

COPIA N. 3

LINEA MILANO - NAPOLI

NODO DI FIRENZE

PENETRAZIONE URBANA LINEA AD ALTA VELOCITA'

ACCORDO PROCEDIMENTALE

ALLEGATO N. 3

MONITORAGGIO AMBIENTALE

1. PREMESSA

Il Progetto definitivo della penetrazione urbana linea A.V. del Nodo di Firenze contiene uno specifico elaborato relativo al Progetto di Monitoraggio Ambientale (doc.A123 03 E 15 SD IM0000 002 A).

Tale progetto definisce la struttura del monitoraggio ambientale, gli ambiti del monitoraggio, la perimetrazione delle aree di indagine, la localizzazione dei punti di misura, l'attività di auditing della gestione e la logica dell'archiviazione delle informazioni.

In particolare gli ambiti del monitoraggio in esso definiti sono:

- Stato fisico dei luoghi;
- Ambiente idrico (corpi idrici superficiali e ambiente idrico sotterraneo);
- Atmosfera in relazione alle attività di costruzione ;
- Rumore;
- Vibrazioni;
- Campi elettrici e magnetici.

Considerando il livello di approfondimento già conseguito da tale documento l'Osservatorio Ambientale:

- farà proprio il livello di approfondimento al quale è giunto il Proponente e svilupperà la propria attività con riferimento ad esso;
- esaminerà, per la conseguente approvazione, il successivo progetto di dettaglio.

Il progetto di dettaglio dovrà essere predisposto da TAV S.P.A. ed approvato dall'Osservatorio propedeuticamente alle attività di monitoraggio vere e proprie, e terrà conto, qualora non già previsto, delle indicazioni di seguito riportate.

2. **ESIGENZE DI CARATTERE GENERALE**

Il Monitoraggio ambientale deve:

- garantire il governo delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nella fase di realizzazione ed esercizio dell'infrastruttura ferroviaria;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per poter intervenire con adeguati provvedimenti;
- coordinare le indagini, in quanto la complessità dei fenomeni da monitorare rende indispensabile che gli accertamenti siano organizzati all'interno di un articolato quadro operativo.

3. **REQUISITI DEL MONITORAGGIO**

- a) programmazione di una esaustiva acquisizione dell'informazione, disaggregata per aree critiche e ambiti tematici;
- b) adeguato campionamento delle aree da monitorare in funzione dei diversi livelli di criticità ambientale;
- c) impianto scientificamente corretto del sistema di misure, con riferimento alle norme, procedure e metodologie di rilevamento;
- d) agevole fruizione delle informazioni per le finalità che ne impongono l'acquisizione attraverso una adeguata struttura di banca dati.

4. **FINALITÀ DEL MONITORAGGIO**

Le finalità del monitoraggio sono diverse e diversamente articolate in rapporto alle diverse fasi di realizzazione dell'opera.

Definiti gli "indicatori" ambientali atti a rappresentare la "situazione di zero", cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti in corso d'opera e post-operam, il monitoraggio ha lo scopo di:

a) in corso d'opera

- documentare l'evolversi della situazione ambientale ante operam al fine di verificare che la dinamica dei fenomeni ambientali sia coerente rispetto alle previsioni dello studio d'impatto ambientale;
- segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell'ambiente;
- garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali;

b) post operam

- verificare gli impatti ambientali intervenuti per effetto della realizzazione dell'opera;
- accertare la reale efficacia dei provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione degli impatti sull'ambiente naturale ed antropico;
- adottare eventuali ulteriori misure per il contenimento degli effetti non previsti.

Definizione della frequenza e localizzazione dei campionamenti

Il piano di monitoraggio dovrà avere caratteristiche di flessibilità, in quanto deve recepire e gestire correttamente, dando adeguata risposta a problemi o impatti non previsti.

La frequenza e la localizzazione dei campionamenti dovranno essere stabilite sulla base della effettiva evoluzione dei cantieri.

Inoltre l'attività di monitoraggio dovrà essere orientata a fornire rapide ed efficaci indicazioni al gestore del cantiere, oltre che alle istituzioni competenti, al fine di attivare opere di mitigazione.

Per ciascuna matrice si identificano le soglie con i relativi interventi da effettuare.

L'Osservatorio verifica ed approva:

- il programma di monitoraggio;
- gli approfondimenti sulla scelta delle postazioni di rilevamento;
- gli approfondimenti sulle metodologie di rilevamento, anche con riferimento alla qualità dei dati;
- le soglie di intervento definite;
- l'organizzazione e la restituzione dell'informazione.

TAV S.P.A. provvederà a presentare il programma di monitoraggio contenente:

- a) il dettaglio delle aree su cui debbono essere effettuati gli accertamenti e le misure;
- b) la disaggregazione dell'area di monitoraggio in funzione delle diverse sensibilità ambientali;
- c) la localizzazione di stazioni e punti di misura e relativi parametri, frequenze, ecc.;
- d) metodi e tecniche di restituzione dell'informazione

Dovranno essere previste modalità per:

- trasmettere i dati raccolti anche su supporto magnetico, per rendere più agevole il controllo da parte degli enti preposti;
- inviare all'Osservatorio, comunicazione periodica sui dati rilevati durante il monitoraggio, segnalazione tempestiva delle emergenze ambientali incipienti;

- fornire informazione alla popolazione, anche in forma non tecnica, e comunque dopo validazione da parte dell'Osservatorio.

