno e ottobre-novembre)
PZM4_1	Monte	2 volte	trimestrale	2 volte
PZM4_2	Valle	(periodo maggio-giugno e ottobre-novembre)		(periodo maggio-giugno e ottobre-novembre)
PZM6_1	Monte	2 volte	trimestrale	2 volte
PZM6_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;

	POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA TRATTA RHO – GALLARATE					
	LOTTO COSTRUTTIVO 2 – QUADRUPPLICAMENTO TRATTA RHO (E) – PARABIAGO E RACCORDO A Y					
Progetto di Monitoraggio Ambientale Relazione Generale	COMMESSA MDL1	LOTTO 32	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RG AC 00 00 001	REV. C	PAG. 75/139

- 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 ³ /S		PARAMETRO IDROLOGICO
2	TEMPERATURA ARIA	°C		PARAMETRI IN SITU
3	TEMPERATURA ACQUA	°C		
4	OSSIGENO DISCIOLTO	MG/L		
5	OSSIGENO DISCIOLTO VALORE DI SATURAZIONE	IN %		
6	CONDUCIBILITÀ	μS/CM		
7	PH	-		
8	ALCALINITÀ	PPM		
9	SOLIDI SOSPESI TOTALI	MG/L		
10	DUREZZA TOTALE	MG/L CaCO ₃		
10B	TENSIOATTIVI IONICI	MG/L		
10C	TENSIOATTIVI NON IONICI	MG/L		
11	AZOTO TOTALE	N MG /L		
12	AZOTO AMMONIACALE	N MG /L		
13	AZOTO NITRICO	N μG /L		
14	BOD5	O ₂ MG /L		
15	COD	O ₂ MG/L		
16	FOSFORO TOTALE	P μG /L		
17	CLORURI	CL· MG /L		
18	SOLFATI	SO ⁴⁻ · MG /L		
19	ARSENICO	AS μG /L		
20	ANTIMONIO	SB μG /L		
21	CADMIO	μG/L		METALLI
22	CROMO TOTALE	μG/L		
23	MERCURIO	μG/L		
24	NICHEL	μG/L		
25	PIOMBO	μG/L		
26	RAME	μG/L		
26B	FERRO	μG/L		
27	ZINCO	μG/L		
28	ESACLOROBENZENE	μG/L		COMPOSTI ORGANICI
29	ESACLOROCICLOESANO	μG/L		
30	ESACLOROBUTADIENE	μG/L		
31	1,2 DICLOROETANO	μG/L		
32	TRICLOROETILENE	μG/L		
33	TRICLOROENZENE	μG/L		
34	CLOROFORMIO	μG/L		
35	TETRACLORURO DI CARBONIO	μG/L		
36	PERCLOROETILENE	μG/L		
37	PENTAFLOROFENOLO	μG/L		
37B	IDROCARBURI TOTALI	μG/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 verificata, in corso d'opera, in funzione delle sostanze che saranno utilizzate nella costruzione dell'opera e delle relative Schede di Sicurezza che verranno inviate ad ARPA Lombardia. Nel caso si riscontri la necessità di monitorare tali parametri, il loro monitoraggio dovrà essere esteso anche la fase di PO.

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.

Per i parametri “deperibili” le analisi saranno effettuate, compatibilmente con la disponibilità dei laboratori, entro le 24 ore dal prelievo.

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 ₅	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

Metalli e specie metalliche	
Parametro	Metodo
Zinco	APAT-IRSA 3320

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)

* Per le specifiche di campionamento dei macroinvertebrati si farà riferimento al metodo APAT riportato sul Manuale XX/2007 integrato con il metodo pubblicato sul Notiziario dei Metodi Analitici CNR-IRSA n. 1° marzo 2007; si terrà conto inoltre delle indicazioni dell'IRSA-CNR. Per quanto riguarda le diatomee il riferimento è il manuale APAT (2007) - Protocollo di campionamento ed analisi per le diatomee bentoniche dei corsi d'acqua italiani.

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” (tavole MDL1 32 D69 P6 AC000 da 001A a 006A e tavole MDL1 32 D69 P7 AC000 da 007A a 009A).

Di seguito si riporta una tabella esplicativa.

Per tutti i punti di campionamento, prima della loro individuazione definitiva sul campo, si procederà con la verifica, tramite specifici sopralluoghi, dell'eventuale presenza di eventuali scarichi nelle vicinanze dei punti prescelti.

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****

Sezioni di misura	Corpo idrico monitorato	Posizione	Fasi monitoraggio
IDR3	Canale Scolmatore delle Piene Nord Ovest Milano progr. Km 0+750	Monte	AO**, CO**, PO**
IDR4	Canale Scolmatore delle Piene Nord Ovest Milano progr. Km 0+750	Valle	AO**, CO**, PO**
IDR5	Canale Secondario Villorresi progr. Km 2+750	Monte*	AO**, CO**, PO**
IDR6	Canale Secondario Villorresi progr. Km 2+550	Valle*	AO**, CO**, PO**
IDR7	Canale Secondario Villorresi progr. Km 4+ 00	Monte*	AO**, CO**, PO**
IDR8	Canale Secondario Villorresi progr. Km 3+620	Valle*	AO**, CO**, PO**
IDR9	Canale Secondario Villorresi progr. Km 6+900	Monte*	AO**, CO**, PO**
IDR10	Canale Secondario Villorresi progr. Km 6+570	Valle*	AO**, CO**, PO**
IDR11	Canale Villorresi progr. Km 7 +400	Monte	AO**, CO**, PO**
IDR12	Canale Villorresi progr. Km 7+500	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
IDR13	Laghetto Cantone di Nerviano progr. Km 4+950	-	AO, CO, PO
IDR14	Canale Secondario Villorresi progr. Km 1+330	Monte*	AO, CO, PO
IDR15	Canale Secondario Villorresi progr. Km 1+180	Valle*	AO, CO, PO
IDR16	Canale Secondario Villorresi progr. Km 0+860	Monte*	AO, CO, PO
IDR17	Canale Secondario Villorresi progr. Km 0+400	Valle*	AO, CO, PO
IDR18	Roggia vicino ex-cotonificio prog. Km21+452 bp linea MI-Varese	**	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****
IDR3	1 volta	trimestrale	1 volta
IDR4	1 volta	trimestrale	1 volta
IDR5	1 volta	trimestrale	1 volta
IDR6	1 volta	trimestrale	1 volta
IDR7	1 volta	trimestrale	1 volta
IDR8	1 volta	trimestrale	1 volta
IDR9	1 volta	trimestrale	1 volta
IDR10	1 volta	trimestrale	1 volta
IDR11	1 volta	trimestrale	1 volta
IDR12	1 volta	trimestrale	1 volta
IDR13	1 volta	trimestrale	1 volta
IDR14	1 volta	trimestrale	1 volta
IDR15	1 volta	trimestrale	1 volta
IDR16	1 volta	trimestrale	1 volta
IDR17	1 volta	trimestrale	1 volta
IDR18	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).

La frequenza del campionamento biologico, eseguito in concomitanza al rilievo chimico, sarà trimestrale per quanto riguarda i macroinvertebrati e 2 volte all'anno per le diatomee, nel regime di morbida e di magra (nel periodo maggio-giugno e settembre-ottobre).

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

I principali riferimenti sono rappresentati da:

Normativa nazionale

- D.P.C.M. 28/3/1983 - Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno;

- D.P.R. 203/88 (relativamente agli impianti preesistenti) ed altri decreti attuativi - Attuazione Direttive n. 80/779, 82/884, 84/360, 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali ai sensi dell'art. 15 della Legge 16/4/87 n. 183;
- D.M. 20/5/1991 - Criteri per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria;
- D.M. 15/4/1994 - Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane, ai sensi degli artt. 3 e 4 del D.P.R. 24 maggio 1988, n. 203 e dell'art. 9 del D.M. 20 maggio 1991;
- D.M. 25/11/1994 - Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al decreto ministeriale 15 aprile 1994;
- D.M. 16/5/1996 - Attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono;
- D.Lgs. 4/8/99 n. 351 - Attuazione della direttiva 96/62 in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria;
- D.M. 1/10/2002 n.261 - Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione dei piani e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351;
- D. Lgs. 21/05/2004 n.183: Attuazione della direttiva 2002/03/CE relativa all'ozono nell'aria;
- D. Lgs. 3/8/2007 n.152 - Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente;
- D. Lgs. 13/8/2010 n.155, Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;
- D. Lgs. 250/2012, Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Come anticipato in premessa, il progetto di monitoraggio della componente atmosfera, 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: Atmosfera REV. 1 del 16 giugno 2014" e delle linee guida di ARPA Lombardia "Criteri per la valutazione dei piani di monitoraggio ambientale (Matrice atmosfera)".

Inoltre il progetto di monitoraggio della componente atmosfera descritto in questo elaborato è stato definito sulla base del documento "Linee Guida per il monitoraggio dell'atmosfera nei cantieri di grandi opere" prodotto da Italferr a Giugno 2012.

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 µm (PM10);
- il particolato avente diametro aerodinamico inferiore ai 2,5 µm (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:

	<u>CANTIERE</u>	<u>FRONTE AVANZAMENTO LAVORI</u>
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 ± 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 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. Saranno utilizzati contatori in grado di osservare aerosospensione di particelle anche a diametro maggiore di $2.5 \mu\text{m}$, con risoluzione temporale almeno pari a 15 minuti.

6.3.4 Strumentazione e tecniche di rilievo

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, quanto previsto dall'Allegato III, art. 4 del D.Lgs. 155/2010:

- "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.

Nella collocazione definitiva delle stazioni di misurazione si dovrà tenere conto dei seguenti aspetti:

- a) assenza di fonti di interferenza;
- b) protezione rispetto all'esterno;
- c) possibilità di accesso;
- d) disponibilità di energia elettrica e di connessioni telefoniche;
- e) sicurezza della popolazione e degli addetti;

Per l'acquisizione dei dati di monitoraggio atmosferico è necessario utilizzare stazioni di misura conformi, ai sensi dell'art.1 comma 4 lettera g) del D. Lgs. 155/10 e s.m.i., per quanto riguarda:

- i requisiti richiesti per la strumentazione;
- l'utilizzo di metodiche riconosciute o equivalenti a quelle previste da normative;
- l'utilizzo di strumentazione che permetta un'acquisizione e restituzione dei dati utile ad intervenire tempestivamente in caso di anomalie.

In particolare, per il campionamento e le analisi dei parametri sopra indicati vanno utilizzate strumentazione e metodiche previste dalla normativa vigente in materia (D. Lgs. 155/2010 e s.m.i.) e le principali norme tecniche (ad esempio, la norma UNI EN 12341:2014 per le polveri sottili). In questo modo è possibile ottenere dei dati validati e confrontabili con quelli delle centraline per la determinazione della qualità dell'aria degli Enti territorialmente competenti (ai sensi dell'art. 1 del D. Lgs. 155/10 e s.m.i.).

