

Linea ad Alta Capacità Torino-Milano

ALLEGATO n. 3

MONITORAGGIO AMBIENTALE

M  
C. d. L. 

## 1. OBIETTIVI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO

Le linee guida qui espone verranno applicate a tutta la tratta ferroviaria alta capacità Torino-Milano. In questo allegato sono fornite indicazioni maggiormente dettagliate sulle aree e sulle situazioni da sottoporre a monitoraggio che interessano le province di Torino, Vercelli, Novara e Milano.

Il monitoraggio ambientale persegue i seguenti obiettivi:

- Misurare lo stato ante operam, lo stato in corso d'opera e post operam al fine di documentare l'evolversi della situazione ambientale.
- Controllare le previsioni d'impatto del progetto esecutivo per le fasi di costruzione ed esercizio.
- Verificare durante la fase di preesercizio l'efficacia dei sistemi di mitigazione adottati al fine di intervenire per risolvere eventuali impatti residui.
- Garantire, durante la costruzione, il controllo della situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e predisporre le necessarie azioni correttive.
- Fornire all'Osservatorio Ambientale gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

In questo allegato sono definiti i principi guida da seguire nella redazione del Progetto di monitoraggio ambientale che sarà sottoposto all'approvazione dell'Osservatorio Ambientale.

## 2. REQUISITI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

- 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 o criticità.
- Utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico.
- Restituzione delle informazioni in maniera strutturata, di facile utilizzo e con possibilità di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche concordate.
- Utilizzo di parametri ed indicatori che siano facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali.

## 3. ESTENSIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

Il progetto di monitoraggio si articolerà in tre fasi temporali distinte:

1. Monitoraggio ante operam, che si conclude prima dell'apertura dei cantieri.
2. Monitoraggio in corso d'opera, che comprende tutto il periodo di costruzione, dall'apertura dei cantieri fino allo smantellamento e al ripristino dei siti.
3. Monitoraggio post operam, comprendente la fase di preesercizio ed esercizio, con la tempistica prevista all'art.3 comma 3 dell'Accordo.

Im  
E.  
A.  
E. V. 2

#### 4. CRITERI METODOLOGICI PER IL PROGETTO DI MONITORAGGIO

Nell'allestimento del progetto di monitoraggio si seguirà la seguente successione di passaggi:

1. *scelta degli ambiti di monitoraggio*: il quadro delle componenti ambientali interessate sarà dedotto dalle opere necessarie alla realizzazione dell'infrastruttura, rapportate alla situazione del territorio attraversato dalla struttura stessa;
2. *scelta degli indicatori ambientali*: una volta individuati gli ambiti di monitoraggio, occorre selezionare i parametri attraverso la cui misura è possibile risalire allo stato delle componenti ambientali che devono essere controllate;
3. *scelta delle aree da monitorare*: la scelta delle aree e delle componenti da monitorare in queste aree sarà basata sulla sensibilità e vulnerabilità dei luoghi in rapporto con il prevedibile impatto connesso agli interventi in progetto. Si provvederà inoltre a controllare quelle aree di particolare pregio o interesse indicate dall'Osservatorio Ambientale e dagli Enti Territoriali.
4. *predisposizione della struttura atta a gestire le informazioni*: per la complessità e la vastità delle informazioni da gestire, si dovranno identificare tecniche di sintesi dei dati atte a caratterizzare e valutare meglio lo stato ambientale ante operam, in corso d'opera e post operam. La scelta del formato e delle modalità di restituzione dei risultati sarà basata sui criteri di completezza, congruenza e chiarezza, tenendo anche conto che alcune informazioni dovranno essere accessibili al pubblico o a soggetti non direttamente coinvolti nell'attività di monitoraggio;
5. *programmazione delle attività*: la complessità della infrastruttura da realizzare, impone la definizione di una articolata programmazione di tutte le fasi dell'attività di raccolta, elaborazione e restituzione delle informazioni. Occorrerà inoltre prevedere l'eventualità di realizzare una serie di accertamenti straordinari, all'insorgere di problemi, anomalie o per casi eccezionali, al fine di determinare le cause, l'entità e definire le possibili soluzioni.

