



Città Metropolitana di Bologna

Via Zamboni, 13 - 40126 Bologna (BO)

IL RUP:

P.I.E. Stefano Romagnoli

IL DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO:

Ing. Jonathan Manzi

INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA

(CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

ELABORATI GENERALI

Ambiente

Piano di Monitoraggio Ambientale

PROGETTAZIONE:
Mandataria:

SYSTRA S.p.A.

Via della Stazione, 27 38123 Trento (TN), Italy - www.systra.com/italy

Mandanti:



SETECO Ingegneria S.r.l.



ITEC Engineering S.r.l.

SCALA: ---		IL PROGETTISTA: Ing. Roberto Vallarino	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE: Ing. Erica Calatizzo	
FORMATO: A4	DATA: Mag 2026			

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	DATA	VERIFICATO	DATA	APPROVATO	DATA
r00	Emissione	G. Cimino	Mag 2026	R.Sguazzino	Mag 2026	R.Vallarino	Mag 2026

CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROGETTAZIONE PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 107	REV. r00
---------------------------------	------------------------------------	-----------------------	---------------------	---------------------------	--------------------

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	CODICE PROGETTO 24V25 LIVELLO PROG. PF TIPO DOC. D AMBITO GN PROGRESSIVO 107 REV. r00

INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	SCOPI E CARATTERISTICHE GENERALI DEL PMA	4
2.1	OBIETTIVI E REQUISITI	4
2.2	FASI DI MONITORAGGIO	5
2.3	METODI, CRITERI E INDICAZIONI	5
2.4	CODIFICA DEI PUNTI DI MONITORAGGIO E DELLE MISURE	5
3.	STRUTTURA ORGANIZZATIVA	6
4.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	7
4.1	INQUADRAMENTO DEGLI INTERVENTI PREVISTI	7
4.2	SINTESI DELLA CANTIERIZZAZIONE	10
5.	CRITERI GENERALI DEL PIANO DI MONITORAGGIO	12
6.	COMPONENTE ATMOSFERA	12
6.1	GENERALITÀ	12
6.2	RIFERIMENTI NORMATIVI	13
6.3	CRITERI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	13
6.4	METODICHE	14
6.5	UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	18
6.1	VALORI SOGLIA E MISURA DI MITIGAZIONE	18
6.2	GESTIONE DELLE EMERGENZE	19
6.1	ELABORAZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI	20
7.	COMPONENTE RUMORE	20
7.1	GENERALITÀ	20
7.2	RIFERIMENTI NORMATIVI	21
7.3	CRITERI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	23
7.4	METODICHE	24
7.5	UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	26
7.6	VALORI SOGLIA E MISURE DI MITIGAZIONE	26
7.7	GESTIONE DELLE EMERGENZE	27
7.1	ELABORAZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI	27
8.	COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI	27

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 107	REV. r00

8.1	GENERALITÀ	27
8.2	RIFERIMENTI NORMATIVI	28
8.3	CRITERI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	28
8.4	METODICHE	29
8.5	UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO	31
8.1	VALORI SOGLIA E MISURE DI MITIGAZIONE	31
8.2	GESTIONE DELLE EMERGENZE	32
8.1	ELABORAZIONE E RESTITUZIONE DEI DATI	32
9.	ALLEGATI	33

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

1. PREMESSA

Il presente elaborato costituisce il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativo alla realizzazione del nuovo ponte sul fiume Idice in località La Motta, sulla SP 6 "Zenzalino", in corrispondenza del km 13, tra i comuni di Budrio (BO) e Molinella (BO), a seguito del crollo, conseguente agli eventi di piena del 16/17 maggio 2023, del ponte esistente.

Il documento si pone l'obiettivo di descrivere le procedure e l'organizzazione delle attività di rilievo finalizzate al monitoraggio ambientale del territorio interessato dalla costruzione e dal funzionamento dell'opera in esame e contiene per ciascuna componente e fase di monitoraggio:

- le finalità e gli obiettivi del monitoraggio della specifica componente;
- le tipologie di misura e i parametri da rilevare;
- la frequenza dei rilievi da effettuare;
- la durata dei campionamenti e dei rilevamenti;
- l'ubicazione preliminare dei punti di campionamento e le tipologie di misura da effettuare nelle differenti fasi;
- le metodologie di rilevamento, campionamento e analisi.

2. SCOPI E CARATTERISTICHE GENERALI DEL PMA

2.1 Obiettivi e requisiti

Scopo fondamentale del PMA è quello di operare un'azione di controllo sul territorio al fine di valutare gli effetti della costruzione dell'opera fino alla sua entrata in esercizio e nella fase successiva all'entrata in esercizio, nonché l'efficacia delle opere di mitigazione.

Durante la fase di costruzione, il monitoraggio dovrà necessariamente essere organizzato in modo da poter tenere sotto controllo la situazione ambientale nel suo complesso. In tal modo eventi allo stato non prevedibili potranno essere tempestivamente rilevati e di conseguenza si potrà intervenire rapidamente con specifiche azioni correttive.

Nel dettaglio, il Piano di Monitoraggio Ambientale si prefigge i seguenti obiettivi:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nello Studio Preliminare Ambientale 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, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'adempimento delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate dagli Enti;
- contenere la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio;
- definire il numero, le tipologie e la distribuzione delle stazioni di campionamento in modo da rappresentare efficacemente le interferenze dell'opera sul territorio;
- prevedere la restituzione periodica dei dati rilevati durante le attività di monitoraggio.

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

I principali requisiti del piano di monitoraggio ambientale sono:

- programmazione delle attività di monitoraggio e definizione degli strumenti;
- coerenza con la normativa vigente nelle modalità di rilevamento e nell'uso della strumentazione;
- tempestività nella segnalazione di eventuali anomalie e criticità;
- utilizzo di metodologie validate e di comprovato valore tecnico e scientifico;
- restituzione delle informazioni in maniera strutturata, di facile utilizzo e con possibilità di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche concordate;
- utilizzo di parametri ed indicatori che siano facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- struttura sufficientemente flessibile affinché possa essere eventualmente rimodulato in fasi progettuali e operative successive.

Poiché è prerogativa fondamentale del Piano di Monitoraggio quella di configurarsi come strumento flessibile in grado di adattarsi, durante la fase di corso d'opera, ad un'eventuale riprogrammazione delle attività di monitoraggio, a seconda delle specifiche esigenze e necessità che si potranno determinare nel corso dell'avanzamento dei lavori, sarà possibile in quella fase recepire ulteriori indicazioni provenienti dagli Enti di controllo.

2.2 Fasi di monitoraggio

Ai fini del presente piano si intende:

- **Fase Ante Operam** (indicata nel seguito con la sigla **AO**): il periodo precedente l'inizio dei lavori;
- **Fase Corso d'Opera** (indicata nel seguito con la sigla **CO**): periodo di realizzazione delle opere;
- **Post Operam o fase di esercizio** (indicata nel seguito con la sigla **PO**): il periodo di esercizio della infrastruttura, inteso come suo funzionamento a regime.

2.3 Metodi, criteri e indicazioni

I metodi, i criteri e gli indicatori sono compiutamente descritti nelle specifiche sezioni relative a ciascuna componente ambientale. Le componenti che saranno monitorate sono:

- Atmosfera (ATM)
- Rumore (RUM);
- Acque superficiali (SUP).

2.4 Codifica dei punti di monitoraggio e delle misure

Le stazioni di monitoraggio sono state identificate attraverso una codifica univoca, che consentirà una veloce individuazione ed aiuterà nella catalogazione delle rilevazioni effettuate.

Il codice è composto da una stringa di 6 caratteri (5 caratteri separati da un trattino) così organizzati:

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	CODICE PROGETTO 24V25 LIVELLO PROG. PF TIPO DOC. D AMBITO GN PROGRESSIVO 107 REV. r00

Codice stazione monitoraggio	Campi	
	Componente	Prog. Stazione
XXX-01	XXX	01

Per ogni stazione possono essere previsti uno o più punti di monitoraggio, a seconda delle metodiche previste; questi sono identificati attraverso un sistema di codifica univoco e progressivo, utile alla catalogazione delle rilevazioni. Il codice identificativo dei punti di monitoraggio viene riportato nelle schede di ogni singola stazione.

Per quanto riguarda le componenti ambientali le codifiche sono le seguenti:

Componente	Codice (XXX)
Atmosfera	ATM
Rumore	RUM
Acque superficiali	SUP

3. STRUTTURA ORGANIZZATIVA

Per il coordinamento e l'esecuzione delle attività di monitoraggio risulta necessario un tipo di organizzazione ben strutturata e impostata secondo i seguenti criteri:

- uniformità e organicità delle risorse e delle procedure operative tra i vari settori di indagine;
- massima efficienza tecnica conseguente all'impiego di risorse qualificate in tutte le componenti del sistema operativo (in termini di personale, strumentazione, supporti informatici) e alla stretta integrazione tra attività di campo e gestione dei dati nei diversi ambiti tematici del monitoraggio;
- gestione unitaria di tutte le funzioni connesse con l'attività di monitoraggio: dalle operazioni di misura e trattamento dati, ai rapporti con enti esterni di controllo e di interscambio di informazioni, alla consulenza specialistica relativa ad interventi ed azioni preventive o mitigative degli impatti, alla gestione di situazioni di emergenza.

Il raggiungimento di tali obiettivi è possibile solo attraverso un'organizzazione in grado di coprire tutte le competenze necessarie alle diverse fasi dell'attività e alle diverse componenti ambientali considerate.

La struttura operativa dedicata all'esecuzione del monitoraggio dovrà essere basata su una organizzazione finalizzata alla garanzia dei risultati nell'esecuzione delle misure ed alla possibilità di gestire, analizzare ed accorpare i singoli rilievi in modo da monitorare la qualità dell'ambiente nelle tre fasi ante, corso e post operam.