L'analisi gravimetrica su base giornaliera (24 ore) viene effettuata con campionatori automatici o semiautomatici che impiegano linee di campionamento (teste di taglio comprese) e sistemi di misura dei parametri di campionamento "conformi" alla normativa (D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.). A tale fine, possono essere utilizzati sistemi che consentono la misura diretta basata su principi di tipo fisico (ad es. assorbimento di raggi beta) coerenti con la legislazione attualmente in vigore (con certificazione di equivalenza) o strumenti che prevedono il campionamento su membrane filtranti da sottoporre a misura gravimetrica secondo i dettami della norma UNI EN 12341:2014. La corretta esecuzione delle procedure

ivi descritte è garantita dalla Certificazione del Laboratorio e dal Sistema di Gestione della Qualità dell'Azienda che le svolge, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 (Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e taratura). Le membrane filtranti (dette anche "filtri") possono essere composte di vari materiali (vetro, quarzo, PTFE, ecc.) ma sempre con caratteristiche conformi alla norma UNI EN 12341:2014 e sono preparate in laboratorio secondo quanto previsto dalla medesima norma UNI EN 12341:2014 e sono preparate in laboratorio secondo quanto previsto dalla medesima norma mediante l'utilizzo di pinzette smussate al fine di evitare contaminazione e/o danni. Di seguito si riportano le procedure di preparazione dei filtri:

- controllo dei filtri per rilevare imperfezioni o possibile contaminazione dovuta al trasporto;
- condizionamento dei filtri per 48 ore su speciali piatti forati, protetti dal materiale particellare presente nell'aria all'interno di una camera di pesata con aria condizionata ed esposti a condizioni di termoigrometriche di $20\pm 1^\circ\text{C}$ e umidità relativa di $50\pm 5\%$ costanti;
- pesata dei filtri usando una bilancia con risoluzione di almeno 10 μg ;
- conservazione dei filtri in cassette etichettate e sigillate;
- redazione di un rapporto di laboratorio dove è indicato il peso del filtro.

Tali filtri "bianchi" sono successivamente caricati nei campionatori automatici per effettuare il monitoraggio e al termine della campagna sono inviati al laboratorio per essere nuovamente sottoposti alla procedura illustrata sopra e determinarne il peso a seguito del campionamento. La differenza in peso pre- e post- campionamento, congiuntamente al valore del volume campionato (restituito dal campionatore automatico) permette di determinare delle concentrazioni PM10 e PM2.5.

Relativamente alle PM 2,5, secondo quanto previsto al punto 2 dell'Allegato IV del D.Lgs. 155/2010, è prevista anche la misurazione delle concentrazioni delle specie chimiche di cui alla seguente tabella:

SO ₄ ²⁻	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Carbonio elementare (CE)
NO ₃ ⁻	K ⁺	Cl ⁻	Mg ²⁺	Carbonio organico (CO)

L'analisi della distribuzione granulometrica delle polveri compatibilmente alle variazioni dei parametri meteo ed emissivi sarà effettuata con contatori ottici (contaparticelle) ad alta risoluzione temporale (tipicamente 1 dato al secondo) che coprono l'intervallo sotteso dalle PM₁₀ e PM_{2.5}.

Al fine di determinare il rapporto tra particelle fini e grossolane e verificare la loro evoluzione nel tempo, i contaparticelle sfruttano metodi ottici di diffusione/scattering della luce, dove un fascio laser emesso da un diodo (fonte di luce) investe un flusso d'aria di portata nota contenete le particelle in sospensione, mentre al contempo un sensore ottico misura la luce diffusa per restituire il diametro ottico delle particelle e non il diametro aerodinamico equivalente (utilizzato dai campionatori gravimetrici quale metodo di selezione dimensionale). Saranno utilizzati contatori in grado di osservare aerosospensione di particelle anche a diametro maggiore di 2.5 μm (diametro massimo di 10 μm), con risoluzione temporale almeno pari a 15 minuti.

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 regionale 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.

6.3.4.1 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_2 e SO_2 ;
 - 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. 4 sezioni di monitoraggio. Il numero di tali sezioni è proporzionale all'ampiezza delle aree interferite, ai recettori presenti, alla severità dei potenziali impatti e alla durata delle attività connesse alla realizzazione dell'opera.

Sono stati individuati 3 punti distribuiti lungo l'intero tracciato, in corrispondenza del tratto iniziale, intermedio e finale della tratta Rho-Parabiago ed in corrispondenza delle lavorazioni relative al Raccordo a Y.

Nello specifico:

- il punto AMC1_2 posto all'inizio del tracciato, alla pk 2+900 è rappresentativo dell'ambito urbano di Vanzago dove, oltre alle lavorazioni di linea all'interno dell'area urbana, è prevista la realizzazione di due ampi parcheggi: pertanto, le motivazioni alla base della scelta sono da collegarsi ai potenziali impatti associati alle attività previste sia sul fronte avanzamento lavori che per gli scavi e la formazione dei rilevati dei due parcheggi previsti nell'area;
- Il punto AMC4_2 posto all'altezza della pk 6+300 è rappresentativo dell'ambito urbano di Villastanza interessato dalla presenza del cantiere operativo CO-01 e del deposito temporaneo DT-01 dove è previsto lo stoccaggio e la movimentazione di inerti: pertanto, le motivazioni alla base della scelta sono da collegarsi ai potenziali impatti associati ai flussi indotti sia dal cantiere operativo che dal deposito temporaneo e in particolare di quelli dei mezzi impiegati per la movimentazione degli inerti;

- il punto AMC2_1 ubicato in corrispondenza di un ricettore residenziale posto nelle vicinanze del Cantiere Armamento di Busto Arsizio dove sono previste attività di stoccaggio di materiale (tra i quali si segnala il pietrisco ferroviario) a servizio di tutto il lotto costruttivo: pertanto, le motivazioni alla base della scelta sono da collegarsi ai potenziali impatti associati ai flussi indotti dal cantiere e in particolare di quelli relativi dei mezzi impiegati per l'approvvigionamento dei materiali.
- Il punto AMC2_2 posto in corrispondenza dell'ambito urbano interessato dai lavori del Raccordo ad Y: in questo caso il punto selezionato permetterà di monitorare e tenere sotto controllo gli eventuali impatti derivanti sia dalle lavorazioni del fronte lavori del Raccordo a Y che dalle attività delle aree di cantiere presenti nelle vicinanze.

Alcune 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 altre immissioni singolari (Non Influenzata).

La rete di monitoraggio sarà composta da 4 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 allegato al presente documento ("Progetto ambientale della cantierizzazione - Planimetrie localizzazione dei punti di monitoraggio" tavole: MDL1 32 D69 P6 AC000 da 001 a 006) e riassunte nella seguente tabella:

Postazioni di misura	Area di cantiere interessata/Progressiva	Fasi monitoraggio
AMC1_2	Ambito Urbano Km 2 + 900	CO
AMC2_1	Cantiere di Armamento di Busto Arsizio Km 17 + 450	CO
AMC2_2	Ambito Urbano Raccordo a Y Km 0 + 300	AO, CO
AMC4_2	Ambito Urbano Km 6 + 300	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 14 giorni, per la verifica dello stato di fatto delle aree interessate e per raccogliere dati di confronto con le fasi in corso d'opera; nella fase ante operam saranno inoltre acquisiti i dati relativi alle centraline fisse della Rete Regionale, nello specifico Busto Arsizio e Saronno;
- Corso d'Opera: n.4 campagne/anno di misura (frequenza trimestrale), della durata di 14 giorni ognuna, 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.

Ciascuna campagna avrà una durata tale da permettere una raccolta di almeno 14 giorni di dati validi relativi a giorni non piovosi. Per giornata piovosa è da intendersi una giornata con più di 1.0 mm di pioggia cumulata giornaliera. In caso di eventi di questo tipo, la campagna

sarà prolungata fino ad un massimo di 21 giorni, al termine dei quali la campagna sarà considerata comunque valida.

COMPONENTE: ATMOSFERA FASI E FREQUENZE DEL MONITORAGGIO CAMPAGNE DI MISURA DELLA DURATA DI 10g		
Punti di monitoraggio	Frequenza	
	AO	CO
AMC1_1		trimestrale
AMC2_1		trimestrale
AMC2_2	2 volte/anno	trimestrale
AMC4_2	2 volte/anno	trimestrale

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 richiesti (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 trimestrali 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.

Monitoraggio ante-operam

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

- Analisi bibliografica e conoscitiva.
- Acquisizione dati dalle centraline di monitoraggio fisse della Rete Regionale
- 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.



POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA
TRATTA RHO – GALLARATE

LOTTO COSTRUTTIVO 2 – QUADRUPPLICAMENTO TRATTA RHO (E) –
PARABIAGO E RACCORDO A Y

Progetto di Monitoraggio Ambientale
Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
MDL1	32	D 69	RG AC 00 00 001	C	95/139

- Esecuzione delle campagne di rilievo.
- Analisi ed elaborazione dei risultati
- Confronto con i dati rilevati delle centraline della Rete Regionale limitrofe all'area di intervento
- 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.
- Confronto con i dati rilevati delle centraline della Rete Regionale limitrofe all'area di intervento
- 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.
- Una sezione nella quale i dati rilevati vengono messi a confronto con i dati rilevati delle centraline della Rete Regionale limitrofe all'area di intervento.

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 VIBRAZIONI

6.4.1 Obiettivi del monitoraggio

L'obiettivo del monitoraggio vibrazionale proposto nel presente PMA è quello di prevenire dal disturbo provocato dalle vibrazioni prodotte nella fase costruttiva sugli edifici più esposti e quello di verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione dopo l'ingresso in esercizio.

Essendo alcune aree molto vicine alle aree di lavorazione si propone un monitoraggio vibrazionale per la prevenzione del disturbo durante le operazioni più impattanti e nelle aree indicate come critiche nel SIA.

Il monitoraggio della componente vibrazione si divide nelle seguenti attività:

Misurazione delle vibrazioni indotte in prossimità delle aree di cantiere (Misure tipo **VIC**): ha lo scopo di determinare il livello delle vibrazioni indotte dalle attività di cantiere in vicinanza di ricettori sensibili.

Misurazione delle vibrazioni indotte in prossimità della linea ferroviaria (Misure tipo **VIF**): ha lo scopo di determinare il livello delle vibrazioni indotte dal transito dei treni in vicinanza di ricettori sensibili.