#### 5. AMBITI DI MONITORAGGIO

##### 5.1 Premessa

In questo capitolo vengono definiti, per ciascuna componente ambientale, i criteri da seguire per sviluppare il progetto di monitoraggio, le aree e le componenti ambientali da sottoporre a monitoraggio ed i principali parametri da raccogliere per descrivere l'evolversi della situazione ambientale.

Durante gli studi ambientali e le progettazioni della tratta sono state identificate le componenti con le quali l'infrastruttura si troverà ad interferire:

1. Atmosfera
2. Ambiente Idrico (superficiale e sotterraneo)
3. Suolo

Handwritten signatures and initials, including a large 'M' and a signature that appears to be 'L. A. L. M. M.' with a small '3' written below it.

4. Vegetazione
5. Rumore
6. Vibrazioni
7. Campi Elettromagnetici

Per ciascuna delle componenti interessate, a seconda del livello di interazione dell'opera con le componenti stesse, sarà caratterizzata l'intensità e la tipologia dei rilevamenti nelle fasi ante operam, corso d'opera e post operam.

## 5.2 Atmosfera

### Premessa metodologica

Il monitoraggio della componente atmosfera per questa tipologia di opera è sostanzialmente riconducibile alla fase di costruzione. Non sono infatti previsti impatti durante la fase di esercizio e pertanto non viene rilevata la necessità di un monitoraggio della qualità dell'aria post operam.

Durante le campagne di monitoraggio si raccoglieranno dati al fine di caratterizzare la qualità atmosferica attraverso la concentrazione delle polveri totali sedimentabili (PTS) o aerodisperse, con particolare attenzione alla frazione respirabile (PM10), la concentrazione dei principali inquinanti emessi dai mezzi di cantiere.

Modalità di esecuzione del monitoraggio della qualità dell'aria

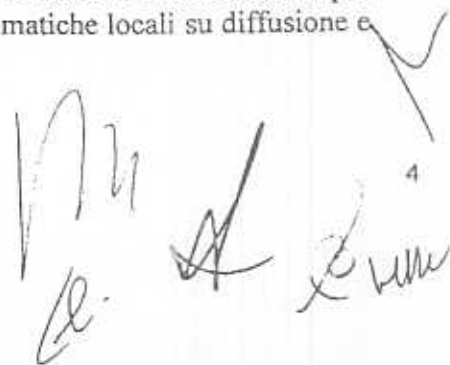
La scelta della strumentazione e dei parametri da misurare sarà congruente con le normative vigenti. A tale proposito citiamo come norme indicative la Direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22.4.99 ed il Decreto Legislativo 351/99 del 4.8.994.

### Monitoraggio ante operam

Al fine di valutare la significatività del contributo dovuto alle attività di costruzione dell'opera, verranno eseguiti rilievi della situazione ante operam in corrispondenza delle situazioni più sensibili, ossia in corrispondenza di abitati ed aree naturalistiche che si trovano in prossimità delle aree di cantiere, delle aree di lavoro e della viabilità interessata.

Ulteriori postazioni di misura riguarderanno gli abitati ed i ricettori sensibili (es: scuole ed ospedali) che si trovano lungo la viabilità interessata dalle attività di trasporto materiali, in particolare nei tratti dove il flusso previsto di autocarri supera il valore di 20 autocarri/ora, al fine di valutare l'incremento di inquinamento rispetto alla situazione esistente.

Nell'ambito di questa componente verrà sviluppata la raccolta dei dati meteorologici necessari per caratterizzare il territorio e per valutare l'influenza delle caratteristiche climatiche locali su diffusione e



trasporto a distanza degli inquinanti. Tali dati sono necessari anche per la caratterizzazione di altre componenti ambientali (es: rumore, vegetazione, ambiente idrico, etc.). I dati verranno richiesti agli enti che ne sono in possesso (Aeronautica Militare, ENEL, Regioni ed Enti locali, ANPA e ARPA regionali, etc.) e raccolti su opportuni database in grado di interfacciarsi con pacchetti software capaci di rappresentare tali dati in forma grafica immediatamente fruibile dall'utente (rose dei venti, diagrammi di frequenze congiunte di velocità e direzione del vento, classi di temperatura, etc.) e così rappresentati.