La necessaria collaborazione con la Direzione Lavori dovrà consentire di gestire le eventuali situazioni di emergenza che si dovessero presentare nel corso delle lavorazioni, minimizzando gli impatti e mitigando quelli residui.

A tal fine la struttura operativa dovrà essere così articolata:

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

- Responsabile del Monitoraggio Ambientale: con funzione di supervisore delle attività della squadra di campo e del gruppo di lavoro interdisciplinare, nonché con funzione di interfaccia con gli Enti di controllo e la Direzione Lavori. Il Responsabile del Monitoraggio Ambientale dovrà partecipare ad eventuali incontri da organizzarsi con gli Enti territoriali o con gli altri soggetti coinvolti (Associazioni ed eventuali altri portatori di interesse) e dare risposta alle loro eventuali interrogazioni o problematiche sollevate. Lo stesso dovrà rapportarsi (qualora la tempistica dei lavori si dovesse sovrapporre) anche con l'analoga figura, incaricata per il monitoraggio ambientale di eventuali altre opere che dovessero risultare interferenti;
- Squadra di campo e di laboratorio: costituita da tecnici specialisti per la raccolta dati e le analisi delle misure effettuate sui vari comparti ambientali da effettuarsi nelle fasi di ante operam, corso d'opera e post operam. La squadra di campo sarà costituita da più professionisti, distinti per singolo comparto;
- Gruppo di lavoro interdisciplinare: formato da personale qualificato per ciascuno dei macrocomparti in cui si struttura il monitoraggio.

Per quanto riguarda le attività operative, queste possono essere sintetizzate nei seguenti momenti salienti:

- esecuzione di misure – affidata alla squadra di campo e, in parte, al laboratorio di analisi chimiche, in grado di garantire la qualità e l'attendibilità delle singole misurazioni;
- organizzazione dei dati – affidata al gruppo di lavoro interdisciplinare, in grado di gestire i dati provenienti dalle diverse campagne di misura e di organizzare e implementare la banca dati. Avrà inoltre il compito di acquisire dagli Enti territoriali competenti i dati raccolti dagli stessi nelle campagne di monitoraggio e nelle stazioni fisse già presenti sul territorio ed in parte già indicati nel PMA;
- analisi e commento dei risultati e delle informazioni raccolte – sviluppato dallo stesso gruppo di lavoro interdisciplinare, verificato e validato dal Responsabile del Monitoraggio Ambientale in grado di garantire l'esperienza necessaria alla comprensione dei fenomeni in atto e di rappresentare un valido supporto specialistico nei rapporti con gli Enti di Controllo.

Nel corso dell'esecuzione del monitoraggio ambientale saranno redatti Rapporti periodici contenenti i seguenti argomenti:

- descrizione delle attività svolte;
- presentazione e commento dei risultati del monitoraggio e dei fenomeni correlati alle attività di costruzione dell'infrastruttura;
- descrizione di eventuali modifiche introdotte per alcune attività previste nel Piano in funzione delle mutate condizioni costruttive o ambientali;
- descrizione dei fenomeni e degli eventi anomali ed indicazioni su interventi di minimizzazione o mitigazione messe in atto.

I Rapporti periodici saranno redatti sulla base degli esiti delle indagini condotte dalla squadra di campo sui singoli comparti ambientali, secondo le tempistiche prevista dal presente PMA.

4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

4.1 Inquadramento degli interventi previsti

Nella figura di seguito si riporta l'inquadramento dell'area di intervento.

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 107	REV. r00



Figura 1 Inquadramento area di intervento

Il principio che ha accompagnato la progettazione del nuovo ponte è quello di eliminare ogni possibile interdipendenza tra corso d'acqua e struttura, ovvero di evitare che la nuova costruzione risulti di ostacolo alle acque di piena ed agli eventuali trasporti solidi del corso d'acqua.

Pertanto, la scelta operata in fase progettuale, supportata anche da considerazioni tecnico economiche e di utilizzo del territorio, è stata quella di ripercorrere l'attuale sede della SP6 "Zenzalino", che attraversa in obliquo l'Idice con una variazione angolare di $\approx 52^\circ$ rispetto allo scorrimento del torrente.

L'opera si configura come un ponte ad arco a via inferiore a spinta eliminata di lunghezza pari a 208 m che supera il torrente Idice.

La struttura presenta due archi tubolari posti in un piano inclinato rispetto alla verticale e collegamenti mediante traversi e controventi realizzati anch'essi mediante tubolari. La freccia degli archi rispetto alla trave catena d'impalcato è pari a 30 m misurati nella sezione di mezzzeria.

L'impalcato si compone di due travi catena realizzate con profili composti saldati a doppio T, con anime inclinate dirette nel piano degli archi e a cui si ricollegano mediante elementi diagonali realizzati con tubolari disposti con uno schema tipo Nielsen. Le travi principali sono connesse mediante traversi realizzati come profili a doppio T composti saldati piolati e resi collaboranti con la soletta in calcestruzzo.

L'orditura metallica dell'impalcato è completata da travi di spina longitudinali anch'esse realizzate come profili a doppio T composti saldati piolati e resi collaboranti con la soletta in calcestruzzo. La

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

soletta in calcestruzzo armato risultata gettata su predalles e ha un'orditura trasversale. Ha una larghezza di circa 17 m e uno spessore del pacchetto di 28 cm, realizzati con 7 cm di predalles in calcestruzzo e uno spessore di getto di 21 cm.

L'impalcato si completa di controventi orizzontali realizzati con angolari.

L'impalcato ospita una strada di categoria C1, con due corsie di larghezza 5,25 m ciascuna per una larghezza carrabile di 10,50 m. Il piano viabile è realizzato sopra un massetto che realizza la pendenza trasversale della piattaforma carrabile. I cordoli laterali presentano una larghezza di 3,20 m ed ospitano la barriera sicurvia e un marciapiede di larghezza tipica 1,50 m.

Lo schema di appoggio del ponte prevede apparecchi di tipo friction pendulum e una chiave di taglio in ognuna delle due spalle. L'interasse di appoggio è pari a 17,50 m.

Nella figura di seguito viene riportato un inquadramento del nuovo ponte, estratto dall'elaborato grafico "24V25_PF_T_ST_702_r00_Inquadramento generale".

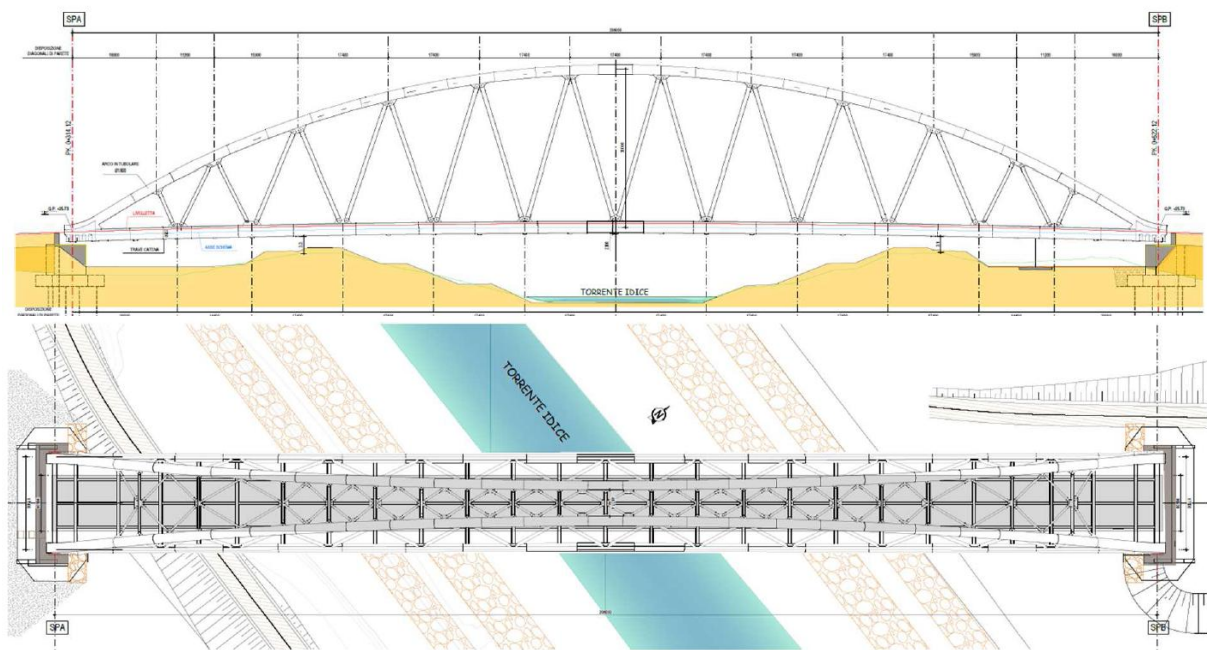


Figura 2 Profilo longitudinale e vista dall'alto del ponte (estratto tavola 24V25_PF_T_ST_702_r00)

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

VISTA ASSONOMETRICA STRUTTURA METALLICA

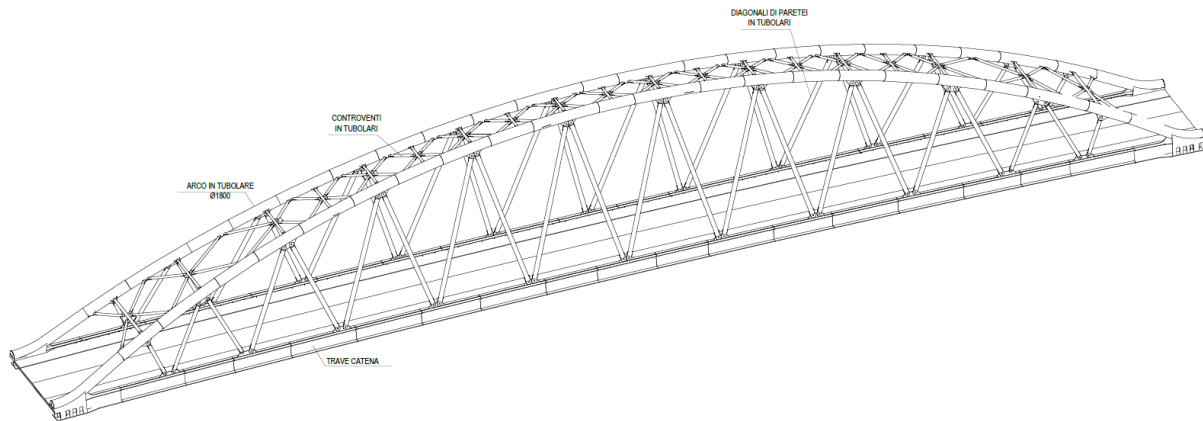


Figura 3 Vista assonometrica del ponte (estratto tavola 24V25_PF_T_ST_702_r00)

Per la realizzazione del manufatto si prevede di realizzare elementi metallici di lunghezza massima inferiore a 13 m per garantire un trasporto ordinario. I suddetti elementi verranno assemblati in opera mediante giunzioni saldate a piena penetrazione per gli elementi principali.