Misurazione delle vibrazioni indotte in prossimità della viabilità (Misure tipo **VIV**): ha lo scopo di determinare il livello delle vibrazioni indotte dal transito dei mezzi di cantiere in vicinanza di ricettori sensibili.

6.4.2 Normativa di riferimento

Il problema delle vibrazioni negli ambienti di vita, attualmente, non è disciplinato da alcuna normativa nazionale. Pertanto, qualora si intenda procedere ad una valutazione strumentale di tale fenomeno fisico è bene affidarsi alle corrispettive norme tecniche. Nello specifico, il riferimento è costituito dalla normativa tecnica in capo alla UNI 9614 - Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo e dalla UNI 9916 - Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici.

UNI 9614

La norma definisce il metodo di misura delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne agli edifici stessi. Inoltre, la norma prevede criteri di valutazione differenziati a seconda della tipologia delle vibrazioni (di livello costante, di livello non costante e impulsive).

I locali o gli edifici in cui sono immesse le vibrazioni sono classificati a seconda della loro destinazione d'uso in: aree critiche, abitazioni, uffici, fabbriche.

Le vibrazioni possono essere misurate rilevando il valore efficace dell'accelerazione che può essere espresso in m/s² o mm/s² o in termini di livello dell'accelerazione espresso in dB. Il livello dell'accelerazione è definito dalla seguente relazione:

$$L = 10 \cdot \log \left(\frac{a^2}{a_0^2} \right)$$

dove L è il livello espresso in dB, a è l'accelerazione espressa in m/s² e a₀ = 10⁻⁶ m/s² è il valore dell'accelerazione di riferimento.

Le vibrazioni sono rilevate lungo i tre assi di propagazione. Tali assi sono riferiti alla persona del soggetto esposto: l'asse x passa per la schiena ed il petto, l'asse y per le due spalle, l'asse z per la testa e i piedi (per la testa e i glutei se il soggetto è seduto).

Come prescritto dalla norma UNI 9614 le accelerazioni da valutare sono quelle comprese nel range di frequenza tra 1 e 80 Hz e il dato da considerare è il valore quadratico medio delle accelerazioni presenti durante l'intervallo di tempo esaminato.

Considerando, inoltre, che la percezione da parte dei soggetti esposti varia a seconda della frequenza e dell'asse di propagazione, i valori rilevati sono ponderati in frequenza al fine di attenuare le componenti esterne agli intervalli di sensibilità, ottenendo così il livello equivalente ponderato dell'accelerazione L_{w,eq}.

UNI 9916

Tale norma non fornisce limiti ben definiti ma fornisce una guida relativa ai metodi di misura, di trattamento dei dati, di valutazione dei fenomeni vibratori allo scopo di permettere la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica.

La norma classifica le definizioni di danno in funzione degli effetti che le vibrazioni provocano agli edifici secondo la seguente terminologia:

- danno di soglia: formazione di fessure filiformi sulle superfici dei muri a secco o accrescimento di fessure già esistenti sulle superfici intonacate o sulle superfici di muri a secco; inoltre formazione di fessure filiformi nei giunti a malta delle costruzioni in mattoni e in calcestruzzo;
- danno minore: formazione di fessure più aperte, distacco e caduta di gesso o pezzi di intonaco di muri a secco; formazione di fessure in blocchi di mattoni o di calcestruzzo;
- danno maggiore: danneggiamento di elementi strutturali; fessure nelle colonne di supporto; apertura di giunti; serie di fessure nella muratura.

Ed inoltre;

- ISO 2631, Mechanical vibration and shock evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 1: General requirements, 1997.
- ISO 2631, Evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 2: Continuous and shock-induced vibration in buildings (1 to 80 Hz), 1989.
- ISO 2631, Evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 3: Evaluation of exposure to whole-body vibration in the frequency range 0.1 to 0.63 Hz, 1985.
- ISO 1683, Acoustics – Preferred reference quantities for acoustic levels, 1983.
- CEI 29-1 Misuratori di livello sonoro (conforme alla pubblicazione IEC 651), 1983.
- DIN 4150, Vibrations in building. Part 2: Influence on persons in buildings, 1975.

Per la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante, i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza o i corrispondenti valori riscontrati sui tre

assi, possono essere confrontati con i limiti di seguito riportati, distinti in funzione della destinazione d'uso dell'edificio ove sono state rilevate.

Tabella 1: Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per l'asse z

	A (M/S ²)	L (dB)
Aree critiche	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni (notte)	7,0 10 ⁻³	77
Abitazioni (giorno)	10,0 10 ⁻³	80
Uffici	20,0 10 ⁻³	86
Fabbriche	40,0 10 ⁻³	92

Tabella 2: Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per gli assi x e y

	A (M/S ²)	L (dB)
Aree critiche	3,6 10 ⁻³	71
Abitazioni (notte)	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni (giorno)	7,2 10 ⁻³	77
Uffici	14,4 10 ⁻³	83
Fabbriche	28,8 10 ⁻³	89

6.4.3 Modalità di monitoraggio e parametri

Le modalità di rilevamento, dipendono dai seguenti fattori:

- tipologia delle fonti di vibrazione;
- evoluzione temporale del fenomeno vibratorio (vibrazioni stazionarie o transitorie);
- tipologia del macchinario da misurare;
- natura del suolo su cui viene effettuato il rilevamento.

Il monitoraggio si svolgerà con le seguenti modalità:

- sopralluogo ed individuazione dei ricettori;
- individuazione all'interno degli edifici ricettori di due postazioni di misura: la prima posta ad un piano basso (preferibilmente al piano terra); la seconda ad un piano alto (preferibilmente all'ultimo piano abitato), compatibilmente con l'accessibilità dovuta al consenso dei proprietari. Nel caso in cui tale accessibilità venga a mancare occorrerà individuare siti sostitutivi di misura aventi caratteristiche analoghe.

Si effettuerà la misura contemporanea dell'accelerazione del moto sulle due postazioni di misura.

I rilievi saranno finalizzati alla misura dei livelli di vibrazione all'interno delle abitazioni.

I rilievi per il traffico lungo la viabilità **VIV** saranno ridotti al minimo perché poco significativi.

I rilievi per il traffico ferroviario **VIF** vengono effettuati per 24h, con l'individuazione degli eventi ferroviari.

I rilievi nelle aree di cantiere **VIC** verranno effettuate individuando i cantieri più significativi e delle finestre temporali. La durata è legata al tipo di lavorazione (ad es. demolizioni, scavi etc.) e alla durata dello stesso pertanto verranno coordinate in fase di realizzazione delle opere.

Le misurazioni saranno eseguite secondo le indicazioni della Norma UNI 9614:1990.

Durante le misurazioni un operatore verrà localizzato nel cantiere allo scopo di dettagliare l'evento mentre la strumentazione effettua le misurazioni presso l'abitazione.

Le misure si concluderanno con la stesura di un rapporto di indagine contenente l'indicazione del sito di misura (toponomastica del ricettore), la definizione precisa del punto di misura all'interno dell'edificio, e con allegati disegni e fotografie rappresentative delle condizioni di misura.

Al fine di permettere il confronto tra il clima vibrazionale ante operam e quello post operam o in corso d'opera, il monitoraggio relativo alle due fasi temporali dovrà essere effettuato negli stessi siti e nelle stesse posizioni di misura. Di conseguenza dovrà essere assicurata la disponibilità dei proprietari e/o inquilini ad acconsentire alla futura effettuazione delle misure.

Nei report finali verranno confrontati i risultati con la normativa UNI di riferimento.

La metodologia di monitoraggio prevede l'impiego di strumenti (accelerometri o geofoni) in grado di misurare le tre componenti di moto. Tali strumenti, disposti al centro dei solai di un piano basso e di un piano alto dell'edificio, saranno collegati ad un sistema di acquisizione multicanale in grado di campionare i segnali mantenendo la corretta ampiezza e fase degli stessi.

Ovviamente le misure devono essere eseguite contemporaneamente sui due piani dell'edificio e sui tre assi di riferimento.

Così come previsto dalla normativa UNI 9614, verrà applicato il filtro di ponderazione per postura non nota o variabile e postura nota.

6.4.4 Valutazione

Per la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante, i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza o i corrispondenti valori riscontrati sui tre assi, possono essere confrontati con i limiti di seguito riportati, distinti in funzione della destinazione d'uso dell'edificio ove sono state rilevate.

	a (m/s ²)	L (dB)
Aree critiche	5,0 · 10 ⁻³	74
Abitazioni (notte)	7,0 · 10 ⁻³	77

Abitazioni (giorno)	10,0 10 ⁻³	80
Uffici	20,0 10 ⁻³	86
Fabbriche	40,0 10 ⁻³	92

Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per l'asse z

	a (m/s ²)	L (dB)
Aree critiche	3,6 10 ⁻³	71
Abitazioni (notte)	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni (giorno)	7,2 10 ⁻³	77
Uffici	14,4 10 ⁻³	83
Fabbriche	28,8 10 ⁻³	89

Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per gli assi x e y

6.4.5 Criteri di scelta delle postazioni di misura

L'individuazione delle aree sensibili da sottoporre ha monitoraggio è stata guidata dai risultati dello Studio di Impatto Ambientale e dalle analisi condotte in sede di progetto definitivo.

Per la definizione della rete di monitoraggio si sono individuate aree sensibili tenendo conto dei ricettori posti nella fascia di territorio circostante le fonti di emissione e dei seguenti parametri:

- tipo di fonte di vibrazioni (livelli, spettro, durata nel tempo, etc.);
- condizioni geolitologiche e singolarità geolitologiche (caratteristiche geomeccaniche delle formazioni in posto, bancate di strati a maggiore consistenza, falde, etc.);
- presenza di infrastrutture sotterranee tali da interferire nella distribuzione del campo vibrazionale (tunnels, opere in fondazione, etc.);
- sensibilità dei ricettori dipendente da: destinazione d'uso, valore storico testimoniale,
- svolgimento di funzioni di servizio pubblico (ad es.: ospedali), etc..

In ultima analisi è stata scelta una rete di nove ricettori residenziali per la verifica dei livelli vibrazionali indotti dal transito dei convogli (VIF); due ricettori residenziali per la verifica delle attività di cantiere (VIC) e un ricettore residenziale per l'esposizione alle perturbazioni indotte dal transito dei mezzi di cantiere (VIV).

6.4.6 Programma di monitoraggio e scelta dei siti

Il PMA della componente vibrazioni prevede:

1. misurazioni in **Ante Operam** per definire la situazione prima della costruzione delle nuove opere e che rappresenteranno i valori di confronto per i livelli di vibrazione

indotti nella fase in Corso d'Opera (in corrispondenza del fronte di avanzamento dei lavori) e nella fase Post Operam (passaggio dei treni sulla nuova linea ferroviaria).