Il monitoraggio, sia per la definizione della "situazione di zero", sia per il "corso d'opera", sia per il "post operam", è strutturato in modo tale da integrarsi con i dati ambientali preesistenti.

Tutti i dati derivanti dal monitoraggio sono resi disponibili e trasferiti all'ANPA, all'ARPAT e al Comune di Firenze, ai fini dello svolgimento delle attività di istituto e della loro integrazione nei sistemi informativi ambientali da essi gestiti.

Nella predisposizione del programma, TAV S.P.A. si atterrà alle indicazioni che seguono.

5. AMBITI DI MONITORAGGIO

5.1 Rumore

5.1.1 Monitoraggio del rumore emesso dai cantieri.

L'attività dei cantieri si estende per un arco temporale di circa 8 anni. Le attività tecniche dovranno essere esposte nel progetto da sottoporre all'Osservatorio ambientale. Si precisa che l'attività di monitoraggio durante l'esecuzione dei lavori ha la sua principale funzione di assistere la Direzione Lavori (D.L.) per l'organizzazione del cantiere e per la programmazione delle attività. Solo in questo modo, valutando le entità delle emissioni sonore con frequenza giornaliera, è possibile il loro controllo per il mantenimento dei limiti di rumore previsti nel progetto esecutivo delle opere di difesa dal rumore dei cantieri.

La strumentazione, la calibrazione e le modalità di rilevamento dovranno essere rispondenti alle normative vigenti e a tutti quei disposti eventualmente emanati da quegli enti ai quali è demandata per legge la standardizzazione della materia (UNI e CEI), ovvero ai quali si fa normalmente riferimento (es. direttiva comunitaria 188/86,

standard IEC 651/79 e 804/85; etc.).

I riferimenti normativi che potranno essere considerati, per quanto applicabili oltre a quelli previsti nelle relazioni di progetto sono anche i seguenti:

- Legge 26 ottobre 1997, n.447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.e successive modifiche
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/97 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
- DM 16/3/98 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.
- ISO 1996 parti 1,2 e 3 - Caratterizzazione e misura del rumore ambiente.
- UNI 9433 - Valutazione del rumore negli ambienti abitativi.
- UNI 9884 - Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale.
- ISO 2631 parti 1 e 2 - Valutazione dell'esposizione degli individui alle vibrazioni globali del corpo.
- UNI 9614 - Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo.
- UNI 9670 - Risposta degli individui alle vibrazioni. Apparecchiatura di misura.
- UNI 9916 - Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici.
- Decreto Ministero dell'Ambiente 16/3/98.

Il monitoraggio potrà far riferimento anche a normative specifiche emanate dall'Unione Europea e dai singoli Stati membri nonché a linee guida emanate dalle Regioni in materia di criteri e metodologie per i rilevamenti fonometrici.

Articolazione del programma di monitoraggio

Il programma di monitoraggio dovrà prevedere tre diverse tipologie di misurazione:

- a) misure ricognitive;
- b) misure di collaudo;
- c) misure di controllo periodico.

a) misure ricognitive:

Dovranno essere tese a fornire una migliore comprensione del clima sonoro prodotto da una certa attività e dell'influenza sulle varie sorgenti.

Saranno condotte con una metodologia specifica e non saranno necessariamente riportate nei report periodici di registrazione dei livelli sonori, ma saranno raccolte in relazioni specifiche che descrivono la natura del problema che si intendeva affrontare e ne interpretano i risultati.

b) misure di collaudo

Sono misure volte a verificare che l'attivazione degli impianti consenta il rispetto dei limiti della rumorosità fissati.

Di norma saranno misurazioni presidiate, tese a verificare l'incremento di livello sonoro introdotto dall'attivazione della specifica sorgente in esame, nonché, quando necessario, il rispetto del limite del criterio differenziale. Il buon esito del collaudo è indispensabile per procedere alla attivazione permanente della

lavorazione o del macchinario esaminato.

La documentazione relativa ai collaudi dovrà essere trasmessa all'Osservatorio.

c) misure di controllo periodico

Le misure di controllo periodico possono essere svolte con misurazione di breve durata (spot) o con postazioni mobili di monitoraggio in continuo.

La rete di monitoraggio in continuo deve essere installata prima dell'apertura dei cantieri al fine di acquisire una descrizione esauriente (per almeno 3 settimane) del rumore ante-operam nei punti di misura individuati dal progetto.