L'assemblaggio del ponte è previsto per macroconci dell'arco e della trave catena insieme con gli elementi di collegamento diagonali, trasversali e controventi, quindi il ponte viene varato di punta.

Una volta completate le fasi di varo ed aver posto in posizione sugli appoggi il ponte si prevede di realizzare il getto in opera della soletta sulle coppelle prefabbricate autoportanti in c.a. Il getto verrà realizzato una volta posate le armature longitudinali e trasversali.

Come meglio specificato nella relazione idrologia e idraulica, il nuovo ponte rispetta pienamente i criteri progettuali e le prescrizioni di varia natura dettate dalle normative vigenti di riferimento. Si rimanda in ogni caso agli elaborati specialistici per i dettagli di modellazione.

4.2 Sintesi della cantierizzazione

Di seguito si riporta una breve descrizione delle fasi costruttive previste per l'intervento in oggetto.

Nella fase 1 è previsto:

- l'assemblaggio avambecko su campo varo e successiva spinta;
- la messa in sicurezza;
- l'assemblaggio del primo treno di varo di lunghezza pari a 32 m (escluse predalle e armatura soletta).

Nella fase 2:

- spinta di varo di circa 60 m;
- messa in sicurezza.

Nella fase 3:

- assemblaggio secondo treno di varo di lunghezza pari a 57 m;
- posizionamento predalle nel tratto indicato.

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

Nella fase 4:

- spinta treno di varo di circa 56 m;
- messa in sicurezza.

Nella fase 5:

- assemblaggio terzo treno di varo di lunghezza pari a 65 m (escluse predalle e armature soletta);
- posizionamento predalle.

Nella fase 6:

- spinta treno di varo di circa 67 m;
- messa in sicurezza.

Nella fase 7:

- assemblaggio quarto completamento impalcato di lunghezza pari a 54 m (escluse predalle e armatura soletta).

Nella fase finale:

- spinta terminale impalcato e smontaggio avambecco;
- rimozione retrobecco;
- calaggio del ponte sugli appoggi ed eliminazione pile provvisorie;
- montaggio con grù e posizionamento armatura soletta;
- getto di soletta e completamento con arredi;
- completamento spalle.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda agli elaborati progettuali della cantierizzazione.

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

5. CRITERI GENERALI DEL PIANO DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio dei diversi comparti di seguito dettagliati sarà così suddiviso:

- monitoraggio ante-operam (AO): ha lo scopo di fornire il quadro attuale sulle condizioni dell'ambiente e sullo stato dei parametri considerati nello studio. Il posizionamento dei punti di monitoraggio garantirà un'adeguata descrizione dell'area e sarà tale da ottenere dati da postazioni che saranno monitorate anche in corso d'opera e/o in post operam, così da seguire l'evoluzione dei parametri di indagine;
- monitoraggio in corso d'opera (CO): ha lo scopo di consentire il controllo dell'evoluzione dei diversi parametri in corrispondenza dei punti potenzialmente impattati dalle operazioni cantieristiche e documentare l'evolversi della situazione ambientale ante operam;
- monitoraggio post-operam (PO): il monitoraggio post operam evidenzierà possibili influenze del progetto con l'evoluzione dei parametri rispetto ai risultati ottenuti nella fase di ante operam. Inoltre, permetterà di verificare, nel primo periodo d'esercizio dell'infrastruttura, che le eventuali alterazioni temporanee intervenute durante la costruzione rientrino nei valori normali e che eventuali modificazioni permanenti siano compatibili e coerenti con l'ambiente preesistente.

Il Monitoraggio **Ante Operam (AO)** verrà eseguito prima dell'avvio dei cantieri con lo scopo di fornire una descrizione dello stato dell'ambiente prima della costruzione dell'opera ("situazione di zero") e di fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione. Le situazioni, in tal modo definite, andranno a costituire il livello iniziale di riferimento cui rapportare gli esiti delle campagne di misura in corso e post d'opera.

Il Monitoraggio in **Corso d'Opera (CO)**, segnalando il manifestarsi di eventuali variazioni ambientali sensibili, garantisce la possibilità di intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell'ambiente, e assicura il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali. Tale fase avrà durata pari a tutta la durata dei lavori.

Monitoraggio **Post Operam o in esercizio (PO)** permette di constatare l'efficacia delle opere di mitigazione ambientale e delle metodiche applicate, ovvero di verificare la necessità di interventi aggiuntivi.

I punti di monitoraggio per le fasi di ante operam, corso opera e post-operam sono stati individuati considerando il tracciato dell'infrastruttura e i possibili recettori interessati dall'opera.

In particolare, i punti scelti per il monitoraggio ante operam saranno seguiti anche in fase di post operam. I punti di monitoraggio per il corso d'opera si riferiscono principalmente alle fasi di cantiere e relativi annessi.

6. COMPONENTE ATMOSFERA

6.1 Generalità

Le attività di monitoraggio relative alla componente atmosfera sono finalizzate a determinare, in conseguenza della costruzione e dell'esercizio dell'infrastruttura, le eventuali variazioni dello stato di qualità dell'aria per il sito in esame.

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

Le problematiche legate all'inquinamento atmosferico riguardano le situazioni di impatto che possono verificarsi soprattutto durante la realizzazione dell'infrastruttura, senza trascurare eventuali effetti in fase di esercizio.

Pertanto l'estensione temporale del monitoraggio riguarda il controllo e la verifica delle fasi ante-operam, di costruzione e post-operam.

6.2 Riferimenti normativi

Le attività strumentali di campionamento e rilevamento di parametri in campo, di analisi e di elaborazione statistica dei dati relativi alle misure eseguite saranno effettuate secondo la normativa di legge attualmente in vigore ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali recepite; di seguito, si richiama la principale normativa di riferimento:

- D.M. del 30 marzo 2017 - Procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto della qualità delle misure dell'aria ambiente, effettuate nelle stazioni delle reti di misura;
- Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera (Capitolo 6.1) Rev.1 del 16/06/2014 – ISPRA;
- D. Lgs. n. 250/12 - Qualità dell'aria ambiente – Modifiche ed integrazioni al D.Lgs. 155/2010;
- D. Lgs. 13.08.2010 n. 155: "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa";
- Direttiva 2010/26 - Direttiva 2010/26/UE Emissione di inquinanti gassosi e particolato inquinante;
- Direttiva 2008/50/CE del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;
- D. Lgs. 09.04.2008 n. 81: "Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro - Attuazione articolo 1 della legge 123/2007 - Abrogazione D. Lgs 626/1994";
- Decreto Legislativo 3 Agosto 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";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale";
- Decreto Ministeriale 2 aprile 2002, n. 60 "Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio";
- Decreto Legislativo 4 agosto 1999, n. 351 "Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente";
- Decreto Ministeriale 20 maggio 1991 "Criteri per la raccolta dei dati inerenti la qualità dell'aria";
- D.P.C.M. 28 marzo 1983, n. 30 "Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativa agli inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno".

6.3 Criteri di monitoraggio ambientale

I criteri adottati per il monitoraggio della componente atmosfera prevedono l'ubicazione di postazioni di monitoraggio presso le quali saranno effettuate misure durante tutte le fasi di monitoraggio (ante operam/corso d'opera/post-operam).

Il monitoraggio ante operam avrà lo scopo fondamentale di caratterizzare la matrice atmosfera nei pressi dei ricettori individuati per il monitoraggio in assenza di perturbazioni causate dalla presenza di

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

elementi costitutivi delle fasi realizzative dell'opera: i dati rilevati nella fase di ante operam andranno a costituire il termine di confronto con i valori rilevati durante la fase di costruzione e poi di esercizio della linea.

In corso d'opera (fase di cantiere), il monitoraggio dovrà essere finalizzato ad individuare la presenza di inquinanti nei pressi di ricettori sensibili particolarmente esposti ai cantieri o alle opere connesse (piste, ecc.).

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

- esercizio aree di cantiere;
- eventuali attività di demolizione;
- movimentazione dei materiali di approvvigionamento ai cantieri.

Tali problematiche sono generalmente determinate dal sollevamento di polveri dalle pavimentazioni stradali causato dal transito dei mezzi pesanti, dal sollevamento di polveri dalle superfici sterrate dei piazzali ad opera del vento, da emissioni diffuse nelle aree di deposito degli inerti.

Le attività di monitoraggio ambientale della componente atmosfera comprendono:

- installazione ed allestimento della strumentazione;
- messa in opera e test dei sistemi di acquisizione, memorizzazione, elaborazione, stampa e trasmissione dei dati;
- esecuzione delle campagne di misura dei parametri chimici e meteorologici;
- elaborazione dei dati.