Il parametro fisico da monitorare è l'accelerazione del moto dei punti fisici appartenenti ai ricettori. Tali accelerazioni devono essere misurate contemporaneamente in corrispondenza del piano terra e dell'ultimo piano dell'edificio considerato.

In particolare verranno misurate contemporaneamente le accelerazioni in direzione verticale (asse z) e nelle due direzioni ortogonali alla verticale (asse x, y), al centro del solaio.

Le misure della fase Ante Operam tipo VIF saranno eseguite una sola volta prima dell'inizio dei lavori; la durata delle misure sarà di 24 ore.

Le misurazioni saranno eseguite secondo le indicazioni della Norma UNI 9614:1990.

2. misurazioni in **Corso Opera** per verificare il livello delle vibrazioni indotte dalle lavorazioni sui ricettori prossimi alle aree di lavoro.

I parametri da determinare sono gli stessi della fase AO.

Le misure di tipo VIC e VIV saranno eseguite trimestralmente, quando il fronte di lavoro si troverà alla minima distanza dall'edificio da monitorare.

3. misurazioni in Post **Operam** dovrà determinare i livelli di vibrazione nella fase di esercizio della nuova linea ferroviaria sui ricettori sensibili confrontandoli poi con quelli misurati Ante Operam.

I parametri da determinare sono gli stessi della fase AO.

Le misure tipo VIF verranno effettuate una sola volta dopo la dismissione dei cantieri, nei primi mesi di esercizio della nuova linea ferroviaria, quando la stessa avrà raggiunto una condizione di traffico a regime.

Nella tabella seguente è sintetizzato il programma dei rilievi e la loro frequenza, mentre la localizzazione dei punti di monitoraggio è rappresentata nelle tavole "Progetto ambientale della cantierizzazione - Planimetrie localizzazione dei punti di monitoraggio" (tavole: MDL1 32 D69 P6 AC000 da 001A a 006A e tavole MDL1 32 D69 P7 AC000 da 007A a 009A).

Postazioni di misura	Progressiva	Fasi monitoraggio
VIF1	Km 1 + 500	AO, PO
VIF2	Km 2 + 000	AO, PO
VIF3	Km 2 + 480	AO, PO
VIF4	Km 3 + 350	AO, PO
VIF5	Km 7 + 500	AO, PO
VIF6	Km 7 + 850	AO, PO

Postazioni di misura	Progressiva	Fasi monitoraggio
VIF7	Km 8 + 350	AO, PO
VIF8	Km 8 + 600	AO, PO
VIC1	Km 2 + 800	AO,CO
VIC2	Km 17 + 600	AO,CO
VIV1	Km 2 + 050	AO,CO

Legenda:

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

COMPONENTE : VIBRAZIONI FASI E FREQUENZE DEL MONITORAGGIO			
Punti di monitoraggio	Frequenza		
	AO	CO	PO
VIF1	1 volta	-	1 volta
VIF2	1 volta	-	1 volta
VIF3	1 volta	-	1 volta
VIF4	1 volta	-	1 volta
VIF5	1 volta	-	1 volta
VIF6	1 volta	-	1 volta
VIF7	1 volta	-	1 volta
VIF8	1 volta	-	1 volta
VIF9	1 volta	-	1 volta
VIC1	1 volta	trimestrale	-
VIC2	1 volta	trimestrale	-
VIV1	*	trimestrale	-

Legenda:

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

* Per la fase AO si considerano i valori acquisiti dal punto VIF1 perché posizionato nello stesso punto del VIV1.

6.4.7 Documentazione di sintesi del monitoraggio

Le informazioni raccolte e le misurazioni elaborate saranno organizzate in modo tale che, per ogni sito, siano evidenti e facilmente reperibili le seguenti grandezze:

- i valori che caratterizzano le vibrazioni nei termini illustrati in precedenza;
- i parametri di inquadramento territoriale.

Allo scopo di consentire il riconoscimento ed il riallestimento dei punti di misura nelle diverse fasi del monitoraggio, saranno effettuate riprese fotografiche durante la realizzazione delle misurazioni, le quali consentiranno una più immediata individuazione e localizzazione delle postazioni di rilevamento.

6.5 VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA

6.5.1 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.

6.5.2 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 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997: G.U.C.E n. L 305 dell'8/11/1997, 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”.

6.5.3 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.

Per tutte le fasi del monitoraggio le indagini in campo saranno eseguite sempre nelle stesse aree e negli stessi siti scelti in fase ante operam, nonché con le stesse modalità e medesima cadenza complessiva stagionale.

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.

6.5.4 Parametri del monitoraggio vegetazionale

Si prevede di effettuare le seguenti tipologie di monitoraggio:

- Caratterizzazione e alla verifica dello stato fitosanitario della vegetazione igrofila;
- Mosaici di fitocenosi direttamente consumati dalle attività di cantiere;
- Rilevamento della flora lungo un transetto;
- Controlli speditivi per rilevare la presenza delle specie alloctone nelle aree di pertinenza del cantiere.

6.5.4.1 Caratterizzazione e alla verifica dello stato fitosanitario della vegetazione igrofila

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".

6.5.4.2 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

6.5.4.3 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, immediatamente all'esterno dell'area direttamente coinvolta dalle attività di cantiere dove si andranno ad identificare con maggiore attenzione le specie alloctone mediante i rilievi speditivi da quella della fascia distale, meno esposta, dove si ritiene persista, almeno in parte, la composizione floristica originale (o quanto meno più intatta), da valutare in base alle caratteristiche del territorio e alle fitocenosi presenti per l'applicazione del rilievo fitosociologico e floristico. 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.

6.5.4.4 Controlli speditivi per rilevare la presenza delle specie alloctone nelle aree di pertinenza del cantiere.

Nella fase corso d'opera ed in quella post-operam si provvederà ad effettuare dei rilievi speditivi, in corrispondenza delle aree di cantiere e di lavorazione, soprattutto nelle aree lasciate a nudo ed in corrispondenza dei cumuli di materiali di scavo per la fase corso d'opera e nelle aree interessate dai ripristini della vegetazione per il post-operam), per il controllo delle specie alloctone.

Per il rilievo delle specie alloctone si farà riferimento alla Lista nera contenuta nella D.G.R. 16 dicembre 2019 n. XI/2658. In caso di riscontro si metteranno in atto, da intendersi come azioni correttive in presenza di anomalia, attività di controllo e eradicazione.

Le campagne di monitoraggio avranno cadenza stagionale (4 campagne/anno a Settembre/Ottobre, Marzo, Maggio e Giugno), per tutta la durata dei cantieri per il corso d'opera e per 3 anni nella fase post-operam.

6.5.5 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;

6.5.5.1 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).

6.5.5.2 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.

Nel presente progetto di monitoraggio si è scelto di impiegare come bioindicatori dello stato di conservazione delle emergenze faunistiche i seguenti taxa:

- Avifauna diurna (Nidificanti);
- Avifauna notturna (Strigiformi);
- Anfibi;
- Rettili;
- Microteriofauna;
- Mesoteriofauna;
- Lepidotteri diurni;
- Ittiofauna.

I taxa elencati permetteranno di ottenere una esauriente conoscenza faunistica del contesto territoriale interessato dalle opere in progetto, in termini di eventuali alterazioni strutturali dell'ambiente.

In fase ante-operam si verificherà, in particolare, la presenza delle specie presenti in allegato D del Regolamento D.P.R. n. 357 del 1997. In caso di riscontro e interferenza, saranno valutate e attuate le opportune misure di mitigazione al fine di scongiurare possibili ricadute con il ciclo delle suddette specie.

La frequenza di campionamento e i periodi di indagine saranno gli stessi per tutte e 3 le fasi di monitoraggio in ciascuna delle aree monitorate, come sinteticamente riportato nella seguente tabella.

TAXA	FREQUENZA ANNUALE	PERIODO
Avifauna diurna nidificante	8 volte/anno	Marzo, Aprile, Maggio (2 volte), Giugno, Luglio, Settembre, Ottobre
Avifauna notturna: Strigiformi	4 volte/anno	Aprile – Maggio – Giugno – Settembre
Anfibi	3 volte/anno	Marzo – Aprile – Giugno
Rettili	3 volte/anno	Marzo – Aprile – Giugno
Mammiferi terrestri: microteriofauna	3 volte/anno	Aprile – Giugno – Settembre
Mammiferi terrestri:	3 volte/anno	Aprile – Giugno –

mesoteriofauna		Settembre
Lepidotteri diurni	4 volte/anno	Maggio – Giugno – Luglio – Settembre
Ittiofauna*	2 volte/anno	Aprile/Maggio – Ottobre/Novembre

* lungo il corso d'acqua a valle del cantiere

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'erpetofoauna 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. In particolare, i transetti selezionati dovranno tenere conto della presenza di aree boscate ed elementi della RER ai fini di intervenire tempestivamente su eventuali effetti causati sulla fauna locale e, nel caso fosse necessario, mettere in atto mitigazioni specifiche per ogni singola componente.

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.

6.5.6 Sezioni, fasi e frequenze del monitoraggio

Sono stati individuati i seguenti punti di monitoraggio, la cui localizzazione è rappresentata nelle tavole "Progetto di monitoraggio ambientale - Planimetrie ubicazione punti di monitoraggio" (tavole MDL1 32 D69 P6 AC000 da 001 a 006).