Dovranno essere svolte le seguenti attività:

- Rilievi prima dell'apertura dei cantieri: vengono prodotti rapporti bisettimanali della componente rumore per ciascun punto di misura. Si descrive in una relazione sintetica lo stato della componente rumore in riferimento alle diverse sorgenti sonore rilevate in questa fase dell'attività.
- Rilievi in corso d'opera: vengono prodotti rapporti bisettimanali con una breve descrizione dell'attività del cantiere al fine di validare i dati rilevati. La precisa attribuzione dei livelli sonori misurati alle attività di cantiere viene conseguita attraverso l'analisi della varianza del livello equivalente su base di 10 minuti, attraverso numerosi sopralluoghi in cantiere e correlando l'andamento del livello sonoro con le singole attività predisposte dalla D.L. nei programmi di cantiere.

Si specifica inoltre che:

- Deve essere previsto un sistema di controlli sui recettori più vicini alle aree di cantiere e in altri punti significativi eventualmente individuati dal Sindaco all'atto dell'autorizzazione di cui all'art.6, comma h), L.447/95.
- Oltre al rispetto del limite di zona occorre verificare il rispetto del limite differenziale e per questo verranno effettuati rilievi specifici con apparecchiature mobili all'interno dei ricettori come previsto nel citato DPCM 14/11/97.
- Il "momento di massimo disturbo" (cfr. allegato B al DPCM 1 marzo 1991) non è da considerarsi esclusivamente determinato dalla massima emissione sonora delle sorgenti da monitorare, ma deve essere anche riferito ai momenti di minor rumore residuo.
- I report dovranno evidenziare, così come precisato più sopra, i "momenti di massimo disturbo" riscontrati nel periodo di misura.
- Il dato ottenuto su tale periodo dovrà essere correlato con le sorgenti in funzione e fornito in maniera integrata (Leq(A) sul periodo di massimo disturbo individuato corredato dagli altri parametri già indicati).
- Per tutti gli altri periodi monitorati occorrerà fornire i report corredati da grafici che riportino nel tempo l'andamento della rumorosità con la risoluzione temporale più oltre indicata.

Particolare attenzione dovrà essere posta nel monitorare:

- le zone dedicate al caricamento dei camion e/o dei carri ferroviari con particolare evidenza nel caso di edifici sensibili (scuole);
- la postazione di caricamento dei carri ferroviari con i materiali provenienti dalla centrale di separazione dei fanghi di cantiere di Campo Marte;
- i sistemi di ventilazione posti nei pressi dell'imbocco di galleria

a Campo Marte.

Soglie di intervento - Modalità di autoregolamentazione

Al superamento dei limiti previsti in periodo diurno deve essere fornita, entro tre giorni, una nota informativa con la quale il responsabile del cantiere individua le modalità e i tempi da lui previsti per rientrare nei termini imposti dalla deroga (indirizzata al Sindaco e all'ARPAT).

Nel caso di superamento dei limiti previsti per il periodo notturno debbono essere immediatamente sospese le lavorazioni alle quali sia attribuito tale superamento, fino ad individuazione e messa in opera degli accorgimenti correttivi idonei a rispettare i limiti.

La ripresa delle lavorazioni potrà avvenire solo previo collaudo acustico.

5.1.2 Monitoraggio del rumore da traffico indotto da attività di cantiere.

Il monitoraggio volto a controllare la rumorosità del traffico indotto dalle attività di costruzione della linea sarà effettuato principalmente nel centro abitato attraversato dai mezzi di cantiere ed in corrispondenza di scuole, ospedali, case di cura e di riposo.

Esso sarà rivolto principalmente a quantificare l'incremento della rumorosità ambientale dovuta al traffico degli automezzi a servizio della costruzione della linea.

A tal fine saranno utilizzate apparecchiature mobili presidiate e postazioni mobili di monitoraggio in continuo non presidiate per rilevare, unitamente al rumore, anche la percentuale di traffico indotta dall'attività dei cantieri sul traffico complessivo rilevato durante la misura del rumore.

Il rilevamento del rumore verrà effettuato all'esterno delle abitazioni più disturbate utilizzando le stesse modalità stabilite per le centraline

fisse. Si rileva, per ciascun punto di misura, la time history del rumore utilizzando livelli equivalenti a tempo breve per integrazione di 0.5 s del livello sonoro istantaneo. Durante l'acquisizione del rumore l'operatore prende nota degli istanti temporali relativi al transito dei mezzi di cantiere. In fase di elaborazione dei dati fonometrici si procederà al calcolo del SEL di ogni evento sonoro attribuibile ai mezzi di cantiere. Si può calcolare il livello sonoro equivalente di tutti gli eventi ascrivibili all'attività di cantiere e quantificare l'incremento del rumore di traffico prodotto da tali mezzi.

5.1.3 Monitoraggio del rumore in fase di preesercizio ed esercizio

Il monitoraggio deve consentire una corretta caratterizzazione del fenomeno acustico indotto dal transito dei convogli della linea ferroviaria.

Il monitoraggio deve fornire idonea ed esaustiva testimonianza delle condizioni acustiche dei recettori sensibili all'inquinamento da rumore a seguito dell'adozione delle misure idonee alla riduzione del rumore (mitigazioni).