### Monitoraggio in corso d'opera

Durante la costruzione dell'opera potranno essere raccolti i dati meteorologici (velocità e direzione del vento, temperatura, umidità relativa, precipitazioni) ed i dati di concentrazione al suolo di polveri totali sospese (PTS) e delle polveri fini (PM<sub>10</sub>), queste ultime definite come la frazione di particolato avente granulometria inferiore a 10 µm.

La metodica di monitoraggio consentirà un confronto con i parametri di riferimento dettati dalle norme citate. Nel caso ci si trovi in prossimità di aree urbane potrà essere verificato, dove richiesto, il rispetto dei valori guida di qualità dell'aria (concentrazione media oraria delle polveri) dettati dalle norme citate.

Obiettivo del monitoraggio in corso d'opera è quello di valutare il contributo delle attività di costruzione alla definizione della qualità dell'aria. Verranno a tale fine sottoposti a monitoraggio tutti i punti in cui è stato previsto il monitoraggio ante operam, in particolare:

- tutti i ricettori abitati e le aree naturalistiche che si troveranno in prossimità delle aree di cantiere, per tutta la durata del cantiere. Il monitoraggio sarà più frequente in corrispondenza dei cantieri dove sono previsti centrali di betonaggio e/o movimentazione di terre e materiali incoerenti;
- gli ambiti residenziali e le aree naturalistiche che si trovano in prossimità della linea, per il periodo in cui sono interessati dai lavori del fronte avanzamento o dalla costruzione di opere d'arte;
- i centri abitati e i ricettori sensibili che si trovano lungo le strade interessate da un flusso per il trasporto dei materiali superiore a 20 autocarri/ora **totali**; la qualità dell'aria verrà in questi punti definita con una campagna di raccolta dati da effettuarsi non appena verranno raggiunte le condizioni di regime del flusso di autocarri, e verrà ripetuta durante il periodo di costruzione nel caso di variazioni significative di tali flussi.

Nelle postazioni di monitoraggio verranno utilizzati mezzi di rilevamento mobili, ed effettuate almeno due campagne di rilevamento/anno per la durata di almeno 15 giorni, scegliendo un periodo di osservazione invernale e un periodo primaverile o estivo.

Nelle postazioni di monitoraggio più significative saranno utilizzate, in aggiunta ai mezzi di rilevamento mobili, tecniche di biomonitoraggio (es. lichenico) fisso che testimoniano bene l'evoluzione della qualità dell'aria nel medio-lungo periodo.

Handwritten notes and signatures at the bottom right of the page, including a large checkmark, a signature, and the number 5.

Il progetto di monitoraggio individuerà nel dettaglio, per ciascun punto, la frequenza di campionamento in funzione dei seguenti parametri di riferimento

- sensibilità del ricettore;
- condizioni climatiche locali (venti, umidità, etc.);
- tipo di cantiere e attività in esso previste;
- tipologia del corpo ferroviario e movimentazione di materiali connessa;
- presenza di depositi di materiali e grado di coerenza del materiale;
- caratteristiche strutturali del piano di rotolamento delle piste di cantiere.

Per i rilevamenti previsti il progetto di monitoraggio dovrà specificare:

- la durata del campionamento;
- il numero dei 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.

I dati di monitoraggio verranno elaborati al fine di fornire le seguenti informazioni:

- trend giornaliero degli inquinanti monitorati per il periodo considerato;
- giorno tipo relativo al periodo di osservazione;
- valori medi, minimi e massimi rilevati nell'arco delle 24 ore e sull'intero periodo di osservazione;
- andamento dei parametri meteorologici;
- eventuale verifica della ricaduta degli inquinanti mediante impiego di opportuni modelli matematici.

Tutti i dati rilevati, sia quantitativi che qualitativi dovranno essere elaborati e riportati sia su report cartaceo (di facile lettura) che informatico (di semplice utilizzo) e messi a disposizione dell'ARPA competente per territorio.