Sezioni di misura	Area monitorata	Fasi monitoraggio
VEG1	Km 0 + 000	AO, CO,PO
VEG2	Km 0 + 800	AO, CO,PO
VEG4	Km 2 + 400	AO, CO,PO
VEG5	Km 5 + 100	AO, CO,PO
VEG6	Km 6 + 310	AO, CO,PO
VEG7	Km 16 + 110	AO, CO,PO
VEG8	Area SIC/ZPS Bosco di Vanzago	AO, CO,PO

Legenda:

AO = ante-operam

CO = corso d'opera

PO = post-operam

VEG1: il punto di monitoraggio è stato selezionato per il controllo della vegetazione e della fauna in corrispondenza del Fiume Olona che viene attraversato dalla linea, che rappresenta una delle aree ad elevato livello di naturalità nel lotto;

VEG2: il punto di monitoraggio è stato selezionato per il controllo della vegetazione e della fauna in corrispondenza del Canale Scolmatore Olona che viene attraversato dalla linea, che rappresenta un'area ad elevato livello di naturalità nel lotto;

VEG4: il punto di monitoraggio è stato selezionato per il controllo della vegetazione e della fauna in corrispondenza del Varco 8 della RER Lombarda;

VEG5: il punto di monitoraggio è stato selezionato per il controllo della vegetazione e della fauna in corrispondenza di un'area con presenza di vegetazione (boschetto) nelle vicinanze del Canale secondario Villoresi, all'interno del Parco del Roccolo;

VEG6: il punto di monitoraggio è stato selezionato per il controllo della vegetazione e della fauna in corrispondenza di un'area con presenza di vegetazione (boschetto) nelle vicinanze del Canale secondario Villorosi, al margine del Parco del Roccolo;

VEG7: il punto di monitoraggio è stato selezionato per il controllo della vegetazione e della fauna in corrispondenza di un'area con presenza di vegetazione (boschetto), area verde all'interno del territorio urbanizzato alla periferia di Busto Arsizio, area boscata relitta rappresentativa di stepping zone potenziale area rifugio, alimentazione e riproduzione;

VEG8: il punto di monitoraggio, integrato a seguito delle richieste di integrazioni avanzate dalla Commissione tecnica VIA, con nota CTVA (Registro Ufficiale U.0001124 del 28.02.2022) è stato selezionato per il controllo della vegetazione e della fauna in corrispondenza dell'area SIC/ZPS Bosco di Vanzago, che rappresenta una delle aree ad elevato livello di naturalità presente nelle vicinanze del lotto.

Le stazioni di monitoraggio rappresentano in modo uniforme l'intero territorio attraversato dal tracciato ferroviario, interessando:

- aree boscate prossime ai corsi d'acqua (VEG1 – Fiume Olona, VEG2 – Canale irriguo, VEG5 – Canale secondario del Villorosi);
- elementi della RER (VEG4 – Varco 8 della RER);
- siti Rete Natura 2000 e PLIS (VEG5 – Aree boscate comprese tra il laghetto Cantone, il Canale secondario del Villorosi, il Parco del Roccolo ed il Bosco di Vanzago - IT2050006 e VEG6 – Aree boscate a ridosso del Canale secondario Villorosi e del Parco del Roccolo, VEG8 - Bosco di Vanzago - IT2050006)
- aree boscate relitte rappresentative di stepping zones potenziali aree rifugio, alimentazione e riproduzione (VEG5, VEG6, VEG7).

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	2 volte (semestrale per 1 anno)	Trimestrale	Semestrale per 3 anni
VEG2	2 volte (semestrale per 1 anno)	Trimestrale	Semestrale per 3 anni
VEG4	2 volte (semestrale per 1 anno)	Trimestrale	Semestrale per 3 anni
VEG5	2 volte (semestrale per 1 anno)	Trimestrale	Semestrale per 3 anni
VEG6	2 volte (semestrale per 1 anno)	Trimestrale	Semestrale per 3 anni
VEG7	2 volte (semestrale per 1 anno)	Trimestrale	Semestrale per 3 anni

COMPONENTE : VEGETAZIONE E FLORA			
FASI E FREQUENZE DEL MONITORAGGIO			
Punti di monitoraggio	Frequenza		
	AO	CO	PO
VEG8	2 volte (semestrale per 1 anno)	Trimestrale	Semestrale per 3 anni

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	
	Tipologia	Frequenza	Tipologia	Frequenza	Tipologia	Frequenza
VEG1	Avifauna diurna nidificante	8 volte per 1 anno	Avifauna diurna nidificante	8 volte/anno	Avifauna diurna nidificante	8 volte/anno per 3 anni
	Avifauna notturna: Strigiformi	4 volte per 1 anno	Avifauna notturna: Strigiformi	4 volte/anno	Avifauna notturna: Strigiformi	4 volte/anno per 3 anni
	Anfibi	3 volte per 1 anno	Anfibi	3 volte/anno	Anfibi	3 volte per 3 anni
	Ittiofauna	2 volte per 1 anno	Ittiofauna	2 volte/anno	Ittiofauna	2 volte per 3 anni
	Rettili	3 volte per 1 anno	Rettili	3 volte/anno	Rettili	3 volte/anno per 3 anni
	Mammiferi terrestri: microteriofauna	3 volte per 1 anno	Mammiferi terrestri: microteriofauna	3 volte/anno	Mammiferi terrestri: microteriofauna	3 volte/anno per 3 anni
	Mammiferi terrestri: mesoteriofauna	3 volte per 1 anno	Mammiferi terrestri: mesoteriofauna	3 volte/anno	Mammiferi terrestri: mesoteriofauna	3 volte/anno per 3 anni
VEG2	Avifauna diurna nidificante	8 volte per 1 anno	Avifauna diurna nidificante	8 volte/anno	Avifauna diurna nidificante	8 volte/anno per 3 anni
	Avifauna notturna: Strigiformi	4 volte per 1 anno	Avifauna notturna: Strigiformi	4 volte/anno	Avifauna notturna: Strigiformi	4 volte/anno per 3 anni
	Anfibi	3 volte per 1 anno	Anfibi	3 volte/anno	Anfibi	3 volte per 3 anni
	Ittiofauna	2 volte per 1 anno	Ittiofauna	2 volte/anno	Ittiofauna	2 volte per 3 anni
	Rettili	3 volte per 1 anno	Rettili	3 volte/anno	Rettili	3 volte/anno per 3 anni
	Mammiferi terrestri: microteriofauna	3 volte per 1 anno	Mammiferi terrestri: microteriofauna	3 volte/anno	Mammiferi terrestri: microteriofauna	3 volte/anno per 3 anni
	Mammiferi terrestri: mesoteriofauna	3 volte per 1 anno	Mammiferi terrestri: mesoteriofauna	3 volte/anno	Mammiferi terrestri: mesoteriofauna	3 volte/anno per 3 anni
VEG4	Avifauna diurna nidificante	8 volte per 1 anno	Avifauna diurna nidificante	8 volte/anno	Avifauna diurna nidificante	8 volte/anno per 3 anni
	Avifauna notturna: Strigiformi	4 volte per 1 anno	Avifauna notturna: Strigiformi	4 volte/anno	Avifauna notturna: Strigiformi	4 volte/anno per 3 anni
	Rettili	3 volte per 1 anno	Rettili	3 volte/anno	Rettili	3 volte/anno per 3 anni
	Mammiferi terrestri: microteriofauna	3 volte per 1 anno	Mammiferi terrestri: microteriofauna	3 volte/anno	Mammiferi terrestri: microteriofauna	3 volte/anno per 3 anni

COMPONENTE : FAUNA						
FASI E FREQUENZE DEL MONITORAGGIO						
Punti di monitoraggio	Frequenza					
	AO		CO		PO	
	Tipologia	Frequenza	Tipologia	Frequenza	Tipologia	Frequenza
	Mammiferi terrestri: mesoteriofauna	3 volte per 1 anno	Mammiferi terrestri: mesoteriofauna	3 volte/anno	Mammiferi terrestri: mesoteriofauna	3 volte/anno per 3 anni
	Lepidotteri diurni	4 volte per 1 anno	Lepidotteri diurni	4 volte/anno	Lepidotteri diurni	4 volte/anno per 3 anni
VEG5	Avifauna diurna nidificante	8 volte per 1 anno	Avifauna diurna nidificante	8 volte/anno	Avifauna diurna nidificante	8 volte/anno per 3 anni
	Avifauna notturna: Strigiformi	4 volte per 1 anno	Avifauna notturna: Strigiformi	4 volte/anno	Avifauna notturna: Strigiformi	4 volte/anno per 3 anni
	Rettili	3 volte per 1 anno	Rettili	3 volte/anno	Rettili	3 volte/anno per 3 anni
	Anfibi	3 volte per 1 anno	Anfibi	3 volte/anno	Anfibi	3 volte per 3 anni
	Mammiferi terrestri: microteriofauna	3 volte per 1 anno	Mammiferi terrestri: microteriofauna	3 volte/anno	Mammiferi terrestri: microteriofauna	3 volte/anno per 3 anni
	Mammiferi terrestri: mesoteriofauna	3 volte per 1 anno	Mammiferi terrestri: mesoteriofauna	3 volte/anno	Mammiferi terrestri: mesoteriofauna	3 volte/anno per 3 anni
	Lepidotteri diurni	4 volte per 1 anno	Lepidotteri diurni	4 volte/anno	Lepidotteri diurni	4 volte/anno per 3 anni
VEG6	Avifauna diurna nidificante	8 volte per 1 anno	Avifauna diurna nidificante	8 volte/anno	Avifauna diurna nidificante	8 volte/anno per 3 anni
	Avifauna notturna: Strigiformi	4 volte per 1 anno	Avifauna notturna: Strigiformi	4 volte/anno	Avifauna notturna: Strigiformi	4 volte/anno per 3 anni
	Anfibi	3 volte per 1 anno	Anfibi	3 volte/anno	Anfibi	3 volte per 3 anni
	Ittiofauna	2 volte per 1 anno	Ittiofauna	2 volte/anno	Ittiofauna	2 volte per 3 anni
	Rettili	3 volte per 1 anno	Rettili	3 volte/anno	Rettili	3 volte/anno per 3 anni
	Mammiferi terrestri: microteriofauna	3 volte per 1 anno	Mammiferi terrestri: microteriofauna	3 volte/anno	Mammiferi terrestri: microteriofauna	3 volte/anno per 3 anni
	Mammiferi terrestri: mesoteriofauna	3 volte per 1 anno	Mammiferi terrestri: mesoteriofauna	3 volte/anno	Mammiferi terrestri: mesoteriofauna	3 volte/anno per 3 anni
	Lepidotteri diurni	4 volte per 1 anno	Lepidotteri diurni	4 volte/anno	Lepidotteri diurni	4 volte/anno per 3 anni
VEG7	Avifauna diurna nidificante	8 volte per 1 anno	Avifauna diurna nidificante	8 volte/anno	Avifauna diurna nidificante	8 volte/anno per 3 anni
	Avifauna notturna: Strigiformi	4 volte per 1 anno	Avifauna notturna: Strigiformi	4 volte/anno	Avifauna notturna: Strigiformi	4 volte/anno per 3 anni
	Rettili	3 volte per 1 anno	Rettili	3 volte/anno	Rettili	3 volte/anno per 3 anni
	Mammiferi terrestri: microteriofauna	3 volte per 1 anno	Mammiferi terrestri: microteriofauna	3 volte/anno	Mammiferi terrestri: microteriofauna	3 volte/anno per 3 anni
	Mammiferi terrestri: mesoteriofauna	3 volte per 1 anno	Mammiferi terrestri: mesoteriofauna	3 volte/anno	Mammiferi terrestri: mesoteriofauna	3 volte/anno per 3 anni
	Lepidotteri diurni	4 volte per 1 anno	Lepidotteri diurni	4 volte/anno	Lepidotteri diurni	4 volte/anno per 3 anni

6.6 RUMORE

6.6.1 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.