Il monitoraggio dovrà essere preceduto da una fase in campo nella quale si provvede all'esecuzione delle seguenti attività:

- sopralluogo dei punti di monitoraggio per l'accertamento dello stato dei luoghi, la verifica finale dell'ubicazione e delle utilities necessarie all'esercizio della strumentazione (es. allacciamento energia elettrica, ecc.);
- richiesta di permessi per il posizionamento e l'esercizio della strumentazione;
- georeferenziazione dei punti di monitoraggio e posizionamento della strumentazione di misura.

6.4 Metodiche

Le metodiche impiegate per il monitoraggio della componente atmosfera sono sintetizzate nella tabella che segue.

Fase	Codice	Descrizione	Frequenza
AO/CO/PO	AT1	• AO/PO: Misura delle polveri PM10, PM2,5 e dei parametri Benzene, Toluene e Xileni, biossido di azoto, monossido di carbonio per 14 giorni; • CO: Misura delle polveri PTS e PM10 per 14 giorni	1 volta in AO/PO Trimestrale in CO

I parametri oggetto di monitoraggio saranno i seguenti:

- Polveri Totali Sospese – PTS;
- PM10;

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

- PM2.5;
- NO2;
- Benzene;
- Toluene;
- Xileni;
- Monossido di carbonio.

I campionamenti saranno eseguiti secondo i metodi di riferimento indicati nel D. Lgs. 155/2010 per la valutazione della qualità dell'aria ambiente (PM10, PM2.5, BTX, CO e NO2), mentre per il PTS si farà riferimento a quanto indicato nel DPCM 28/06/1983 e s.m.i.

Le polveri atmosferiche Polveri Totali Sospese - PTS sono costituite da un insieme di particelle solide e liquide che, a causa delle ridotte dimensioni, restano in sospensione nell'aria. Si definiscono:

- grossolane le particelle con diametro compreso tra 2,5 e 30 µm;
- fini le particelle con diametro inferiore a 2,5 µm.

Le polveri grossolane si originano a seguito di combustioni incontrollate e per processi meccanici di erosione e disgregazione dei suoli. Le polveri fini derivano dalle emissioni prodotte dal traffico veicolare, dalle attività industriali, dagli impianti di produzione di energia elettrica nonché a seguito di combustioni di residui agricoli.

Il campionamento delle PTS sarà eseguito attraverso l'utilizzo di stazioni per il monitoraggio delle emissioni atmosferiche, in grado di gestire in modo automatico il prelievo in sequenza di più filtri per periodi di tempo di 24 ore per filtro.

I filtri saranno pesati prima e dopo il campionamento in modo da determinare per differenza la massa di PTS. La concentrazione delle sostanze rilevate risulterà 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.

Il PM10 è definito come il materiale particellare (particolato) costituito da polvere e inquinanti liquidi trasportati dal vento con dimensioni minori di 10 µm.

Il metodo di riferimento per il campionamento del PM10 è quello gravimetrico, che consiste nell'aspirare l'aria a un flusso costante attraverso un sistema di ingresso di geometria particolare, in cui il materiale particellare sospeso viene separato inerzialmente in frazioni dimensionali definite, per poi venire raccolto su filtri, condizionati e pesati precedentemente.

Il monitoraggio viene eseguito attraverso l'utilizzo di un campionatore in grado di gestire in modo automatico il prelievo in sequenza di più filtri per periodi di tempo di 24 ore per filtro. Ciascuna frazione granulometrica viene raccolta su filtri separati durante il periodo di campionamento stabilito: ogni filtro è pesato prima e dopo il campionamento in modo da determinare per differenza la massa del PM10.

La concentrazione del PM10 è data dalla determinazione della massa gravimetrica, ricavata dalla differenza tra il peso iniziale del filtro bianco e quello dopo il campionamento, divisa per il volume di aria campionato (derivato dal rapporto fra portata misurata e tempo di campionamento) opportunamente riportato in condizioni standard.

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

Il PM2.5 è definito come il materiale particellare (particolato) costituito da polvere, fumo, microgocce di inquinanti liquidi trasportati dal vento con dimensioni minori di 2.5 µm. Il principio di misurazione si basa sulla raccolta su un filtro del PM2.5 e sulla determinazione della sua massa per via gravimetrica, in analogia a quanto descritto per le PM10.

Il valore di concentrazione di massa del materiale particolato è il risultato finale di un processo che include la separazione granulometrica della frazione PM2.5 o la sua accumulazione sul mezzo filtrante e la relativa misura di massa con il metodo gravimetrico.

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 PM2.5. La concentrazione del PM2.5 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.

In alternativa, il monitoraggio di PTS, PM10 e PM2.5 potrà essere effettuato anche mediante l'utilizzo di analizzatori in continuo. Tali strumentazioni consentono infatti di misurare e registrare in continuo le particelle presenti nell'aria e classificarle in base alle loro dimensioni mediante la tecnica del laser scattering. Tale metodologia consente di misurare in µg/m3 (in tempo reale e contemporaneamente) le concentrazioni del particolato espresso come PM10 – PM2,5 – PTS. Il controllo del sistema di misura avviene attraverso un PC portatile che provvede alla gestione dello strumento di misura, alla memorizzazione dei dati rilevati ed alla visualizzazione da remoto in tempo reale delle misure.

Il monitoraggio dei parametri Benzene, Toluene e Xileni, biossido di azoto e monossido di carbonio ha lo scopo di discriminare le fonti di inquinamento antropico in ambito cittadino costituite essenzialmente da traffico veicolare, impianti termici, centrali termoelettriche e dagli inceneritori di rifiuti.

L'analizzatore di BTX è uno strumento analitico per la misura, in continuo e in tempo reale, delle concentrazioni di composti aromatici in aria ambiente tramite il principio di misura della gascromatografia.

L'analisi automatica di tali idrocarburi avviene tramite arricchimento su doppia trappola (Tenax o equivalenti), desorbimento termico e analisi con colonna capillare adatta alla specifica applicazione e detector PID ad alta sensibilità (0.1 ppb).

Il detector a fotoionizzazione consiste in una speciale lampada UV montata su una cella termostata a basso volume di flusso. Tale lampada emette energia ad una lunghezza d'onda di 120 nm, sufficiente a ionizzare la maggior parte dei composti aromatici il cui potenziale di ionizzazione è inferiore a 10.6 eV.

La colonna gascromatografica, per l'individuazione dei vari composti in base al loro tempo di ritenzione in colonna, è regolata automaticamente con una rampa di incremento secondo EPA metodi 5035, 8020 e 8015 fino alla temperatura di 400 °C. Il principio di misura è quello previsto dalla vigente normativa in materia.

L'analizzatore di NO - NO2 - NOx è uno strumento analitico per la misura, in continuo e in tempo reale, della concentrazione degli ossidi di azoto in aria ambiente tramite il principio di misura della chemiluminescenza.

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

La tecnica di misura, come previsto dalla vigente normativa (D.M. 60 del 2002), si basa sulla reazione in fase gassosa tra monossido di azoto e ozono, capace di produrre una luminescenza caratteristica di intensità linearmente proporzionale alla concentrazione di NO. L'emissione di luce si verifica quando le molecole elettronicamente eccitate di NO₂ decadono a stati di energia inferiori.

Il biossido di azoto deve essere trasformato in monossido prima di poter essere misurato; a tale scopo, si utilizza un convertitore al molibdeno che a 325 °C converte NO₂ in NO.

L'ozono necessario allo sviluppo della reazione viene prodotto, a partire da aria ambiente, da un generatore interno allo strumento.

Un dispositivo essiccatore a permeazione deumidifica, in continuo, l'aria in ingresso all'ozonizzatore, evitando così la necessità di deumidificatori esterni di tipo chimico.

L'analizzatore di NO - NO₂ - NO_x è uno strumento di tipo ciclico che utilizza un unico tubo fotomoltiplicatore, quale rivelatore, ed un'unica camera di reazione per le misure di NO e NO_x.

La gestione dell'intero sistema di misura è realizzata tramite microprocessore interno allo strumento. In aggiunta al controllo della operatività dello strumento, il microprocessore consente una rapida verifica di eventuali malfunzionamenti dei principali componenti. Inoltre, in modo automatico, corregge le variazioni di temperatura del campione, fornendo così misure di concentrazione non affette da cambi nella temperatura del campione in esame.

Nella tabella che segue si riportano i limiti di riferimento previsti dal D. Lgs. 155/2015 per i parametri di interesse.

Parametro	Periodo di mediazione	Descrizione	Valore limite	Superamenti in un anno
PM10	Un giorno	Valore limite sulle 24 ore per la protezione della salute umana	50 µg/m ³	Massimo 35
	Anno civile	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	40 µg/m ³	-
PM2.5	Anno civile	Valore Limite annuale per la protezione della salute umana	25 µg/m ³	-
NO ₂	1 ora	Valore limite orario per la protezione della salute umana	200 µg/m ³	Massimo 18
	Anno civile	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	40 µg/m ³	-
Benzene	Anno civile	Valore limite su base annua	5 µg/m ³	-
Toluene	-	-	-	-
Xileni	-	-	-	-
PTS	-	-	-	-
Monossido di carbonio	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	-	10 mg/ m ³	

A seguito della fase di AO verranno definiti, per i parametri dei quali non vengono definite concentrazioni limite da normativa, i valori di riferimento che andranno a costituire elemento di confronto con i valori rilevati tra le diverse fasi.

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	CODICE PROGETTO 24V25 LIVELLO PROG. PF TIPO DOC. D AMBITO GN PROGRESSIVO 107 REV. r00

Per il parametro PTS, non normato dal D. Lgs. 155/2010, si considera un valore di riferimento pari a 150 µg/m3 sulla media giornaliera (ex DPCM 28 marzo 1983).

I monitoraggi effettuati dovranno essere correlati ai dati meteorologici del periodo di osservazione, questi ultimi influenzano la presenza di polveri, in considerazione delle condizioni di maggiore o minore umidità e della presenza di un differente regime anemometrico.