### 5.3 Ambiente Idrico Superficiale

#### Premessa

La linea ferroviaria ad alta capacità Torino-Milano intersecherà numerosi corsi d'acqua con caratteristiche idrodinamiche estremamente diversificate, a regime sia naturale (fiumi e torrenti), sia artificiale (risaie, colatori, cavi, rogge, etc. connessi con la gestione del complesso sistema idraulico di bonifica-irrigazione della Pianura Padana).

Il monitoraggio verrà effettuato su tutti i corsi d'acqua vincolati dai piani territoriali e paesistici regionali che sono attraversati dalla linea ferroviaria (vedere tabella), e su tutti i sistemi di fontanili localizzati nelle immediate vicinanze della linea ferroviaria. Verranno inoltre sottoposti a monitoraggio i canali irrigui che si trovano nell'intorno delle aree di cantiere.

*M. G. S. M.*



CORSI D'ACQUA ATTRAVERSATI	
N°	NOME
1	MALONE
2	ORCO
3	DORA BALTEA
4	ELVO
5	ODDA
6	CERVO
7	ROVASENDA
8	MARCHIAZZA
9	SESLA
10	AGOGNA
11	TERDOPPIO
12	TICINO
13	OLONA

Non sono previsti impatti sulla qualità delle acque durante la fase di esercizio della linea ferroviaria. Il monitoraggio viene pertanto sviluppato per le fasi ante operam e in corso d'opera. In corrispondenza di tutti i corpi idrici precedentemente definiti verranno effettuati prelievi e indagini finalizzati a caratterizzare, mediante l'uso di parametri chimico-fisici e biologici, la situazione qualitativa delle acque prima dell'inizio della fase di costruzione.

Durante la fase di costruzione il monitoraggio verrà impostato in modo da tenere sotto controllo la qualità delle acque dei ricettori idrici, ed evidenziare in modo tempestivo eventuali alterazioni rispetto alla situazione ante operam.

In corrispondenza dei corsi d'acqua vincolati il monitoraggio riguarderà le sezioni a monte e a valle dell'attraversamento, in modo da potere avere sotto controllo l'evoluzione nel tempo della qualità delle acque in sezioni indisturbate e da potere identificare tempestivamente eventuali impatti dovuti alle attività di costruzione. Il monitoraggio sarà esteso a tutto il tempo di costruzione delle opere di attraversamento e alle aree interessate dai cantieri e dai campi base.

Analogamente, in corrispondenza delle aree di cantiere, verranno raccolti dati nei canali irrigui limitrofi ai cantieri in sezioni significative che verranno localizzate in funzione della presenza e della tipologia degli scarichi di acque reflue civili o da lavorazioni industriali. Il monitoraggio sarà esteso all'intera durata del cantiere, a partire dalla sua installazione e fino al completo smantellamento.

Il monitoraggio sui sistemi di fontanili sarà particolarmente accurato e finalizzato a prevedere in anticipo eventuali effetti sulla fauna e sulla flora dell'ecosistema, in modo da potere programmare per tempo eventuali interventi correttivi.

*M. L.*  
*le.*  
*enu*

### Modalità di esecuzione del monitoraggio

E' previsto lo sviluppo di una serie di accertamenti da effettuare, su base sperimentale, in tutti i casi in cui si possano prevedere interazioni di una certa entità tra le operazioni di realizzazione delle opere e di cantiere e le condizioni idrodinamiche e qualitative dei corpi idrici interessati. Gli accertamenti in corrispondenza dei corsi d'acqua vincolati e dei canali irrigui verranno eseguiti all'inizio della fase di costruzione e verranno ripetuti almeno 4 volte durante l'arco dell'anno, avendo cura di scegliere periodi con situazioni idrologiche differenti.

Particolare cura dovrà essere posta nel controllo costante delle condizioni dei sistemi di fontanili, che andranno monitorati in occasione dei cambiamenti di stato dovuti all'alternarsi delle stagioni e a variazioni idrologiche connesse con fenomeni piovosi particolarmente significativi, nonché in occasione di variazioni significative nelle attività di costruzione. Il tipo di accertamenti andrà determinato in funzione dei parametri da monitorare e di uno studio approfondito sulla vulnerabilità dell'ecosistema.