Le tecniche di misura dovranno essere conformi a quanto previsto nel DM 16/3/98

Il monitoraggio dovrà essere volto a verificare:

- il rispetto dei limiti nelle zone non protette da barriere considerate "il massimo concretamente attuabile" ai sensi del DPR 459 del 18/11/98, ed in corrispondenza dei punti singolari quali ponti e cavalca ferrovia;

Alla luce dei risultati ottenuti dalle rilevazioni, od anche attraverso altre misure appositamente studiate, si dovrà infine dedicare particolare cura alla previsione di scenari futuri con esercizio della linea incrementato, tenendo anche conto dell'influenza che ha la manutenzione dei binari e del materiale rotabile sulla rumorosità

emessa. Dalle previsioni effettuate potranno discendere indicazioni per ulteriori mitigazioni che occorre predisporre già dalla fase di monitoraggio.

5.1.4 Prescrizioni sui contenuti del programma di monitoraggio

Per la rete di monitoraggio fissa, con centraline rilocabili, si rende necessario progettare ed installare un sistema di rilevamento fonometrico che deve rispondere almeno ai seguenti requisiti minimi con l'acquisizione dei seguenti parametri tutti legati al livello sonoro pesato "A":

- Livello sonoro di ciascun evento o livello di esposizione sonora SEL
- Time history dei singoli eventi ferroviari
- Livello sonoro continuo equivalente con tempo di integrazione sull'ora
- Livello equivalente del solo rumore ferroviario per il giorno dalle ore 6:00 alle ore 22:00.
- Livello equivalente del solo rumore ferroviario per la notte dalle ore 22:00 alle ore 6:00

5.2 Vibrazioni

Questa componente del monitoraggio ha lo scopo di definire i livelli attuali di vibrazione e seguirne l'evoluzione in fase di esercizio, al fine di individuare le condizioni di criticità e verificare la compatibilità con gli standard di riferimento.

Queste verifiche riguardano esclusivamente gli effetti di "annoyance" sulla popolazione, gli effetti di interferenza con attività produttive ad alta sensibilità e gli effetti su emergenze archeologiche e beni monumentali di particolare rilevanza.

Sarà anche cura delle imprese realizzatrici controllare che il livello delle vibrazioni emesse durante le attività di cantiere siano tali da non causare danni alle costruzioni.

Il livello di dettaglio delle indagini deve consentire la valutazione dei fenomeni indagati con principi, metodi e apparecchiature in linea con la normativa.

La metodica di monitoraggio deve essere conforme agli standard nazionali (UNI 9916, UNI 9614) ed a quelli indicati in sede di unificazione internazionale (ISO 4866, ISO 2631)

L'affidabilità e precisione del sistema di rilievi, accertamenti e misure é legata alle modalità ed alle accortezze operative unitamente all'impiego di personale esperto e di strumentazione idonea.

Dovrà essere quindi verificata la necessità di adottare interventi di mitigazione.

Il complesso di monitoraggio del sistema geotecnico, previsto dal Progetto Definitivo e che verrà predisposto per garantire la stabilità delle strutture sottoattraversate dalle gallerie, dovrà essere sottoposto alla verifica dell'Osservatorio Ambientale.

Prescrizioni sui contenuti del programma di monitoraggio

Oltre ai possibili effetti meccanici di disturbo sul corpo umano ed di danno alle strutture edili si potrebbe lamentare un effetto di disturbo generato dal rumore per conversione dell'energia vibratoria che raggiunge le pareti delle abitazioni.

Le attività di monitoraggio dovranno essere così organizzate:

- **Monitoraggio delle vibrazioni immesse sugli edifici dalle attività di cantiere compresi i transiti dei mezzi pesanti.**

Le attività di cantiere verranno monitorate utilizzando idonee apparecchiature di rilevamento mobili presidiate costituite da:

- a) accelerometri o vibrometri triassiali da collegarsi rigidamente ai componenti edilizi da monitorare;
- b) amplificatori di carica per il condizionamento dei segnali;
- c) analizzatori di spettro in grado di acquisire anche la serie temporale contigua di spettri a tempo breve (analisi multispettro);
- d) software di analisi per la individuazione degli eventi ed il calcolo dello spettro equivalente;
- e) fonometri integratori di classe 1 per il rilievo della componente di rumore indotta all'interno delle camere di abitazione a finestre chiuse.

Verranno rilevati gli spettri dell'accelerazione nella banda di frequenze da 1 a 80 Hz per la valutazione del disturbo fisico sul corpo degli individui, gli spettri di accelerazione da 1 a 80 Hz per la valutazione di eventuale danno alle strutture e spettri da 1 a 1000 Hz per la valutazione del disturbo generato dal rumore per trasmissione per via solida.

Qualora se ne riscontrasse la necessità é possibile collegare in rete gli analizzatori di spettro per un controllo continuo della componente. In questo caso deve essere redatto un idoneo progetto di monitoraggio da sottoporre all'approvazione dell'Osservatorio Ambientale e del Comune di Firenze.