6.6.2 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".

6.6.3 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 al 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:
 - 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.

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.

- 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);
- 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:

- 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);
- 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.

6.6.4 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 (media oraria e valore massimo orario), 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> $L_{AE} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{AEi})}$ <p>LAEi è il livello sonoro di un singolo evento (SEL), che riassume il contributo energetico di un transito.</p>
LAeq,TR	<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	<p>(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).</p>
LR	<p>(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.</p>
Treni N°	numero di treni transitati nel periodo di riferimento diurno e notturno.
LAeq,F	è il livello continuo equivalente riferito solo al passaggio di tutti i convogli nelle 24 ore

6.6.5 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 sono stati previsti n°11 punti di monitoraggio per la fase costruttiva, divise in 7 misure presso cantieri da 24 ore (RUC) e 4 lungo la viabilità interessata dai mezzi di cantiere da una settimana (RUV).

Sono stati previsti anche n°7 punti per il monitoraggio del traffico ferroviario in fase di esercizio sia per l'ante operam che per il post operam, per un totale di 18 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	Localizzazione dei punti di misura Numero Ricettore	Fasi monitoraggio
RUF01	1+580 B2099	AO, PO
RUF02	3+165 C1075	AO, PO
RUF03	5+409 E1016	AO, PO
RUF04	8+500 F2065	AO, PO
RUF05	9+665 G2006	AO, PO
RUF06	16+890 K2018	AO, PO
RUC01	0+000	AO, CO
RUC02	2+523 C1007	AO, CO
RUC03	3+822 C2078	AO, CO
RUC04	7+645 F1008	AO, CO
RUC05	8+183 F2058	AO, CO
RUC06	16+810 K2012	AO, CO
RUC07	17+510 K2057	AO, CO

Sezioni di misura	Localizzazione dei punti di misura Numero Ricettore	Fasi monitoraggio
RUV01	3+950 D1012	AO, CO
RUV02	7+900 F135	AO, CO

Per un'analisi dettagliata dell'ubicazione dei punti si rimanda agli elaborati grafici ("Progetto ambientale della cantierizzazione - Planimetrie localizzazione dei punti di monitoraggio" (tavole: MDL1 32 D69 P6 AC000 da 001A a 006A e tavole MDL1 32 D69 P7 AC000 da 007A a 009A), ove è possibile individuare i punti scelti, ed alle schede dei ricettori allegate al presente piano di monitoraggio.

COMPONENTE : RUMORE FASI E FREQUENZE DEL MONITORAGGIO			
Punti di monitoraggio	Frequenza/Durata		
	AO	CO	PO
RUF01	1 volta/24h	-	1 volta/24h
RUF02	1 volta/24h	-	1 volta/24h
RUF03	1 volta/24h	-	1 volta/24h
RUF04	1 volta/24h	-	1 volta/24h
RUF05	1 volta/24h	-	1 volta/24h
RUF06	1 volta/24h	-	1 volta/24h
RUF07	1 volta/24h	-	1 volta/24h
RUC01	1 volta/24h	Trimestrale/24 h	-
RUC02	1 volta/24h	Trimestrale/24 h	-
RUC03	1 volta/24h	Trimestrale/24 h	-
RUC04	1 volta/24h	Trimestrale/24 h	-
RUC05	1 volta/24h	Trimestrale/24 h	-
RUC06*	*	Trimestrale/24 h	-
RUC07	1 volta/24h	Trimestrale/24 h	-
RUV01	1 volta/7 gg	Trimestrale/7 gg	-
RUV02	1 volta/7 gg	Trimestrale/7 gg	-
RUV03	1 volta/7 gg	Trimestrale/7 gg	-
RUV04	1 volta/7 gg	Trimestrale/7 gg	-

COMPONENTE : RUMORE
FASI E FREQUENZE DEL MONITORAGGIO

Punti di monitoraggio	Frequenza/Durata		
	AO	CO	PO
* Punto di monitoraggio in AO unico con il punto RUF06			

Per i punti di misura RUC06 e RUF06 si effettuerà un'unica misura in AO poiché i punti sono collocati non lontani l'uno dall'altro e il clima acustico è equivalente per entrambi i punti.

6.6.6 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;
 - per le sorgenti concorsuali presenti nel sito di misura e per ognuna di esse andrà riportata la categoria di strada, con riferimento al DPR 142/2004, e la relativa fascia di pertinenza in cui il punto monitorato ricade;
- 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.

In particolare, nella scheda di misura sarà data evidenza del numero di transiti di convogli ferroviari, eventualmente invalidati da altri fenomeni rumorosi, che, come indicato dal DM 16/03/98, non deve superare il 10% del numero di transiti complessivi avvenuti nel periodo TR

6.7 SUOLO E SOTTOSUOLO

6.7.1 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.

Inoltre, per quelle aree di cantiere che non saranno interessate da opere di sistemazioni finali a verde o da opere di inserimento ambientale ma che saranno interessate dal ripristino dello stato dei luoghi antecedente all'apertura del cantiere, è previsto il monitoraggio dello stato dei luoghi che avrà l'obiettivo di "fotografare" lo stato dei luoghi prima dell'inizio dei lavori e successivamente verificare l'avvenuto corretto ripristino dello stato quo ante.

6.7.2 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)”.

6.7.3 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.

Per tutte e tre le fasi di monitoraggio 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 ogni punto di monitoraggio, oltre ai riferimenti geografici (comprese le coordinate) e temporali, saranno registrati i caratteri stagionali 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.

Relativamente alla verifica dello stato dei luoghi le modalità di effettuazione del monitoraggio consisteranno in:

- rilievi topografici riguardanti l’estensione ed il livello planaltimetrico delle aree di cantiere;
- rilievi fotografici

- cartografia dell'uso del suolo e delle preesistenze in essere sulle aree (vegetazione, rete di drenaggio, tipologia di copertura soprasuolo, etc.)

6.7.4 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

Parametri chimici (analisi di laboratorio)	
azoto assimilabile	fosforo assimilabile
carbonati totali	sostanza organica
idrocarburi	As, Cd, Cr tot, Cr VI, Hg, Pb, Ni
Cianuri	Fluoruri
Benzene	IPA
PCB	Fenolo
Fitofarmaci totali	Tossicità

6.7.5 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 di ogni 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.

6.7.5.1 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.

6.7.5.2 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.

6.7.5.3 Prelievo campioni

Per ogni 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.

6.7.5.4 Rilievi dello stato dei luoghi

I rilievi per questa tipologia di monitoraggio consisteranno in:

- Rilievi topografici con restituzione di piano quotato
- Rilievi fotografici con fotografie ad altezza uomo, effettuate da aree limitrofe a quella da monitorare tali da evidenziarne differenze planoaltimetriche, tipologia di soprasuolo e presenza di preesistenze;
- Rilievi fotografici con drone per una caratterizzazione di insieme dall'alto dell'area da monitorare;
- Restituzione cartografica dello stato dei luoghi con rappresentazione di tipologie di soprasuolo e preesistenze (vegetazione, rete di drenaggio, tipologia di superfici, etc.).

6.7.6 I punti di monitoraggio

Di seguito si riportano i punti presso i quali si prevede l'attività di monitoraggio

Sezioni di misura	Area monitorata	Fasi monitoraggio
SUO01	0+550	AO, CO, PO
SUO02	2+640	AO, CO, PO
SUO03	3+870	AO, CO, PO
SUO04	2+050	AO, CO, PO
SUO05	6+310	AO, CO, PO

Sezioni di misura	Area monitorata	Fasi monitoraggio
SUO06	6+310	AO, CO, PO
SUO07	7+470	AO, CO, PO
SUO08	16+860	AO, CO, PO
SUO09	17+630	AO, CO, PO
SUO10	16+190	AO, CO, PO
SUO11	8+150	AO, CO, PO
SUO15	AREA DI STOCCAGGIO AS02	AO, CO, PO
SUO16	AREA DI STOCCAGGIO AS01	AO, CO, PO

Per un'analisi dettagliata dell'ubicazione dei punti si rimanda agli elaborati grafici ("Progetto di monitoraggio ambientale - Planimetrie ubicazione punti di monitoraggio" tavole: MDL1 32 D69 P6 AC000 da 001 a 006), 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
SUO01	1 volta	Semestrale*	1 volta
SUO02	1 volta	semestrale	1 volta
SUO03	1 volta	Semestrale*	1 volta
SUO04	1 volta	semestrale	1 volta
SUO05	1 volta	semestrale	1 volta
SUO06	1 volta	semestrale	1 volta
SUO07	1 volta	semestrale	1 volta
SUO08	1 volta	semestrale	1 volta
SUO09	1 volta	semestrale	1 volta
SUO10	1 volta	Semestrale*	1 volta
SUO11	1 volta	Semestrale*	1 volta
SUO15	1 volta	Semestrale*	1 volta
SUO16	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.

6.8 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.).


6.8.1 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.

6.8.2 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
		redazione di elaborati grafici a carattere demografico, socioeconomico e urbanistico
finalizzazione dell'analisi	Una tantum per ogni tratto 0-5 km	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
predisposizione campagna di monitoraggio in campo	Una tantum ad attivazione	analisi dei dati demografici, socioeconomici e geografici e individuazione e caratterizzazione delle aree problema
		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
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		

	POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA TRATTA RHO – GALLARATE					
	LOTTO COSTRUTTIVO 2 – QUADRUPPLICAMENTO TRATTA RHO (E) – PARABIAGO E RACCORDO A Y					
Progetto di Monitoraggio Ambientale Relazione Generale	COMMESSA MDL1	LOTTO 32	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RG AC 00 00 001	REV. C	PAG. 137/139

6.8.3 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

Gestione anomalie per le matrici atmosfera, rumore e vibrazioni

Per le componenti atmosfera e rumore, in fase di CO, e di PO per la componente rumore (esercizio), sarà considerata una 'anomalia' e attivata la procedura di seguito descritta, il superamento dei valori soglia così come opportunamente ricavati dal monitoraggio AO; tali valori soglia VS rappresentano quindi il termine di riferimento sito specifico, o valore limite VL, con cui confrontare i risultati del monitoraggio in CO e, per il solo rumore ferroviario, in PO.

Infatti, il superamento del suddetto valore soglia VS (seppur inferiore al limite di legge) è indice della presenza di una anomalia (non necessariamente legata all'opera) che deve comunque essere valutata facendo scattare le necessarie procedure di controllo di seguito riportate.