La frequenza degli accertamenti potrà essere intensificata in situazioni critiche particolari, per esempio durante la costruzione delle opere d'arte o nel caso di eventi accidentali.

Il progetto di monitoraggio sarà strutturato in modo da interfacciarsi con le reti di monitoraggio esistenti gestite da enti territoriali ed altri enti in modo da utilizzare ed integrare i dati ricavabili da tali reti. A tale fine i parametri da monitorare saranno scelti tra quelli maggiormente utilizzati nelle reti di monitoraggio esistenti. In particolare si evidenzia come per i principali corsi d'acqua interessati sia necessario, oltre al monitoraggio in manuale di cui sopra, un monitoraggio idrometrico e della qualità da realizzarsi mediante centraline automatiche per verificare i calcoli idraulici di progetto e per tenere, in seguito, sotto controllo le modificazioni che le opere in progetto possono generare sull'andamento dei diversi tratti d'alveo.

I siti da strumentare in automatico dovranno essere concordati con le Direzioni Regionali competenti. Per quanto riguarda la Regione Piemonte il riferimento sarà la Direzione Pianificazione delle Risorse Idriche, la quale già gestisce una rete di monitoraggio idrometrico e della qualità delle acque superficiali, e le stazioni di rilevamento dovranno essere realizzate in teletrasmissione sulla base degli standard regionali per le stazioni di tipologia B (livello idrometrico, pH, conducibilità, ossigeno disciolto, temperatura acqua e torbidità). Inoltre per poter disporre di misure di controllo iniziali le stazioni di monitoraggio dovranno essere realizzate con un congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori di costruzione.

La modalità di esecuzione del monitoraggio e la scelta degli indicatori da monitorare saranno congruenti con le normative vigenti. Saranno tenute in considerazione soprattutto due tipi di normative: quelle che disciplinano rispettivamente i limiti di sostanze o energie inquinanti agli scarichi (in particolare il D.L. 11.5.99 n° 152, le Direttive CEE sugli scarichi di sostanze tossiche, etc) e le condizioni di qualità che corrispondono all'idoneità della risorsa idrica per i diversi tipi di uso (per esempio: idropotabile, irriguo, balneazione, vita acquatica, acquacoltura, etc.).

The bottom right corner of the page contains several handwritten signatures and initials. On the left, there is a large, stylized signature that appears to be 'M. D.'. To its right, there are smaller initials, possibly 'E.'. Further right, there is a signature that looks like 'M. M.'. At the very bottom right, there is a small number '8' and some more faint initials.



Si dovranno effettuare anche delle indagini circa le caratteristiche dei sedimenti fluviali secondo la 152/99 in particolare nelle aree prospicienti i cantieri o in prossimità delle opere d'arte per l'attraversamento dei principali ambiti idrici.

#### Monitoraggio ante operam e definizione di dettaglio del progetto di monitoraggio

A seguito della raccolta di dati ed informazioni potrà essere sviluppata, in relazione ai corpi idrici vincolati, ai fontanili e ai canali irrigui precedente definiti, le seguenti attività:

- definizione dell'attuale idoneità d'uso dei corpi idrici ricettori in funzione delle loro caratteristiche qualitative e delle relative disposizioni normative;
- identificazione di eventuali processi evolutivi già in atto, dei relativi fattori forzanti e dei parametri descrittivi più significativi per seguirne l'evoluzione;
- pianificazione delle campagne di rilevamento da effettuare durante la stessa fase ante operam al fine di colmare eventuali lacune conoscitive evidenziate.

Rilevamenti integrativi potranno essere quindi necessari, tenendo in considerazione la variabilità dei fattori delle aree di indagine, in modo da esaminare le situazioni più critiche. Sulla base di tali risultati potranno essere riconsiderati ed implementati tutti i punti precedenti, includendo la taratura del piano preliminare di rilevamento.