Contemporaneamente al rilevamento dei parametri di qualità dell'aria saranno acquisiti i principali parametri meteorologici: direzione e velocità del vento, temperatura, pressione atmosferica, umidità, precipitazioni.

Per le metodiche sopra descritte potranno essere utilizzate le seguenti strumentazioni:

Metodica	Strumentazione/attrezzature
AT1	• AO/PO: mezzo mobile attrezzato e/o campionatori gravimetrici/analizzatori in continuo; • CO: campionatori gravimetrici/analizzatori in continuo

6.5 Ubicazione dei punti di monitoraggio

Le misure di ante, corso e post operam saranno svolte in corrispondenza dei punti di monitoraggio localizzati nella tavola riportata in Allegato 1 al presente elaborato ed elencati nella tabella che segue:

Codice	Ubicazione	Metodica di monitoraggio	Coordinate
ATM01	Recettore abitativo via S. Zagno – Comune di Budrio (BO)	AT1 : 1 volta in AO/PO trimestrale in CO	706151.47 m E 4939558.93 m N
ATM02	Recettore Via Zenzalino Nord, 152 – Comune di Budrio (BO)	AT1 : 1 volta in AO/PO trimestrale in CO	705937.00 m E 4939284.00 m N
ATM03	Recettore abitativo via Rondanina, 3 - Comune di Budrio (BO)	AT1 : 1 volta in AO/PO trimestrale in CO	705942.16 m E 4939286.89 m N

6.1 Valori soglia e misura di mitigazione

In generale, allo scopo di definire una procedura emergenziale in caso di incremento della concentrazione dei parametri misurati al presente monitoraggio, si propone la definizione delle seguenti soglie, che saranno concordate di concerto con l'autorità ambientale competente ARPAE:

- soglia di attenzione, calcolata come la media delle concentrazioni rilevate nella postazione di misura;
- soglia di intervento, corrispondente alla massima concentrazione rilevata durante la campagna.

Nel caso in cui i valori risultanti dai monitoraggi in corso d'opera dovessero superare le soglie indicate al paragrafo precedente, saranno messe in atto le seguenti misure integrative di mitigazione:

- pre - allarme: interruzione temporanea delle attività emissive concomitanti con relativa fasizzazione sequenziale;
- allarme: sospensione temporanea di tutte le attività ed eventuale posizionamento di apposite barriere/teli anti-polveri fino al raggiungimento della concentrazione prevista nella soglia di pre allarme.

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

Al fine di ridurre al minimo i rischi di dispersione di polvere, saranno garantite in tutte le fasi di cantiere le seguenti misure di mitigazione:

- saranno adottate opportune operazioni di bagnatura dei cumuli, con frequenza in funzione dell'andamento stagionale, al fine di evitare fenomeni di dispersione e trasporto eolico. In caso di condizioni climatiche particolari, si potrà inoltre provvedere alla copertura dei cumuli con teli impermeabili;
- saranno adottate opportune operazioni di bagnatura delle strade interne ai cantieri, salvo il caso in cui il terreno sia già bagnato. Si prevede in estate (da maggio a ottobre compreso) una frequenza di bagnatura di 3 volte a settimana, mentre in inverno (da novembre ad aprile compreso) 1 volta a settimana;
- i mezzi d'opera dovranno rispettare una bassa velocità di transito all'interno dell'area di cantiere;
- i mezzi operativi in uscita dal cantiere saranno opportunamente coperti se adibiti al trasporto d'inerti pulverulenti;
- sulla viabilità esterna interessata dal traffico dei mezzi di cantiere, nei tratti prossimi alle aree di cantiere, qualora necessario si adotteranno misure di abbattimento della polverosità tramite spazzolatura ad umido;
- utilizzo di macchinari omologati e con buona manutenzione;
- spegnimento dei mezzi d'opera in sosta;
- studio della disposizione temporale delle attività.

6.2 Gestione delle emergenze

La necessaria collaborazione con la Direzione Lavori dovrà consentire di gestire le eventuali situazioni di emergenza che si dovessero presentare nel corso delle lavorazioni, minimizzando gli impatti e mitigando quelli residui.

Qualora si rilevassero dei superamenti della soglia di attenzione, la figura responsabile dell'esecuzione del monitoraggio provvederà a dare immediata comunicazione alla Direzione Lavori e al Committente dell'anomalia/superamento riscontrato, e si procederà a verificare se tale circostanza sia stata generata dalle lavorazioni eseguite, dal mancato rispetto o dall'insufficienza delle mitigazioni adottate. In caso di accertata responsabilità dell'Appaltatore, unitamente alla Direzione Lavori, saranno valutate le opportune misure da attuare per rientrare nei limiti prestabiliti, così come evidenziate al precedente paragrafo e controllate dal Direttori Lavori stesso.

Si procederà quindi a:

- verificare l'attuazione delle mitigazioni previste;
- incrementare la frequenza di bagnatura dei cumuli;
- incrementare la pulizia ruote dei mezzi in uscita dal cantiere;
- incrementare la frequenza della pulizia della viabilità limitrofa;
- rallentare le lavorazioni.

Qualora si rilevassero dei superamenti della soglia di intervento, si provvederà a darne immediata comunicazione agli Enti di controllo (ARPAE/ASL). Come per la soglia di attenzione, si provvederà a valutare se eventuali superamenti siano dovuti ad attività esterne al cantiere.

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

Nel caso in cui venga accertata l'origine nel cantiere si procederà con la rimodulazione delle lavorazioni impattanti e al posizionamento di apposite barriere/teli antipolvere fino al raggiungimento della concentrazione prevista nella soglia di intervento.

La descrizione dei fenomeni e degli eventi anomali e le indicazioni sugli interventi di minimizzazione o mitigazione messi in atto saranno riportate all'interno dei rapporti periodici previsti dal PMA.

Si sottolinea comunque che, a valle dalla fase di ante-operam, potranno essere concordati con ARPAE stessa possibili diversi criteri e opportune soglie di intervento in relazione al contesto ambientale indagato.

6.1 Elaborazione e restituzione dei dati

La documentazione da produrre a seguito del monitoraggio ambientale consiste in relazioni tecniche riassuntive delle attività di monitoraggio e dei risultati ottenuti nel periodo di riferimento con la seguente periodicità:

- al termine della fase ante operam;
- con cadenza trimestrale nella fase di costruzione: tali relazioni conterranno anche la descrizione delle misure attuate in caso di attivazione delle misure di emergenza;
- con cadenza annuale nella fase di costruzione: tali relazioni conterranno anche la descrizione delle misure attuate in caso di attivazione delle misure di emergenza;
- al termine della fase di corso d'opera: tali relazioni conterranno anche la descrizione delle misure attuate in caso di attivazione delle misure di emergenza;
- al termine della fase di post operam.

I documenti conterranno le seguenti informazioni minime:

- l'elenco dei punti di monitoraggio in cui è stata effettuata una campagna di misura, con indicazione, per ciascuna postazione, dei parametri misurati, della durata della campagna, del periodo in cui si è svolta;
- descrizione delle metodiche adottate;
- indicazione dei casi in cui si è verificato un eventuale superamento dei valori di riferimento.

7. COMPONENTE RUMORE

7.1 Generalità

Il controllo del rumore nelle aree interessate dal progetto si configura, nella fase di monitoraggio ante operam, come strumento di conoscenza dello stato attuale dell'ambiente finalizzato alla verifica degli attuali livelli di qualità, al rispetto dei limiti normativi e al controllo delle situazioni di degrado, per poi assumere in corso d'opera e in esercizio il ruolo di strumento di controllo della dinamica degli indicatori di riferimento e dell'efficacia delle opere di mitigazione sia in termini di azioni preventive che di azioni correttive.

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

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

Le principali emissioni dirette e indirette di rumore derivanti dalle attività del corso d'opera sono attribuibili alle attività sotto indicate:

- esercizio aree di cantiere e campo base;
- attività di demolizione;
- realizzazione della viabilità di cantiere;
- movimentazione dei materiali di approvvigionamento ai cantieri.

Al fine di garantire uno svolgimento qualitativamente omogeneo delle misure e la ripetibilità delle stesse, è necessario che le misure vengano svolte con appropriate metodiche di monitoraggio; l'unificazione di tali metodiche e della strumentazione utilizzata per le misure è inoltre necessaria per consentire la confrontabilità dei rilievi svolti in tempi diversi, in differenti aree e ambienti emissivi.

Per questa ragione le metodiche e la strumentazione impiegata terranno conto dei riferimenti normativi nazionali e degli standard indicati in sede di unificazione nazionale (norme UNI) ed internazionale (Direttive CEE, norme ISO) e, in assenza di prescrizioni vincolanti, dei riferimenti generalmente in uso nella pratica applicativa.

7.2 Riferimenti normativi

Le attività strumentali di campionamento e rilevamento di parametri in campo, di analisi e di elaborazione statistica dei dati relativi alle misure eseguite saranno effettuate secondo la normativa di legge attualmente in vigore ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali recepite; di seguito, si richiama la principale normativa di riferimento:

- Decreto Legislativo n. 42, in data 17 febbraio 2017, recante "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161";
- Decreto Legislativo n.194, in data 19 agosto 2005, recante la "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla gestione ed alla manutenzione del rumore ambientale";
- Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri, in data 30 giugno 2005, recante il "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 del Ministero dell'Ambiente, in data 6 settembre 2004, relativa alla "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale ed applicabilità dei valori limite differenziali";
- D.P.R. 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";
- D.g.r. 8 marzo 2002, n. 7/8313 "L. n. 447/1995 «L. quadro sull'inquinamento acustico» e l.r. 10 agosto 2001, n. 13 «Norme in materia di inquinamento acustico». Approvazione del documento «Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico»;
- L.R. 10 agosto 2001, n. 13 "Norme in materia di inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 31 marzo 1998, "Criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b) e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.M. 16 marzo 1998, "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 “Legge quadro sull'inquinamento acustico” modificata dalla Legge n. 448 del 23 dicembre 1998.