- **Monitoraggio delle vibrazioni immesse sugli edifici durante la fase di preesercizio**

Le immissioni di vibrazione verranno monitorate a lungo termine (alcuni giorni) previa l'acquisizione di multispettri ascrivibili a ciascun evento ferroviario.

Per questo si rende necessario predisporre un idoneo sistema di rilevamento a fotocellula da porsi sulla linea in prossimità di ciascuna sezione di misura atto a segnalare tempestivamente il transito del convoglio. L'andamento storico del livello di accelerazione globale o di energia in particolari bande di frequenza consentirà di evidenziare l'evento ed il conseguente calcolo dello spettro della vibrazione.

Mediante i tabulati dei transiti forniti da FS si attribuiranno gli spettri di vibrazione ai convogli transitati. I valori relativi a ciascun transito serviranno per valutare il disturbo alle persone secondo ISO 2631, i possibili danni alle costruzioni, secondo UNI 9916, e l'eventuale disturbo da rumore, secondo la normativa vigente.

5.3 Campi elettrici e magnetici

Il monitoraggio dei campi elettrici e magnetici a 50 Hz riguarda le aree interessate dalle modeste modifiche di tracciato degli elettodotti già esistenti, che alimenteranno la nuova Sottostazione Elettrica di Rifredi a 132 kV, e le aree della stessa.

Tutte le misurazioni dovranno essere effettuate lungo una verticale a

diverse altezze dal piano campagna e dovranno essere correlate al carico alimentato (intensità di corrente) al momento del rilievo.

Le misure dovranno essere eseguite coerentemente ai metodi fissati dalle normative vigenti in particolare secondo i criteri di cui al DPCM 23 aprile 1992 "Limiti massimi di esposizione ai campi elettrici e magnetici generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

5.4 Atmosfera

Considerata la particolare tipologia infrastrutturale, per questa componente di monitoraggio è possibile accettare sostanziali semplificazioni. Infatti, fatte salve le aree di cantiere ove fossero previste lavorazioni a forte impatto sulla qualità dell'atmosfera che dovranno essere verificate a parte ed esaminate singolarmente in fase di progetto esecutivo, è ragionevole supporre che l'inquinamento atmosferico sia confinato alla fase di costruzione.

La prevenzione dei fenomeni di inquinamento atmosferico dovrà basarsi sulla programmazione delle attività di cantiere, fatto particolare riferimento alle condizioni d'uso dei mezzi d'opera (impianti fissi, trasporto terre, manutenzione macchine munite di motore endotermico, etc.) e alle condizioni di diffusione (campo libero, stabilità atmosferica, direzione ed entità dei venti. etc.).

Per il controllo della qualità dell'aria nella fase di costruzione e per gli aspetti che si riterrà di dover tenere sotto controllo, i rilevamenti in sito dovranno essere condotti con riferimento alla normativa vigente.

A tale riguardo il DPCM 28 marzo 1983, e il DPR 24 maggio 1988, n. 203, il D.M.A. 15 aprile 1994 e il D.M.A. 25 novembre 1994 individuano i metodi, il formato di restituzione dei dati e le apparecchiature per la determinazione degli inquinanti.

Ovviamente i riferimenti di legge dovranno essere opportunamente adeguati alla specificità del caso in esame.

A tale riguardo sono significativi parametri di riferimento:

- a) la presenza e il tipo dei recettori sensibili, tenuto conto in modo particolare degli ambiti residenziali posti in prossimità delle attività di cantiere;
- b) la tipologia delle possibili cause di produzione di inquinanti che dipendono:
 - dalle attività connesse ai cantieri industriali e d'opera;
 - dalla tipologia del corpo ferroviario nelle condizioni che prevedono rilevanti movimenti di materiali;
 - dalle caratteristiche strutturali del piano di rotolamento delle strade di cantiere;
 - dalla qualità e quantità delle emissioni dovute alle macchine operanti nei cantieri e dotate di motore endotermico.

In ogni caso, per i rilevamenti previsti il programma di monitoraggio dovrà specificare:

- la durata del campionamento;
- il numero di campioni da rilevare nel periodo di osservazione;
- l'ubicazione dei punti ritenuti significativi per i rilievi;
- i parametri da rilevare;
- le condizioni meteorologiche in cui si prevede di effettuare le misure;
- la strumentazione da impiegare;
- i parametri complementari da rilevare durante il campionamento.

Le operazioni di controllo saranno articolare nelle seguenti fasi:

- a) raccolta, elaborazione e sintesi dei dati pregressi, rilevati in prossimità del tracciato e nei siti che presumibilmente verranno

monitorati nella fase di cantierizzazione (concentrazione degli inquinanti monitorati e dati meteorologici) al fine di caratterizzare lo stato anteoperam;

b) monitoraggio in fase di cantierizzazione:

- valutazione del traffico presente sulle piste interne alle aree di cantiere;
- verifica dell'esistenza di emissioni fisse e dell'eventuale applicazione delle disposizioni di cui al DPR 203/88;
- monitoraggio, mediante mezzi mobili e/o centraline fisse, nelle posizioni individuate e secondo la normativa vigente. Dovrà essere verificata la possibilità di interfacciare il sistema di monitoraggio con la rete di rilevamento della qualità dell'aria della città di Firenze.