#### Monitoraggio in corso d'opera

Durante tale fase sarà attivato il rilevamento sistematico dei parametri descrittivi individuati in località e con metodologie e frequenze definite, in modo da seguire l'evoluzione della qualità delle acque nelle tipologie di ricettori precedentemente descritte.

Una volta avviato il monitoraggio in corso d'opera, sulla base del progressivo approfondimento della conoscenza puntuale dei fenomeni il piano di monitoraggio potrà essere ottimizzato in funzione delle caratteristiche specifiche di ciascun ricettore.

Il monitoraggio dovrà essere articolato in modo tale da fornire un quadro completo del complesso di possibili effetti dovuti ai diversi fattori inquinanti, includendo anche possibili sinergie delle sostanze presenti negli scarichi. Dovranno pertanto essere misurati parametri idrologici, fisici e chimici, e dovranno anche essere comprese metodiche di biomonitoraggio tramite calcolo di indici di qualità dell'acqua e analisi biotossicologica.

In ogni sezione monitorata verranno rilevati sul posto i principali parametri idrologici (portata) e fisico-chimici (temperatura dell'acqua, temperatura dell'aria, potenziale redox, pH, conducibilità elettrica, etc.). Campioni verranno quindi prelevati e inviati ai laboratori per le analisi chimico-batteriologiche (alcalinità, conducibilità, durezza totale, cloruri, solfati, ammoniaca, nitriti, nitrati, metalli pesanti, B.O.D. e C.O.D., solidi sospesi) biologiche (E.B.I.) e biotossicologiche. Dovranno comunque essere compresi tutti i parametri macrodescrittivi della qualità ecologica dei fiumi

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page, including a large signature and several smaller initials.

Per la tratta considerata, e per tutto il periodo di osservazione considerato, il rilevamento delle misure piezometriche e di qualità delle acque sotterranee potrà essere accompagnato dall'acquisizione di dati relativi agli afflussi meteorici ed alle temperature negli ambiti territoriali di interesse, ricavati da stazioni di rilevamento esistenti; qualora i punti di rilevamento pluvio-termografici non garantissero una sufficiente copertura degli ambiti di interesse, verrà valutata l'opportunità di installare apposite stazioni meteorologiche di rilevamento.

#### Monitoraggio ante operam

Immediatamente prima della fase di costruzione dell'opera dovrà essere eseguita almeno una campagna preliminare su tutti i punti di controllo definiti in fase di progettazione esecutiva del monitoraggio. Questa campagna di rilievi è finalizzata a caratterizzare la situazione esistente per gli acquiferi dal punto di vista qualitativo e quantitativo, quale punto di riferimento per individuare eventuali alterazioni causate dalle attività di costruzione. Sulla base dei dati raccolti sarà inoltre possibile ottimizzare il progetto di monitoraggio in modo da adattare tipologia e frequenza dei rilievi in funzione delle caratteristiche locali di ciascun'area di indagine. I dati raccolti saranno inoltre confrontati con quelli raccolti dalle reti di monitoraggio esistenti.

#### Monitoraggio in corso d'opera

Le attività di monitoraggio proseguiranno per l'intera durata dei cantieri, dall'installazione fino al completo smantellamento secondo le modalità sopra riportate. Lungo la linea i monitoraggi saranno eseguiti prevalentemente nelle aree dove vengono realizzati scavi in falda per la realizzazione di gallerie e fondazioni profonde.

Si prevedono prelievi periodici per le analisi chimico-fisiche e batteriologiche di laboratorio, da eseguire in funzione delle caratteristiche d'uso della risorsa idrica (uso idropotabile, irriguo, etc.). Si dovranno prevedere almeno 4 campagne di indagine annuali tali da caratterizzare i diversi regimi idrologici che si manifestano durante l'arco dell'anno. Verranno inoltre eseguite in ogni punto misurazioni dirette delle caratteristiche fisico-chimiche degli acquiferi (temperatura dell'acqua, pH, potenziale redox, conducibilità elettrica, ecc.). Misure di portata saranno effettuate in tutti i casi in cui sono possibili interazioni con pozzi di captazione per uso acquedottistico o interazioni con falde che alimentino fontanili.