La “Legge quadro sull'inquinamento acustico” n. 447 del 26/10/1995 ha precisato l’orientamento normativo, stabilendo tra l’altro:

- l’importanza della zonizzazione acustica dei Comuni ai fini dell’individuazione dei valori limite da applicare al territorio in relazione alle destinazioni d’uso di quest’ultimo, stabilendo la necessità da parte delle Regioni di definire i criteri di classificazione del territorio per i propri Comuni;
- l’importanza della pianificazione territoriale sia come mezzo per il progressivo risanamento acustico del territorio, sia come strumento di scelta al fine di prevenire l’inquinamento acustico stesso;
- la progressiva emanazione di decreti attuativi al fine di regolamentare attraverso metodiche e standard ambientali le più diverse attività, in attesa dei quali restano in vigore le disposizioni stabilite dal DPCM 1/3/91.

Il DPCM 14/11/97 fissa i limiti massimi accettabili nelle diverse aree territoriali e definisce, al contempo la suddivisione dei territori comunali in relazione alla destinazione d’uso e l’individuazione dei valori limiti ammissibili di rumorosità per ciascuna area, riprendendo in parte le classificazioni già introdotte dal DPCM 01.03.1991. Il DPCM 14/11/97 stabilisce inoltre per l’ambiente esterno valori limite assoluti di immissione (tab.3.2), i cui valori si differenziano a seconda della classe di destinazione d’uso del territorio, mentre, per gli ambienti abitativi sono stabiliti anche limiti differenziali.

In merito al campo di applicazione del DPCM 14/11/97, si evidenziano i seguenti aspetti:

- per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali i valori limite di immissione non si applicano all’interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate da decreti di prossima emanazione. All’esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione;
- i valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle singole infrastrutture dei trasporti, all’interno delle rispettive fasce di pertinenza, nonché la relativa estensione, saranno fissati con i rispettivi decreti attuativi;
- i valori limite differenziali di immissione non si applicano nelle aree classificate nella classe VI;
- i valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta da:
- infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- servizi e impianti fissi dell’edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all’interno dello stesso.

Per quanto riguarda la normativa regionale, il Consiglio della Regione Emilia Romagna ha approvato, in attuazione della Legge 447/95, la Legge Regionale n°15 del 09 Maggio 2001, Norme in Materia di Inquinamento Acustico.

A seguito dell’esperienza maturata nella redazione delle classificazioni acustiche da parte di molte amministrazioni comunali della regione, e facendo proprie alcune delle osservazioni scaturite in tali lavori, con delibera di giunta n. 2053/2001 la Regione Emilia-Romagna ha provveduto ad emanare una direttiva per aggiornare i “Criteri e condizioni per la classificazione del territorio”.

Infine il DPR 142 del 2004 definisce le fasce acustiche stradali ed i relativi limiti acustici diurni e notturni, classificandole in:

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

a) Autostrade; b) Strade extraurbane principali; c) Strade extraurbane secondarie;	d) Strade urbane di scorrimento; e) Strade urbane di quartiere; f) Strade locali.
--	---

7.3 Criteri di monitoraggio ambientale

Il monitoraggio ante operam avrà lo scopo fondamentale di caratterizzare il clima acustico nei pressi dei ricettori individuati per il monitoraggio in assenza di perturbazioni causate dalla presenza di elementi costitutivi delle fasi realizzative dell'opera: i dati rilevati nella fase di ante operam andranno a costituire il termine di confronto con i valori rilevati durante la fase di costruzione e poi di esercizio della linea.

In merito alla fase di corso d'opera, con riferimento agli elaborati progettuali della cantierizzazione, si prevede di procedere come descritto nel paragrafo che segue, in relazione alle fasi di avanzamento della cantierizzazione e alla tipologia di recettori coinvolti.

La fase di misurazione in post opera permetterà di avere riscontro circa il previsionale acustico, caratterizzando l'effettivo impatto acustico dell'infrastruttura sull'ambiente circostante. Verrà quindi valutata l'efficacia degli interventi mitigativi previsti.

Nella scelta delle stazioni di monitoraggio, sono stati inclusi innanzitutto i ricettori maggiormente suscettibili di ripercussioni a seguito della realizzazione e messa in esercizio di una nuova fonte di impatto acustico (ospedali, scuole, case di riposo ecc.). La localizzazione dei punti di monitoraggio è riportata nella tavola in allegato e potrà essere oggetto di modifiche in base alle specifiche esigenze che dovessero emergere nelle singole fasi di attività, a seconda dell'avanzamento e delle tipologie di lavorazioni in CO, oppure a seguito di eventuali indicazioni da parte degli Enti competenti.

Per la scelta del periodo di monitoraggio valgono le prescrizioni della buona pratica ingegneristica, unitamente alle raccomandazioni contenute nelle norme UNI ed ISO di settore e nel Decreto sulle modalità di misura del rumore.

Il monitoraggio sarà preceduto da una fase preliminare in campo che include le seguenti attività:

- sopralluogo dei punti di monitoraggio per l'accertamento dello stato dei luoghi, la verifica finale dell'ubicazione e delle utilities necessarie all'esercizio della strumentazione (es. allacciamento energia elettrica, ecc.);
- richiesta di eventuali permessi per il posizionamento e l'esercizio della strumentazione;
- georeferenziazione dei punti di monitoraggio e posizionamento della strumentazione di misura.

Per l'esecuzione delle campagne di rilievo del rumore sarà utilizzata una strumentazione conforme agli standard prescritti dall'articolo 2 del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Nel dettaglio, le postazioni saranno costituite dalla seguente strumentazione:

- microfono per esterni, fornito di cuffia antivento/antipioggia e di punta antivolatile;
- sistema di alimentazione di lunga autonomia;
- fonometro integratore con elevata capacità di memorizzazione dei dati rilevati;
- box stagno di contenimento della strumentazione;
- cavalletto o stativo telescopico;
- cavo di connessione tra il box che contiene la strumentazione ed il microfono.

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

La strumentazione sarà impostata sulla curva di ponderazione "A". I microfoni da 1/2" corretti in campo libero, in accordo con le normative IEC, durante la fase di misura saranno diretti verso la sorgente. La strumentazione utilizzata sarà equipaggiata con sistemi di protezioni specifici per monitoraggi in esterni prolungati nel tempo, con valigetta stagna, antiurto e completa di batterie e con sistema di protezione per preamplificatore con deumidificatore e cuffia antivento conica per il microfono.

Le postazioni di misura acquisiranno quindi in continuo (24 ore su 24) i seguenti parametri acustici:

- livello equivalente ponderato A [LAeq] con una cadenza di 1 secondo;
- livelli statistici L01, L05, L10, L50, L90, L95.

Il "livello equivalente ponderato A" di un dato rumore variabile nel tempo è il livello, espresso in dB(A), di un ipotetico rumore costante che, qualora sostituito al rumore in esame per lo stesso intervallo temporale, comporterebbe la medesima quantità totale di energia sonora. Lo scopo dell'introduzione del "livello equivalente ponderato A" è quello di poter caratterizzare con un solo dato un rumore variabile, per un tempo di misura prefissato.

I livelli statistici (valori superati rispettivamente per l'1%, 5% 10%, 50%, 90% e 95% del tempo di osservazione) sono invece utilizzati come parametri aggiuntivi per la descrizione del fenomeno acustico.

La validità dei rilievi sarà verificata tarando gli strumenti ad ogni ciclo di misura inviando, mediante utilizzo di un calibratore esterno.

La strumentazione sarà posizionata all'altezza dell'unità abitativa e almeno alla distanza di un metro da eventuali ostacoli circostanti (edifici, muri di recinzione, etc.).

Le misure verranno memorizzate all'interno dello strumento e successivamente elaborate con l'ausilio del software idoneo.

Contemporaneamente al rilievo del rumore ambientale, effettuato nei tempi di riferimento diurno (6.00-22.00) e notturno (22.00-06.00), saranno acquisiti anche i seguenti parametri meteorologici:

- Temperatura
- Velocità e direzione del vento
- Piovosità.

Le misure devono essere infatti eseguite in condizioni meteorologiche buone, cioè tali che non risulti alterata la significatività dei dati, e quindi:

- in assenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia, neve, ecc.;
- con velocità del vento inferiore a 5 m/s;
- con microfono munito di cuffia antivento;
- con catena di misura compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si effettuano le misurazioni e comunque in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.

7.4 Metodiche

Le metodiche impiegate per il monitoraggio della componente rumore sono sintetizzate nella tabella che segue.

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

Fase	Codice	Descrizione	Frequenza
AO/CO/PO	RU1	Misure della durata di 7 giorni in AO/PO e campagne di misura periodiche della durata di 24 ore in CO	Una volta in AO/PO Campagne trimestrali in CO
CO	RU2	Misure in continuo mediante centralina SMART	In continuo durante la fase CO

Nel seguito si riporta la descrizione delle metodiche di monitoraggio utilizzate.

Metodica RU1

La metodica di monitoraggio RU1 ha come finalità la determinazione dei livelli di rumorosità prodotti durante tutte le fasi di monitoraggio (AO/CO/PO).

Le misure saranno acquisite mediante la lettura in continuo dei seguenti parametri acustici:

- il livello acustico equivalente (Leq) nei periodi diurno e notturno in dB(A);
- i livelli percentili maggiormente significativi.

In particolare si provvederà ad eseguire misurazioni in continuo di diversa durata a seconda delle fasi di realizzazione del progetto:

1. in fase di AO e PO saranno eseguite misurazioni in continuo del rumore ambientale per un tempo di misura pari a 7 giorni;
2. in fase di CO saranno eseguite misurazioni in continuo del rumore ambientale per un tempo di misura pari a 24 ore, con frequenza trimestrale.

Al fine di produrre un significativo confronto, i campionamenti della fase di PO saranno realizzati con condizioni a contorno simili a quelli della fase di AO (stesso periodo dell'anno).