Nelle posizioni di monitoraggio più significative, nel caso di impiego di mezzi mobili, occorre effettuare campagne di rilevamento che conducano ad acquisire i dati validati riferiti ad almeno 100 giorni distribuiti omogeneamente nell'arco dell'anno.

La determinazioni delle polveri dovrà prevedere monitoraggi continui durante tutto l'arco dell'anno nei siti maggiormente esposti.

Nei casi in cui l'insediamento del cantiere provoca un traffico indotto di attraversamento di centri abitati, occorre procedere al monitoraggio della qualità dell'aria in tali centri, con centraline fisse, installate ad hoc, o con mezzi mobili secondo i criteri illustrati sopra.

c) Parametri:

dovranno essere determinati almeno i seguenti parametri:

- polveri totali (PTS);
- polveri fini (PM10);

- biossido di zolfo (SO₂);
- ossido di carbonio (CO);
- biossido di azoto (NO₂);
- benzene;
- benzo(a)pirene (BaP)

d) validazione dei dati: dovrà essere identificata la modalità di validazione dei dati definendo le procedure e individuando il personale esperto addetto alla rilevazione dell'inquinamento atmosferico;

e) restituzione dei dati

I dati validati del monitoraggio devono fornire le informazioni direttamente confrontabili con quanto stabilito dalla normativa di riferimento.

I dati saranno trasmessi all'Osservatorio, al Comune di Firenze e al Supporto Tecnico dell'Osservatorio.

Il superamento delle soglie di intervento, di seguito descritte, dovrà essere comunicato immediatamente ai soggetti di cui sopra.

f) soglie di intervento

Si assumono come livelli di riferimento:

- i livelli di attenzione per PTS (150 µg/m³ come media di 24 ore), per SO₂ (125 µg/m³ come media di 24 ore), per CO (15 mg/m³ come media oraria, 10 mg/m³ come media di 8 ore), per NO₂ (200 µg/m³ come media oraria);
- gli standard di qualità dell'aria per PM10 (40 µg/m³ come media annuale), per SO₂ (80 µg/m³ come mediana annuale delle medie di 24 ore, 250 µg/m³ come 98° percentile delle medie di 24 ore rilevate in un anno, 130 µg/m³ come mediana delle medie di 24 ore rilevate nel semestre invernale), per NO₂ (200 µg/m³ come 98° percentile delle medie orarie rilevate in un anno), per il

benzene ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale), per BaP ($1 \text{ ng}/\text{m}^3$ come media annuale).

Il superamento dei livelli di attenzione , non conseguente a conclamata situazione meteorologica (verificabile attraverso i dati di rete) o attribuibile per quota rilevante (>30%) all'attività di cantiere, determina la necessità di individuare le cause di inquinamento e di mettere in atto tempestive azioni di contenimento.

Il superamento degli standard di qualità dell'aria attribuibile al contributo delle attività di cantiere determina la necessità di rivisitare le modalità di esecuzione dell'opera per adottare opportune mitigazioni.

5.5 Monitoraggio delle acque sotterranee e superficiali

5.5.1 Monitoraggio delle acque superficiali

Il progetto esecutivo di monitoraggio dovrà dettagliare quanto già indicato in corrispondenza dei siti di interferenza dei corpi idrici da parte degli scarichi di cantiere. I siti già individuati fanno riferimento al Mugnone in prossimità di Piazza delle Cure , prima e dopo il sedime ferroviario in zona Belfiore, nonché al Torrente Terzolle anche in questo caso a monte ed a valle del corpo ferroviario.

Il monitoraggio delle acque sarà dettagliato in termini di qualità e condizioni di deflusso, facendo riferimento anche alle serie storiche definibili con riferimento a quanto disponibile e /o già rilevato per fini progettuali.

Le frequenze di prelievo dovranno essere significative rispetto ai fenomeni da monitorare ed i parametri da determinare scelti tra quelli maggiormente significativi in uso nelle reti di monitoraggio esistenti, per consentire una corretta correlazione dei dati ottenuti.

Nella determinazione di frequenza e parametri, inoltre, andrà riservata particolare attenzione in presenza, a valle dello scarico, di attingimenti ad uso potabile sia da presa diretta che da gallerie drenanti, filtranti o da pozzi di sub-alveo.

In particolare nel piano di monitoraggio, che deve essere redatto in conformità alle specifiche suindicate, vanno comunque previsti prelievi a cadenza almeno quindicinale, da effettuarsi nei punti che verranno stabiliti nelle elaborazioni richieste.

Dovrà essere sottoposto all'approvazione dell'Osservatorio il progetto esecutivo del By-pass del torrente Mugnone, che comprenderà uno specifico sistema di monitoraggio atto a testimoniare e controllare la piena funzionalità del sistema Mugnone /By-pass idraulico.