#### Monitoraggio post operam

Le attività di monitoraggio proseguiranno con le stesse modalità previste per il monitoraggio in corso d'opera con la tempistica prevista all'art.3 comma 3 dell'Accordo.

### **5.5 Monitoraggio della componente Suolo**

Il monitoraggio si svolge nelle fasi ante operam e post operam. Prima dell'apertura dei cantieri vengono raccolti dati per caratterizzare nel dettaglio i suoli e la loro capacità d'uso al fine di poter prevedere dopo la dismissione dei cantieri il recupero del suolo a condizioni paragonabili a quelle esistenti.

*M. A.*  
*le.* *WR*

11

Una carta pedologica dell'area di sedime della linea e dei cantieri verrà sviluppata mediante rilievi diretti in campagna e analisi chimico-fisiche di laboratorio per determinare i parametri di fertilità e tossicità. Con tale caratterizzazione sarà possibile sviluppare tutte le fasi di ripristino: riporto del materiale, lavorazioni, concimazioni ed eventuali impianti.

I rilievi pedologici saranno condotti sulla base dei criteri adottati da USDA (United States Department of Agriculture), Soil Survey Division Staff; i suoli saranno classificati secondo la Soil Taxonomy USDA (versione 1992); mentre le analisi di laboratorio saranno effettuate secondo "I metodi ufficiali di analisi chimica del suolo" pubblicati sulla G.U. n°121 del 25/5/1992, in accordo con le normative previste dalla Società Italiana della Scienza del Suolo.

Le indagini in campo saranno realizzate mediante profili pedologici e trivella manuale con sondaggi fino alla profondità di 1,5 m. L'osservazione dei parametri permetterà di individuare i tipi pedologici principali e i caratteri ambientali del sito.

Le analisi chimico-fisiche rileveranno nei campioni di suolo parametri quali: tessitura, Carbonio organico, pH, capacità di scambio cationico, Carbonati totali, Azoto totale, fosforo assimilabile.

Verranno inoltre condotte analisi ecotossicologiche mediante i test tossicologici con Microtox e con *Brachionus calyciflorus* e i test di fitotossicità.

I dati raccolti dalle indagini in campo e dalle analisi di laboratorio verranno utilizzati per classificare i suoli secondo la Soil Taxonomy, al livello tassonomico di famiglia, per avere un termine di paragone con terreni dalle caratteristiche simili e potere quindi evidenziare i rischi potenziali di degradazione e raccogliere gli elementi utili per una progettazione dettagliata delle operazioni e degli interventi necessari al fine di accantonare il suolo prima dell'apertura dei cantieri, di mantenerne il più possibile invariate le caratteristiche durante la fase di costruzione e di ripristinare le condizioni preesistenti dopo la chiusura dei cantieri.

L'individuazione delle aree da monitorare seguirà il criterio di rappresentatività dal punto di vista topografico, fisico e produttivo dei suoli. Particolare attenzione sarà rivolta ad eventuali aree critiche, in presenza ad esempio di suoli idromorfi o con problemi comunque di drenaggio, oppure in presenza di suoli ad alta produttività agricola.

Nella fase post operam, il monitoraggio riguarderà nuovamente tutti i parametri e i punti monitorati nell'ante operam e sarà finalizzato alla verifica della corretta esecuzione degli interventi di ripristino sulle aree da recuperare dal punto di vista vegetazionale e agricolo.

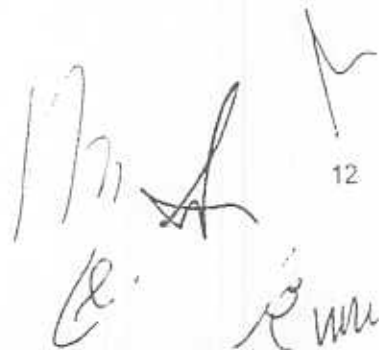
## 5.6 Monitoraggio della componente Vegetazione

### Premessa

Saranno sottoposte ad attività di monitoraggio le seguenti categorie di zone:

- Aree interessate dalle attività di cantiere;

12



- Aree di fregio alle opere interessate da interferenze prodotte dall'infrastruttura durante le fasi di realizzazione e di esercizio
- Aree interessate da interventi di ambientalizzazione.