In tutte le fasi, inclusa la fase AO, si terrà ovviamente conto anche dei valori norma VN, definiti dalla normativa di settore:

1. rumore - D.P.C.M. 14/11/1997 Tabella C, in relazione alle classi di destinazione d'uso del territorio; D.P.R. n.142 del 30/03/2004 Allegato 1 Tabella 1, in relazione alla fascia di pertinenza acustica; D.M. 29/11/2000, nel caso di concorsualità;
2. atmosfera - D.Lgs. n. 155 del 13/08/2010 e D.Lgs. n. 250 del 24/12/2012;

In caso di superamento di VL, il soggetto incaricato dell'attività di monitoraggio provvederà a darne immediata comunicazione alla Committenza/DL.

Di seguito si riportano le azioni che il soggetto incaricato dell'attività di monitoraggio dovrà attivare per la gestione delle anomalie:

1. verifica della correttezza del dato rilevato mediante controllo della strumentazione;

2. confronto con le ultime misure (se disponibili) effettuate nella stessa postazione;
3. se confermata l'anomalia si comunica al Committente/DL lo 'stato di anomalia', tramite il SIT o via e-mail e si procede con l'azione di cui al punto 4.
4. si esegue, come ulteriore verifica, una misura di breve periodo (non dell'intera campagna; sufficiente, ad esempio, per la restituzione di medie orarie o giornaliere);
5. se è confermata l'anomalia, entro 5 gg dalla misura di cui al punto 4:
 - a) in CO, si provvede all'acquisizione della eventuale deroga secondo normativa vigente, se non già acquisita;
 - b) in CO, contestualmente a quanto sopra, e, per il solo rumore ferroviario, in PO, si informa il Committente/DL, tramite il SIT o via email, inviando una nota circostanziata con descritte le condizioni al contorno e le eventuali lavorazioni in essere presso il punto indagato, allo scopo di individuare le probabili cause che hanno prodotto la criticità, nonché il ricettore o gruppo di ricettori presso i quali il superamento è stato rilevato, anche al fine di valutare le azioni correttive più opportune (vedi più avanti "il paragrafo relativo alle "Azioni correttive").

Oltre al superamento del VL, è indice di presenza di anomalia la segnalazione, adeguatamente documentata, di criticità da parte della popolazione coinvolta o delle amministrazioni. In caso di segnalazione si procederà con le azioni a partire dal punto 4 di cui al precedente elenco.

Azioni correttive

Le azioni correttive che dovranno essere messe in atto al verificarsi di anomalie (riferibili, come detto, sia agli esiti delle misure di monitoraggio, sia a segnalazioni da parte della popolazione interessata o delle amministrazioni) saranno valutate in relazione all'entità e natura della criticità riscontrata/segnalata e potranno prevedere, se necessario, anche l'adeguamento/intensificazione delle misure e/o opere di mitigazione già in essere ovvero la realizzazione di nuovi interventi mitigativi.



POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA
TRATTA RHO – GALLARATE

LOTTO COSTRUTTIVO 2 – QUADRUPPLICAMENTO TRATTA RHO (E) –
PARABIAGO E RACCORDO A Y

Progetto di Monitoraggio Ambientale
Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
MDL1	32	D 69	RG AC 00 00 001	C	139/139

ALLEGATO - SCHEDE RICETTORI

POTENZIAMENTO LINEA RHO-ARONA – TRATTA RHO GALLARATE PROGETTO DEFINITIVO

Schede di censimento dei ricettori

Comune di Vanzago – Lato binario dispari (Lato nord est)

CODICE RICETTORE

C1007

LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

Regione Lombardia (ex Mila)

Comune Vanzago

Progressiva 2+523

Distanza infrastruttura: 35 m

Fascia: Fascia A

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Lato linea: Dispari

Tipo linea: Raso

Codice intervento RFI: 15229003

DATI CARATTERISTICI DELL'EDIFICIO ESAMINATO

Tipologia residenziali e assimilab

Numero dei piani 1

Stato conservazione Buono

Orientamento

Parallelo

CARATTERIZZAZIONE DEGLI INFISSI

NUMERO INFISSI PER FRONTE

Fronte parallelo all'infrastruttura

3

Fronte perpendicolare/obliquo lato progressive crescenti

0

Fronte perpendicolare /obliquo lato progressive decrescenti

0

Tipologia infissi Legno

Stato degli infissi

Medio

DESCRIZIONE DELLA FASCIA TRA L'INFRASTRUTTURA E L'EDIFICIO

Destinazione d'uso Edificato basso

DESCRIZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE

Ferrovie:

Strade

Strada di scorrimento urbano

Industrie:

Altro:

NOTE

POTENZIAMENTO LINEA RHO-ARONA – TRATTA RHO GALLARATE PROGETTO DEFINITIVO

Schede di censimento dei ricettori
Comune di Pogliano Milanese – Lato binario dispari (Lato nord est)

CODICE RICETTORE **D 1012**

LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

Regione Lombardia
Provincia Milano
Comune Pogliano Milanese
Località _____
Progressiva 3+950
Distanza infrastruttura 26 m



DATI CARATTERISTICI DELL'EDIFICIO ESAMINATO

Tipologia Residenziale e Stru Numero dei piani 4
Stato conservazione Buono Orientamento Perpendicolare

CARATTERIZZAZIONE DEGLI INFISSI

NUMERO INFISSI PER FRONTE

Fronte parallelo all'infrastruttura 5
Fronte perpendicolare/obliquo lato progressive crescenti 3
Fronte perpendicolare /obliquo lato progressive decrescenti 3

CARATTERIZZAZIONE DEL CORPO FERROVIARIO

Raso/Rilevato Viadotto
Trincea Imbocco galleria

DESCRIZIONE DELLA FASCIA TRA L'INFRASTRUTTURA E L'EDIFICIO

Destinazione d'uso Residuale/pertinenza edificio

DESCRIZIONE DELLE ALTRE SORGENTI DI RUMORE SIGNIFICATIVE

Altre linee ferroviarie Strade Strada di scorrimento urbano
Impianti industriali Altro _____

NOTE

POTENZIAMENTO LINEA RHO-ARONA – TRATTA RHO-GALLARATE PROGETTO DEFINITIVO

Schede di censimento dei ricettori
Comune di Nerviano – Lato binario dispari (Lato nord est)

CODICE RICETTORE	E 1016
-------------------------	---------------

LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

Regione	Lombardia
Provincia	Milano
Comune	Nerviano
Località	
Progressiva	5+409
Distanza infrastruttura	24 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



DATI CARATTERISTICI DELL'EDIFICIO ESAMINATO

Tipologia	Residenziale e Stru	Numero dei piani	2
Stato conservazione	Buono	Orientamento	Parallelo

CARATTERIZZAZIONE DEGLI INFISSI

NUMERO INFISSI PER FRONTE

Fronte parallelo all'infrastruttura	6
Fronte perpendicolare/obliquo lato progressive crescenti	
Fronte perpendicolare /obliquo lato progressive decrescenti	

CARATTERIZZAZIONE DEL CORPO FERROVIARIO

Raso/Rilevato	<input checked="" type="checkbox"/>	Viadotto	<input type="checkbox"/>
Trincea	<input type="checkbox"/>	Imbocco galleria	<input type="checkbox"/>

DESCRIZIONE DELLA FASCIA TRA L'INFRASTRUTTURA E L'EDIFICIO

Destinazione d'uso Residuale/pertinenza edificio

DESCRIZIONE DELLE ALTRE SORGENTI DI RUMORE SIGNIFICATIVE

Altre linee ferroviarie	<input type="checkbox"/>	Strade	
Impianti industriali	<input type="checkbox"/>	Altro	

NOTE

POTENZIAMENTO LINEA RHO-ARONA – TRATTA RHO GALLARATE PROGETTO DEFINITIVO

Schede di censimento dei ricettori

Comune di Vanzago – Lato binario dispari (Lato nord est)

CODICE RICETTORE

C1075

LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

Regione Lombardia (ex Mila)

Comune Vanzago

Progressiva 3+165

Distanza infrastruttura: 40 m

Fascia: Fascia A

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Lato linea: Dispari

Tipo linea: Raso

Codice intervento RFI: 15229003

DATI CARATTERISTICI DELL'EDIFICIO ESAMINATO

Tipologia residenziali e assimilab

Numero dei piani 5

Stato conservazione Medio

Orientamento Obliquo

CARATTERIZZAZIONE DEGLI INFISSI

NUMERO INFISSI PER FRONTE

Fronte parallelo all'infrastruttura

0

Fronte perpendicolare/obliquo lato progressive crescenti

23

Fronte perpendicolare /obliquo lato progressive decrescenti

9

Tipologia infissi Legno

Stato degli infissi

Medio

DESCRIZIONE DELLA FASCIA TRA L'INFRASTRUTTURA E L'EDIFICIO

Destinazione d'uso Edificato basso

DESCRIZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE

Ferrovie:

Strade Strada di scorrimento urbano

Industrie:

Altro:

NOTE

**POTENZIAMENTO LINEA RHO-ARONA – TRATTA RHO GALLARATE
PROGETTO DEFINITIVO**

Schede di censimento dei ricettori
Comune di Canegrate – Lato binario dispari (Lato sud ovest)

CODICE RICETTORE

G 2006

LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

Regione Lombardia (ex Mila)
Comune Canegrate
Progressiva 9+665
Distanza infrastruttura: 0 m
Fascia: Fascia A

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Lato linea: Pari

Tipo linea: Rilevato

Codice intervento RFI: 015046001

DATI CARATTERISTICI DELL'EDIFICIO ESAMINATO

Tipologia residenziali e assimilab Numero dei piani 4
Stato conservazione Buono Orientamento Parallelo

CARATTERIZZAZIONE DEGLI INFISSI

NUMERO INFISSI PER FRONTE

Fronte parallelo all'infrastruttura 28
Fronte perpendicolare/obliquo lato progressive crescenti 0
Fronte perpendicolare /obliquo lato progressive decrescenti 0

Tipologia infissi Legno Stato degli infissi Medio

DESCRIZIONE DELLA FASCIA TRA L'INFRASTRUTTURA E L'EDIFICIO

Destinazione d'uso Edificato basso

DESCRIZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE

Ferrovie: Strade:
Industrie: Altro:

NOTE

POTENZIAMENTO LINEA RHO-ARONA – TRATTA RHO-GALLARATE PROGETTO DEFINITIVO

Schede di censimento dei ricettori
Comune di Busto Arsizio – Lato binario pari (Lato sud ovest)

CODICE RICETTORE	K 2012
-------------------------	---------------

LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

Regione	Lombardia
Provincia	Varese
Comune	Busto Arsizio
Località	
Progressiva	16+810
Distanza infrastruttura	25 m



DATI CARATTERISTICI DELL'EDIFICIO ESAMINATO

Tipologia	Residenziale e Stru	Numero dei piani	2
Stato conservazione	Buono	Orientamento	Obliquo