5.5.2 Monitoraggio degli acquiferi sotterranei

Il monitoraggio degli acquiferi sotterranei sarà eseguito utilizzando i piezometri ed i pozzi già presenti, indicati nel progetto di monitoraggio di cui in premessa.

Il progetto di dettaglio e il programma degli accertamenti che sarà presentato all'Osservatorio, oltre ai valori più aggiornati delle rilevazioni sulla falda, dovrà valutare l'opportunità di individuare ulteriori punti significativi rispetto alle direzioni di flusso delle falde e di provenienza di eventuali agenti inquinanti, predisposti convenientemente al fine di consentire valide misure ripetute, anche con cadenza mensile o, in condizioni critiche, più ravvicinate, prevedendo per le situazioni maggiormente a rischio anche monitoraggi in continuo. La frequenza dei controlli é anche variabile a seconda della fase di lavoro (pre, durante e post), a seconda della distanza dall'avanzamento dello scavo e dell'eventuale superamento delle soglie di sicurezza.

Nel medesimo arco di tempo in cui sarà effettuato il monitoraggio

degli acquiferi sotterranei dovranno essere acquisite le misure i dati di precipitazione.

Vista la delicatezza dei siti e la complessità progettuale, il monitoraggio terrà costantemente sotto osservazione l'escursione delle falde acquifere per accertare le eventuali modificazioni indotte dalla realizzazione delle opere e dovrà praticarsi nel tempo, al fine di controllare che il un nuovo regime che si instaurerà nella falda comporti escursioni contenute nell'ordine di grandezza di quelle già verificatesi negli anni passati e rilevati attraverso l'Osservatorio Freatimetrico di Firenze, a partire dal 1968.

Il progetto di dettaglio del monitoraggio dovrà approfondire anche l'ubicazione dei punti di prelievo della qualità delle acque per controllare possibili fenomeni di contaminazione della falda derivante dai prodotti utilizzati nella fase di costruzione.

5.5.3 Prescrizioni sui contenuti del programma di monitoraggio

Monitoraggio lungo tutta la linea

In particolare si ritiene necessario che il programma di monitoraggio lungo la linea e nella fascia di possibile influenza dell'opera, dovrà prevedere almeno 30 punti di rilevazione.

Monitoraggio Stazione A.V.

Nell'intorno dell'area della Stazione AV dovrà essere definita un'area da sottoporre a monitoraggio piezometrico. In tale area devono essere posizionati almeno 4 piezometri per il monitoraggio idrodinamico dei corpi permeabili superficiali e profondi, in cui deve essere controllato il livello piezometrico, sia per le fasi costruttive sia a regime, in modo che non si verifichino innalzamenti della falda a monte né abbassamenti a valle.

Il piano di monitoraggio dell'area della Stazione AV dovrà essere

predisposto nel progetto di dettaglio e sottoposto prioritariamente all'attenzione dell'Osservatorio Ambientale. Questo dovrà essere approvato prima dell'inizio delle attività di costruzione-

Le soglie di sicurezza ipotizzate devono essere verificate a seguito di apposito approfondimento piezometrico, da svilupparsi prima della realizzazione delle paratie.

Le falde da controllare sono sia quella freatica sia quelle confinate sottostanti, in relazione al loro intercettamento da parte delle nuove opere, nei diversi tratti ed alle diverse profondità.

La durata del monitoraggio deve coprire almeno 5 anni dopo il termine dei lavori e potrà essere prolungata qualora se ne ritenga necessario e in particolare qualora si riscontri un mantenimento di livelli di contaminazione più elevati rispetto allo stato di bianco. Nello specifico, il monitoraggio piezometrico nell'intorno della stazione AV deve essere permanente.

I parametri oggetto di monitoraggio e le metodologie di determinazione relative, saranno approvate dall'Osservatorio prima dell'inizio dei lavori.

Gli interventi di disinquinamento che si rendessero necessari devono essere comunicati tempestivamente al Comune di Firenze e all'Osservatorio Ambientale, anche per eventuali verifiche.

Handwritten signatures and initials on the right side of the page, including a large signature at the top right, a signature below it, and several initials and marks at the bottom right.

Si stabilisce che il soggetto responsabile all'esecuzione del monitoraggio e degli interventi di bonifica disinquinamento sia:

- per lo stato di bianco la Società di progettazione;
- in corso d'opera la/le Società appaltatrice/i;
- dopo la fine costruzione l'Ente gestore della ferrovia A.V.

Devono essere redatte relazioni trimestrali e fornite al Comune di Firenze e all'Osservatorio Ambientale relativamente alle fasi di bianco, per le fasi costruttive e per la fase post-operam.

L'eventuale superamento delle soglie di sicurezza deve essere comunicato immediatamente.

Soglie di Sicurezza

Sono identificate due tipi di soglie: la prima per i livelli freaticometrici; la seconda per la qualità degli acquiferi.