Contemporaneamente al rilevamento dei parametri di qualità dell'aria saranno acquisiti i principali parametri meteorologici: direzione e velocità del vento, temperatura, pressione atmosferica, umidità, precipitazioni.

Metodica RU2

Al fine di poter monitorare, prevenire ed intervenire tempestivamente per il rispetto dei limiti normativi /o dell'eventuale deroga acustica, saranno effettuate in corso d'opera misure in continuo mediante l'utilizzo di una centralina SMART, un sistema di monitoraggio e comunicazione dati che permette infatti:

- il controllo remoto e lo scarico dati automatizzato via Internet;
- la massima flessibilità di scelta delle modalità di connessione in rete diretta o wireless in relazione alle disponibilità locali;
- l'invio automatico dei file dati e di report grafici completi;
- la connessione remota con controllo diretto dell'unità fonometrica e la sua gestione.

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

Contemporaneamente al rilevamento dei parametri di qualità dell'aria saranno acquisiti i principali parametri meteorologici: direzione e velocità del vento, temperatura, pressione atmosferica, umidità, precipitazioni.

7.5 Ubicazione dei punti di monitoraggio

Le misure di ante, corso e post operam saranno svolte in corrispondenza dei punti di monitoraggio localizzati nella tavola riportata in Allegato 1 al presente elaborato ed elencati nella tabella che segue:

Codice	Ubicazione	Metodica di monitoraggio	Coordinate
RUM01	Recettore abitativo via S. Zagno – Comune di Budrio (BO)	RU1: 1 volta in AO/PO (misure di 7 gg), trimestrale in CO (misure di 24 ore)	706151.47 m E 4939558.93 m N
		RU2: in continuo in CO	
RUM02	Recettore Via Zenzalino Nord, 152 – Comune di Budrio (BO)	RU1: 1 volta in AO/PO (misure di 7 gg), trimestrale in CO (misure di 24 ore)	705942.16 m E 4939286.89 m N
RUM03	Recettore abitativo via S. Zagno – Comune di Budrio (BO)	RU1: 1 volta in AO/PO (misure di 7 gg), trimestrale in CO (misure di 24 ore)	705790.01 m E 4939033.21 m N

7.6 Valori soglia e misure di mitigazione

In merito alla componente specifica per i valori di soglia si fa direttamente riferimento ai valori limite acustici definiti dalla normativa e/o dalla deroga acustica per la fase di cantiere.

In generale, durante la realizzazione degli interventi in progetto, al fine di ridurre al minimo l'inquinamento acustico, saranno garantite le seguenti misure di mitigazione:

- corretta scelta delle macchine e delle attrezzature (selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea - direttiva 2000/14/CE e smi - e ai successivi recepimenti della normativa nazionale, impiego di macchine movimento terra ed operatrici privilegiando macchine di costruzione recente, utilizzo di eventuali gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati);
- opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature (riduzione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione; sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi; controllo e serraggio delle giunzioni; bilanciatura delle parti rotanti per evitare vibrazioni eccessive; verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori; svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche);
- interventi quando possibile sulle modalità operative e sulle predisposizioni del cantiere (localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate; imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...); buona pratica nell'uso degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi; limitazione delle lavorazioni particolarmente rumorose in orari in cui l'utenza dei ricettori è meno sensibile;
- eventuale installazione di barriere mobili di cantiere

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

7.7 Gestione delle emergenze

La necessaria collaborazione con la Direzione Lavori dovrà consentire di gestire le eventuali situazioni di emergenza che si dovessero presentare nel corso delle lavorazioni, minimizzando gli impatti e mitigando quelli residui.

Qualora si rilevassero dei superamenti dei limiti normativi, si provvederà a dare immediata comunicazione alla Direzione Lavori e al Committente dell'anomalia/superamento riscontrato, e si procederà a darne immediata comunicazione agli Enti di controllo (ASL/ARPAE) in modo che il cantiere possa intervenire immediatamente con le misure e/o azioni correttive. Si provvederà a valutare se eventuali superamenti siano dovuti ad attività esterne o meno al cantiere e si procederà con la rimodulazione delle lavorazioni impattanti.

La descrizione dei fenomeni e degli eventi anomali e le indicazioni sugli interventi di minimizzazione o mitigazione messi in atto saranno riportate all'interno dei rapporti periodici previsti dal PMA.

7.1 Elaborazione e restituzione dei dati

La documentazione da produrre a seguito del monitoraggio consiste in relazioni tecniche riassuntive delle attività di monitoraggio e dei risultati ottenuti nel periodo di riferimento con la seguente periodicità:

- al termine della fase ante operam;
- con cadenza trimestrale nella fase di costruzione: tali relazioni conterranno anche la descrizione delle misure attuate in caso di attivazione delle misure di emergenza;
- con cadenza annuale nella fase di costruzione: tali relazioni conterranno anche la descrizione delle misure attuate in caso di attivazione delle misure di emergenza;
- al termine della fase di corso d'opera;
- al termine della fase di post operam.

Tali documenti conterranno le seguenti informazioni minime:

- l'elenco dei punti di monitoraggio in cui è stata effettuata una campagna di misura, con indicazione, per ciascuna postazione, dei parametri misurati, della durata della campagna, del periodo in cui si è svolta;
- descrizione delle metodiche adottate;
- indicazione dei casi in cui si è verificato un eventuale superamento dei valori di riferimento;
- presentazione dei dati rilevati e/o risultati ottenuti;
- schede di monitoraggio.

8. COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI

8.1 Generalità

Le ricadute potenzialmente possibili sul sistema idrografico nel corso dei lavori possono essere riconducibili alla modificazione delle caratteristiche di qualità fisico-chimica delle acque nel corso delle attività costruttive e/o dall'eventuale sversamento di sostanze inquinanti derivanti dalle lavorazioni e dagli insediamenti di cantiere.

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

Alterazioni e impatti possono avere rilevanza a scala locale, quindi in prossimità di una lavorazione puntuale, o a scala più ampia, dovuti ad esempio alla propagazione verso valle di eventuali contaminazioni a causa della continuità territoriale del reticolo idrografico.

8.2 Riferimenti normativi

Le attività di monitoraggio della componente acque superficiali saranno effettuate secondo la normativa di legge attualmente in vigore ed in accordo con le pertinenti norme tecniche nazionali ed internazionali recepite.

Di seguito, si richiama la principale normativa di riferimento:

- D. M. Ambiente 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”;
- D. M. Ambiente 17 luglio 2009, “Individuazione delle informazioni territoriali e modalità per la raccolta, lo scambio e l'utilizzazione dei dati necessari alla predisposizione dei rapporti conoscitivi sullo stato di attuazione degli obblighi comunitari e nazionali in materia di acque”;
- D. M. Ambiente n. 56, in data 14 aprile 2009, che riporta il 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”;
- D. Lgs. n. 4, in data 16 gennaio 2008, relativo alle “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D. Lgs. n.152 del 2006”;
- D. Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale";
- D. Lgs. n. 258 del 18/08/00 “Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128”;
- Direttiva 2000/60/CE del 23/10/2000 – Regolamento che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. (Direttiva modificata dalla decisione 2001/2455/CE);
- D.lgs. 11 maggio 1999 n. 152, come integrato e modificato dal d.lgs. 18 agosto 2000 n 258, recante "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole”.

8.3 Criteri di monitoraggio ambientale

Il Piano di Monitoraggio Ambientale per il settore delle acque superficiali ha lo scopo di definire un sistema di controllo quali-quantitativo del reticolo idrografico, al fine di valutare lo stato ante-operam del sito e a seguire le potenziali alterazioni indotte dall'opera in fase di cantiere e di esercizio.

Si evidenzia infatti che il monitoraggio dei corsi d'acqua è molto importante in quanto permette di identificare con immediatezza, situazioni di alterazione che possono avvenire a monte del punto di campionamento, quali ad esempio sversamenti accidentali di sostanze inquinanti.

Il Monitoraggio Ambientale avrà quindi i seguenti obiettivi:

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

- correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evoluzione della situazione ambientale;
- garantire, durante la fase di costruzione, il controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste sulla componente ambientale e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle eventuali misure di mitigazione.

In quest'ottica sarà monitorato il torrente Idice interferito, il cui monitoraggio potrà dare importanti informazioni circa l'esecuzione dei lavori.

8.4 Metodiche

Le metodiche impiegate per il monitoraggio della componente acque superficiali sono sintetizzate nella tabella che segue.

Fase	Codice	Descrizione	Frequenza
AO/CO/PO	SU1	Parametri chimico-fisici in campo, chimici e batteriologici di laboratorio	Una campagna in AO Campagne trimestrali in CO Due campagne in PO (frequenza trimestrale nei 6 mesi successivi all'entrata in esercizio)

La valutazione dei potenziali effetti indotti sul comparto idrico superficiale dell'infrastruttura avverrà attraverso l'analisi e il confronto dei dati di monitoraggio raccolti in fase di ante operam, corso d'opera e di post operam, con riferimento al quadro evolutivo dei fenomeni naturali, aggiornato nel corso delle attività.

Verrà fatto riferimento agli indicatori specifici descritti nel seguito, la cui interpretazione sarà comunque sempre riferita al quadro di qualità ambientale complessivo.

Il monitoraggio è mirato alla contestualizzazione dei valori provenienti dalle analisi qualitative chimiche, fisiche e batteriologiche.

Le metodologie di campionamento dei parametri chimico-fisici e microbiologici fanno riferimento al documento "Metodi analitici per le acque", relativo alle acque superficiali, realizzato dall'APAT e da IRSA-CNR (Istituto di Ricerca sulle Acque del CNR) al quale si rimanda per maggiori dettagli.

Di seguito si riporta l'elenco dei parametri oggetto di analisi, per ciascuno dei quali viene data una breve descrizione che ne motiva l'inserimento all'interno del presente Piano di monitoraggio.