CARATTERIZZAZIONE DEGLI INFISSI (solo ricettori sensibili)

NUMERO INFISSI PER FRONTE

Fronte parallelo all'infrastruttura	
Fronte perpendicolare/obliquo lato progressive crescenti	
Fronte perpendicolare /obliquo lato progressive decrescenti	

CARATTERIZZAZIONE DEL CORPO FERROVIARIO

Raso/Rilevato	<input checked="" type="checkbox"/>	Viadotto	<input type="checkbox"/>
Trincea	<input type="checkbox"/>	Imbocco galleria	<input type="checkbox"/>

DESCRIZIONE DELLA FASCIA TRA L'INFRASTRUTTURA E L'EDIFICIO

Destinazione d'uso _____

DESCRIZIONE DELLE ALTRE SORGENTI DI RUMORE SIGNIFICATIVE

Altre linee ferroviarie	<input type="checkbox"/>	Strade	
Impianti industriali	<input type="checkbox"/>	Altro	

NOTE

POTENZIAMENTO LINEA RHO-ARONA – TRATTA RHO-GALLARATE PROGETTO DEFINITIVO

Schede di censimento dei ricettori
Comune di Busto Arsizio – Lato binario pari (Lato sud ovest)

CODICE RICETTORE	K 2018
------------------	--------

LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

Regione	Lombardia
Provincia	Varese
Comune	Busto Arsizio
Località	
Progressiva	16+890
Distanza infrastruttura	28 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



DATI CARATTERISTICI DELL'EDIFICIO ESAMINATO

Tipologia	Residenziale e Stru	Numero dei piani	2
Stato conservazione	Buono	Orientamento	Obliquo

CARATTERIZZAZIONE DEGLI INFISSI (solo ricettori sensibili)

NUMERO INFISSI PER FRONTE

Fronte parallelo all'infrastruttura	
Fronte perpendicolare/obliquo lato progressive crescenti	
Fronte perpendicolare /obliquo lato progressive decrescenti	

CARATTERIZZAZIONE DEL CORPO FERROVIARIO

Raso/Rilevato	<input checked="" type="checkbox"/>	Viadotto	<input type="checkbox"/>
Trincea	<input type="checkbox"/>	Imbocco galleria	<input type="checkbox"/>

DESCRIZIONE DELLA FASCIA TRA L'INFRASTRUTTURA E L'EDIFICIO

Destinazione d'uso	Edificato
--------------------	-----------

DESCRIZIONE DELLE ALTRE SORGENTI DI RUMORE SIGNIFICATIVE

Altre linee ferroviarie	<input type="checkbox"/>	Strade	
Impianti industriali	<input type="checkbox"/>	Altro	

NOTE

POTENZIAMENTO LINEA RHO-ARONA – TRATTA RHO-GALLARATE PROGETTO DEFINITIVO

Schede di censimento dei ricettori
Comune di Busto Arsizio – Lato binario pari (Lato sud ovest)

CODICE RICETTORE	K 2057
------------------	--------

LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

Regione	Lombardia
Provincia	Varese
Comune	Busto Arsizio
Località	
Progressiva	17+510
Distanza infrastruttura	78 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



DATI CARATTERISTICI DELL'EDIFICIO ESAMINATO

Tipologia	Residenziale e Stru	Numero dei piani	4
Stato conservazione	Buono	Orientamento	Perpendicolare

CARATTERIZZAZIONE DEGLI INFISSI (solo ricettori sensibili)

NUMERO INFISSI PER FRONTE

Fronte parallelo all'infrastruttura	
Fronte perpendicolare/obliquo lato progressive crescenti	
Fronte perpendicolare /obliquo lato progressive decrescenti	

CARATTERIZZAZIONE DEL CORPO FERROVIARIO

Raso/Rilevato	<input checked="" type="checkbox"/>	Viadotto	<input type="checkbox"/>
Trincea	<input type="checkbox"/>	Imbocco galleria	<input type="checkbox"/>

DESCRIZIONE DELLA FASCIA TRA L'INFRASTRUTTURA E L'EDIFICIO

Destinazione d'uso Seminativo agricolo/incolto erbaceo

DESCRIZIONE DELLE ALTRE SORGENTI DI RUMORE SIGNIFICATIVE

Altre linee ferroviarie	<input type="checkbox"/>	Strade	
Impianti industriali	<input type="checkbox"/>	Altro	

NOTE

POTENZIAMENTO LINEA RHO-ARONA – TRATTA RHO-GALLARATE PROGETTO DEFINITIVO

Schede di censimento dei ricettori
Comune di Parabiago – Lato binario pari (Lato sud ovest)

CODICE RICETTORE **F 2058**

LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

Regione Lombardia
 Provincia Milano
 Comune Parabiago
 Località _____
 Progressiva 8+183
 Distanza infrastruttura 31 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



DATI CARATTERISTICI DELL'EDIFICIO ESAMINATO

Tipologia Residenziale e Stru Numero dei piani 2
 Stato conservazione Buono Orientamento Obliquo

CARATTERIZZAZIONE DEGLI INFISSI

NUMERO INFISSI PER FRONTE

Fronte parallelo all'infrastruttura _____
 Fronte perpendicolare/obliquo lato progressive crescenti 2
 Fronte perpendicolare /obliquo lato progressive decrescenti 5

CARATTERIZZAZIONE DEL CORPO FERROVIARIO

Raso/Rilevato Viadotto
 Trincea Imbocco galleria

DESCRIZIONE DELLA FASCIA TRA L'INFRASTRUTTURA E L'EDIFICIO

Destinazione d'uso Seminativo agricolo/incolto erbaceo

DESCRIZIONE DELLE ALTRE SORGENTI DI RUMORE SIGNIFICATIVE

Altre linee ferroviarie Strade Strada di scorrimento urbano
 Impianti industriali Altro _____

NOTE

POTENZIAMENTO LINEA RHO-ARONA – TRATTA RHO-GALLARATE PROGETTO DEFINITIVO

Schede di censimento dei ricettori
Comune di Parabiago – Lato binario pari (Lato sud ovest)

CODICE RICETTORE **F 2065**

LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

Regione Lombardia
 Provincia Milano
 Comune Parabiago
 Località _____
 Progressiva 8+247
 Distanza infrastruttura 31 m

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



DATI CARATTERISTICI DELL'EDIFICIO ESAMINATO

Tipologia Residenziale e Stru Numero dei piani 3
 Stato conservazione Buono Orientamento Obliquo

CARATTERIZZAZIONE DEGLI INFISSI

NUMERO INFISSI PER FRONTE

Fronte parallelo all'infrastruttura
 Fronte perpendicolare/obliquo lato progressive crescenti 7
 Fronte perpendicolare /obliquo lato progressive decrescenti 2

CARATTERIZZAZIONE DEL CORPO FERROVIARIO

Raso/Rilevato Viadotto
 Trincea Imbocco galleria

DESCRIZIONE DELLA FASCIA TRA L'INFRASTRUTTURA E L'EDIFICIO

Destinazione d'uso Seminativo agricolo/incolto erbaceo

DESCRIZIONE DELLE ALTRE SORGENTI DI RUMORE SIGNIFICATIVE

Altre linee ferroviarie Strade
 Impianti industriali Altro

NOTE

POTENZIAMENTO LINEA RHO-ARONA – TRATTA RHO-GALLARATE PROGETTO DEFINITIVO

Schede di censimento dei ricettori
Comune di Vanzago – Lato binario pari (Lato sud ovest)

CODICE RICETTORE	C 2078
-------------------------	---------------

LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

Regione	Lombardia
Provincia	Milano
Comune	Vanzago
Località	
Progressiva	3+822
Distanza infrastruttura	22 m



DATI CARATTERISTICI DELL'EDIFICIO ESAMINATO

Tipologia	Residenziale e Stru	Numero dei piani	7
Stato conservazione	Buono	Orientamento	Obliquo

CARATTERIZZAZIONE DEGLI INFISSI (solo ricettori sensibili)

NUMERO INFISSI PER FRONTE

Fronte parallelo all'infrastruttura	
Fronte perpendicolare/obliquo lato progressive crescenti	60
Fronte perpendicolare /obliquo lato progressive decrescenti	30

CARATTERIZZAZIONE DEL CORPO FERROVIARIO

Raso/Rilevato	<input checked="" type="checkbox"/>	Viadotto	<input type="checkbox"/>
Trincea	<input type="checkbox"/>	Imbocco galleria	<input type="checkbox"/>

DESCRIZIONE DELLA FASCIA TRA L'INFRASTRUTTURA E L'EDIFICIO

Destinazione d'uso: Infrastruttura stradale

DESCRIZIONE DELLE ALTRE SORGENTI DI RUMORE SIGNIFICATIVE

Altre linee ferroviarie	<input type="checkbox"/>	Strade	<u>Strada di scorrimento urbano</u>
Impianti industriali	<input type="checkbox"/>	Altro	

NOTE

POTENZIAMENTO LINEA RHO-ARONA – TRATTA RHO-GALLARATE PROGETTO DEFINITIVO

Schede di censimento dei ricettori

Comune di Pregnana Milanese – Lato binario pari (Lato sud ovest)

CODICE RICETTORE	B 2099
-------------------------	---------------

LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

Regione	Lombardia
Provincia	Milano
Comune	Pregnana Milanese
Località	
Progressiva	1+580
Distanza infrastruttura	9 m



DATI CARATTERISTICI DELL'EDIFICIO ESAMINATO

Tipologia	Residenziale e Stru	Numero dei piani	2
Stato conservazione	Buono	Orientamento	Obliquo

CARATTERIZZAZIONE DEGLI INFISSI (solo ricettori sensibili)

NUMERO INFISSI PER FRONTE

Fronte parallelo all'infrastruttura	4
Fronte perpendicolare/obliquo lato progressive crescenti	4
Fronte perpendicolare /obliquo lato progressive decrescenti	4

CARATTERIZZAZIONE DEL CORPO FERROVIARIO

Raso/Rilevato	<input checked="" type="checkbox"/>	Viadotto	<input type="checkbox"/>
Trincea	<input type="checkbox"/>	Imbocco galleria	<input type="checkbox"/>

DESCRIZIONE DELLA FASCIA TRA L'INFRASTRUTTURA E L'EDIFICIO

Destinazione d'uso	Edificato
--------------------	-----------

DESCRIZIONE DELLE ALTRE SORGENTI DI RUMORE SIGNIFICATIVE

Altre linee ferroviarie	<input type="checkbox"/>	Strade	Strada di scorrimento urbano
Impianti industriali	<input type="checkbox"/>	Altro	

NOTE