Livelli freaticometrici

Prima dell'inizio dei lavori dovranno essere approfonditi gli aspetti connessi con l'eventuale squilibrio massimo accettabile, a monte ed a valle delle opere, in relazione a:

- a.1 patrimonio edilizio (cedimenti, rigonfiamenti, allagamenti piani interrati, ecc);
- a.2 pozzi (prosciugamento o riduzione di produttività).

In relazione a quanto emerso dallo studio saranno definite le soglie di sicurezza e le azioni da attivare.

Qualità degli acquiferi.

Sono state definite soglie di sicurezza (di attenzione, di allarme e di intervento) sia in riferimento a falde che rientrano nei limiti di potabilità, sia nel caso in cui si ricada in falde che superino tali limiti.

Se la concentrazione media calcolata durante lo stato di bianco rientra

nei limiti previsti dal DPR 236/88 e successive modifiche, i livelli di guardia verranno determinati a seconda della differenza tra il valore normativo e il valore medio dello stato di bianco.

Si definiscono pertanto le soglie di attenzione, allarme e intervento, quando si registra un incremento di tale differenza superiore al 30%, 60% e 75%.

Nel caso in cui vengano riscontrate significative variazioni delle concentrazioni di uno o più parametri e il raggiungimento di una delle soglie precedentemente descritte, ciò comporterà idonei interventi:

- **soglia di attenzione**

In caso di raggiungimento della soglia di attenzione, si prescrive la ripetizione immediata del campionamento e l'estensione ai pozzi e/o piezometri limitrofi.

- **soglia di allarme**

In caso di raggiungimento della soglia di allarme, si prescrive:

- la ripetizione immediata del campionamento e l'estensione ai pozzi e/o piezometri limitrofi;
- l'esecuzione di un campionamento con frequenza mensile con determinazione delle sole caratteristiche chimiche di base e di quelle di cui si é verificato il valore anomalo, ferma restando la determinazione trimestrale per tutte le altre caratteristiche;
- la ricerca di eventuali fonti puntuali/diffuse di contaminazione;
- la verifica dello stato di efficienza delle opere di disinquinamento previste per i campi pozzo.

- soglia di intervento

In caso di raggiungimento della soglia di intervento (e per tutto il periodo corrispondente al ritorno a valori inferiori alla soglia di attenzione) si prescrive

- la ripetizione immediata del campionamento e l'estensione ai pozzi e/o piezometri limitrofi;
- l'esecuzione di un campionamento con frequenza bisettimanale con determinazione delle sole caratteristiche chimiche di base e di quelle di cui si è verificato il valore anomalo, con attivazione degli eventuali interventi di bonifica;
- la verifica dello stato dell'efficacia delle opere di disinquinamento previste per i campi pozzo;
- l'immediata eliminazione delle eventuali fonti puntuali/diffuse di contaminazione;
- almeno per i tratti interessati dai campi pozzo, la predisposizione di un apposito piano per la bonifica dei terreni e per il disinquinamento delle acque sotterranee.

Se i valori dei parametri in esame, determinati durante lo stato di bianco, superano la CMA di riferimento, soprattutto in relazione alle falde più superficiali, le soglie si definiscono nel seguente modo:

- soglia di attenzione, quando si osserva un valore superiore alla media più una volta la deviazione standard;
- soglia di allarme, quando si osserva un valore superiore alla media più due volte la deviazione standard;

- soglia di intervento, quando si osserva un valore superiore alla media più due volte la deviazione standard e la concentrazione nei pozzi/piezometri posti idrogeologicamente a monte, risulta sensibilmente minore rispetto a quella a valle del tracciato.
- **soglia di attenzione**
In caso di raggiungimento della soglia di attenzione, si prescrive la ripetizione immediata del campionamento ed estensione ai pozzi e/o piezometri limitrofi.
- **soglia di allarme**
In caso di raggiungimento della soglia di allarme, si prescrive, oltre alla ripetizione immediata del campionamento ed estensione ai pozzi e/o piezometri limitrofi, anche l'analisi delle concentrazioni dei parametri di interesse in idonei pozzi/piezometri (esistenti e/o da perforare) ubicati nel settore a monte del tracciato ferroviario.
- **soglia di intervento**
In caso di raggiungimento della soglia di intervento (e per tutto il periodo corrispondente al ritorno a valori inferiori alla soglia di allarme) si prescrive la ricerca delle cause locali dell'inquinamento e, in seguito a queste, si deve progettare e realizzare un piano di intervento delle opere ad esso connesse, da sottoporre al Comune di Firenze ed all' Osservatorio Ambientale.

Roma li, 3 marzo 1999

IL MINISTRO DELL'AMBIENTE

Renzo De Felice

IL MINISTRO DEI TRASPORTI

Roberto Maroni

FERROVIE DELLO STATO S.p.A.

Luigi

TRENO AD ALTA VELOCITA' S.p.A.

Roberto

REGIONE TOSCANA

Roberto

PROVINCIA DI FIRENZE

Roberto

COMUNE DI FIRENZE

Roberto