I parametri di campo potranno fornire una caratterizzazione qualitativa sullo stato di qualità delle acque dei corsi idrici: la frequenza potrà essere eventualmente incrementata, in considerazione della velocità di esecuzione di tali misure (in campo) e/o in presenza di lavorazioni particolari. I parametri da misurare in campo sono i seguenti:

- Temperatura;
- pH;
- Conducibilità elettrica;
- Ossigeno disciolto;
- Potenziale redox.

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

I parametri da determinare in laboratorio sono i seguenti:

- Solidi Sospesi totali;
- BOD5;
- COD;
- Idrocarburi totali;
- N-NH4;
- N-NO3;
- Cloruri;
- Solfati;
- Tensioattivi non ionici ed anionici;
- Cromo;
- Alluminio;
- Nichel;
- Zinco;
- Cadmio;
- Nitriti;
- Solventi organici aromatici;
- Escherichia coli.

Nelle acque superficiali il pH è caratterizzato da variazioni giornaliere e stagionali, ma anche dal rilascio di scarichi di sostanze acide e/o basiche.

La conducibilità elettrica specifica esprime il contenuto di sali disciolti ed è strettamente correlata al grado di mineralizzazione e quindi della solubilità delle rocce a contatto con le acque; brusche variazioni di conducibilità possono evidenziare la presenza di inquinamenti.

La concentrazione dell'ossigeno disciolto dipende da diversi fattori naturali, tra i quali la pressione parziale in atmosfera, la temperatura, la salinità, l'azione fotosintetica, le condizioni cinetiche di deflusso. Brusche variazioni di ossigeno disciolto possono essere correlate a scarichi civili, industriali e agricoli. La presenza di organismi fotosintetici (alghe, periphyton e macrofite acquatiche) influenza il valore di saturazione di ossigeno, comportando potenziali condizioni di ipersaturazione nelle ore diurne e di debito di ossigeno in quelle notturne.

I solidi in sospensione totali sono indicativi di potenziali alterazioni riconducibili ad attività dirette di cantiere o a interventi in grado di alterare il regime delle velocità di flusso in alveo o l'erosibilità del suolo (sistemazioni idrauliche, aree di cantiere; sistemazioni idrogeologiche, dissesti ecc.).

Le analisi chimiche e microbiologiche daranno indicazione delle eventuali interferenze tra le lavorazioni in atto ed il chimismo e la carica batteriologica di "bianco" dei corsi d'acqua. Verranno analizzati parametri tipicamente legati ai fenomeni di inquinamento da traffico veicolare, fra cui i metalli pesanti e parametri maggiormente legati ad eventuali impatti con le lavorazioni, come attività di macchine operatrici di cantiere, sversamenti e scarichi accidentali, lavaggio di cisterne e automezzi, getti e opere in calcestruzzo, dilavamento di piazzali, presenza di campi e cantieri.

Il COD esprime la quantità di ossigeno consumata per l'ossidazione chimica delle sostanze organiche e inorganiche presenti nell'acqua; elevati valori di COD possono essere indice della presenza di scarichi domestici, zootecnici e industriali.

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

I cloruri sono sempre presenti nelle acque in quanto possono avere origine minerale. Valori elevati possono essere collegati a scarichi civili, industriali e allo spandimento di fertilizzanti clorurati e all'impiego di sali antigelo sulle piattaforme stradali.

Cromo, nichel, zinco, sono metalli potenzialmente riferibili al traffico veicolare; cadmio e mercurio sono indicativi della classe di qualità dei corsi d'acqua correlabile alle possibilità di vita dei pesci. La presenza di alcuni metalli può essere inoltre correlata alle lavorazioni, in quanto presenti nel calcestruzzo (cromo) o tramite vernici, zincature e cromature.

La presenza di idrocarburi è riconducibile all'attività di macchine operatrici di cantiere, a sversamenti accidentali, al lavaggio di cisterne e automezzi e al traffico veicolare.

La presenza di nitrati, nitriti, ammoniaca e BOD5 è direttamente riferibile ad inquinamento di tipo antropico e domestico (scarichi civili, presenza di campi cantiere).

8.5 Ubicazione dei punti di monitoraggio

Le misure di ante, corso e post operam saranno svolte in corrispondenza dei punti di monitoraggio localizzati nella tavola riportata in Allegato 1 al presente elaborato ed elencati nella tabella che segue:

Codice	Ubicazione	Metodica di monitoraggio	Coordinate
SUP01-M	Torrente Idice monte	SU1: Una campagna in AO Campagne trimestrali in CO Due campagne in PO (frequenza trimestrale nei 6 mesi successivi all'entrata in esercizio)	705878.00 m E 4939359.00 m N
SUP01-V	Torrente Idice valle	SU1: Una campagna in AO Campagne trimestrali in CO Due campagne in PO (frequenza trimestrale nei 6 mesi successivi all'entrata in esercizio)	706438.00 m E 4939363.00 m N

8.1 Valori soglia e misure di mitigazione

Per quanto riguarda la componente acque superficiali, il termine di raffronto, ad indicazione di una situazione di non aggravamento delle condizioni ambientali, sarà costituito dai valori ottenuti nel monitoraggio in fase di ante-operam, unitamente al confronto tra i dati rilevati nelle stazioni di monte e valle in tutte e tre le fasi di monitoraggio.

Per la corretta gestione dell'attività di cantiere, saranno seguiti i seguenti accorgimenti operativi atti alla riduzione e/o al contenimento dei possibili impatti:

- le superfici di transito degli automezzi internamente alle aree di cantiere e le aree di lavoro saranno periodicamente bagnate, qualora necessario e con frequenza in funzione dell'andamento stagionale, in modo da prevenire l'eventuale sollevamento di polveri. Tale operazione sarà comunque eseguita in maniera tale da evitare che le acque possano eventualmente fluire direttamente verso un corso d'acqua, trasportandovi dei sedimenti;

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

- opportuni sistemi di raccolta, trattamento e smaltimento delle acque.

8.2 Gestione delle emergenze

La necessaria collaborazione con la Direzione Lavori dovrà consentire di gestire le eventuali situazioni di emergenza che si dovessero presentare nel corso delle lavorazioni, minimizzando gli impatti e mitigando quelli residui.

Qualora si rilevassero delle anomalie nei dati rilevati in campo e laboratorio, si provvederà a dare immediata comunicazione alla Direzione Lavori e al Committente dell'anomalia riscontrata, e si procederà a verificare se tale circostanza sia stata generata dalle lavorazioni eseguite, dal mancato rispetto o dall'insufficienza delle mitigazioni adottate. In caso di accertata responsabilità dell'Appaltatore, unitamente alla Direzione Lavori, saranno valutate le opportune misure da attuare.

Nel caso in cui venga accertata l'origine nel cantiere si procederà con la rimodulazione delle lavorazioni impattanti eventualmente eseguite nei pressi del corpo idrico superficiale.

Le eventuali situazioni di emergenza legate a sversamenti accidentali in cantiere saranno gestite dall'Appaltatore secondo quanto previsto dalla normativa vigente (parte IV del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.), previa comunicazione alla Direzione Lavori.

La descrizione dei fenomeni e degli eventi anomali e le indicazioni sugli interventi di minimizzazione o mitigazione messi in atto saranno riportate all'interno dei rapporti periodici previsti dal PMA.

8.1 Elaborazione e restituzione dei dati

La documentazione da produrre a seguito del monitoraggio consiste in relazioni tecniche riassuntive delle attività di monitoraggio e dei risultati ottenuti nel periodo di riferimento con la seguente periodicità:

- al termine della fase ante operam;
- con cadenza trimestrale nella fase di costruzione: tali relazioni conterranno anche la descrizione delle misure attuate in caso di attivazione delle misure di emergenza;
- con cadenza annuale nella fase di costruzione: tali relazioni conterranno anche la descrizione delle misure attuate in caso di attivazione delle misure di emergenza;
- al termine della fase di corso d'opera;
- al termine della fase di post operam.

Tali documenti conterranno le seguenti informazioni:

- l'elenco dei punti di monitoraggio in cui è stata effettuata una campagna di misura, con indicazione, per ciascuna postazione, dei parametri misurati, della durata della campagna, del periodo in cui si è svolta;
- descrizione delle metodiche adottate;
- indicazione dei casi in cui si è verificato un eventuale superamento dei valori di riferimento;
- presentazione dei dati rilevati e/o risultati ottenuti
- schede di monitoraggio.

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 107	REV. r00

9. ALLEGATI

Allegato 1 – Tavola ubicazione punti di monitoraggio ambientale

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA												
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	<table><tr><td>CODICE PROGETTO</td><td>LIVELLO PROG.</td><td>TIPO DOC.</td><td>AMBITO</td><td>PROGRESSIVO</td><td>REV.</td></tr><tr><td>24V25</td><td>PF</td><td>D</td><td>GN</td><td>107</td><td>r00</td></tr></table>	CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.	24V25	PF	D	GN	107	r00
CODICE PROGETTO	LIVELLO PROG.	TIPO DOC.	AMBITO	PROGRESSIVO	REV.								
24V25	PF	D	GN	107	r00								

ALLEGATO 1 – TAVOLA UBICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

STAZIONE APPALTANTE : Città Metropolitana di Bologna PROGETTAZIONE : SYSTRA S.p.A. (Mandataria) SETECO INGEGNERIA S.r.l. ITEC ENGINEERING S.r.l.	INTERVENTO DI RIPRISTINO DEL PONTE CROLLATO SU S.P. 6 KM 13 TRA I COMUNI DI BUDRIO E MOLINELLA (CIG: B61D6D1B0D - CUP: C51B23000440001) PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
ELABORATI GENERALI Piano di Monitoraggio Ambientale	CODICE PROGETTO 24V25	LIVELLO PROG. PF	TIPO DOC. D	AMBITO GN	PROGRESSIVO 107	REV. r00