Come oggetto dei controlli il progetto individua i seguenti elementi di analisi:

- Ambiti direttamente consumati dalle attività di cantiere, con particolare riferimento alle tipologie di interventi ad elevato consumo intrinseco;
- Singoli individui vegetali di pregio;
- Lista delle specie vegetali presenti in una data zona (flora);
- Comunità vegetali;
- Fauna mobile potenzialmente condizionata dalle interruzioni di continuità del territorio da parte dei tratti della linea in rilevato o trincea;
- Indicatori in grado di rendere conto sinteticamente della qualità ambientale complessiva (avifauna);
- Indici biologici in grado di rendere conto della qualità ambientale complessiva dei corsi d'acqua attraversati;
- Aree oggetto di interventi di ambientalizzazione.

Il progetto prevede l'articolazione dei controlli in diverse fasi:

- Verifiche in fase ante-operam; da effettuarsi prima dell'apertura dei cantieri, o comunque nelle fasi preliminari di alterazione dello stato dei luoghi;
- Controlli in fase di realizzazione;
- Controlli in fase di esercizio; a tale riguardo il progetto si limita a considerare il primo anno di esercizio.

Potranno essere predisposte aree campione (quadrati permanenti), per il controllo e l'analisi periodica dello stato (dinamico-evolutivo, fitosanitario e di integrazione con le vegetazioni originarie), delle opere e delle misure di mitigazione.

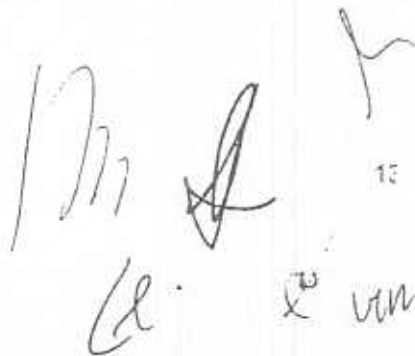
Nei riguardi degli interventi di ripristino è importante prevenire un'assistenza culturale specifica che deve durare fintanto che è avviata e assicurata una evoluzione naturale della vegetazione.

Il monitoraggio previsto sarà di minimo 2 anni, strutturato su almeno due verifiche annuali nelle stagioni critiche, la prima durante il periodo vegetativo (aprile-maggio), il secondo durante i mesi più aridi (luglio-agosto).

Successivamente il monitoraggio delle opere di ripristino e di mitigazione sarà parte integrante del controllo sicurezza e manutenzione della linea ferroviaria.

Il monitoraggio di questa componente riguarda tutte e tre le fasi del monitoraggio ed è finalizzato a monitorare gli effetti delle attività di costruzione sulla vegetazione esistente, per permettere l'adozione tempestiva di eventuali azioni correttive, e a controllare l'evoluzione dei nuovi impianti previsti dagli interventi di inserimento ambientale contenuti nel progetto esecutivo. In maggiore dettaglio il monitoraggio riguarderà:

- definizione della situazione ante operam sull'intera tratta ed aree limitrofe per quanto riguarda copertura del suolo e stato della vegetazione naturale e semi-naturale.
- monitoraggio delle condizioni fitosanitarie della vegetazione naturale e semi-naturale durante la fase di costruzione.


  
 M. S.
   
 G.
   
 X<sup>U</sup>



- durante il post operam, verifica dello stato evolutivo della vegetazione di nuovo impianto nelle aree soggette a ripristino vegetazionale.

#### Modalità di esecuzione del monitoraggio per l'ante operam e durante la costruzione

Per il monitoraggio della vegetazione si effettueranno indagini finalizzate a caratterizzare e seguire l'evoluzione dello stato fitosanitario al fine di individuare eventuali alterazioni correlate alle attività di costruzione.

A tale fine l'acquisizione dei dati verrà svolta sia attraverso l'interpretazione di fotografie aeree, da utilizzarsi in particolare per le aree di interesse naturalistico (Ticino, Garzaia di Carisio e bosco di Agognate), che permettono di controllare la situazione generale per vaste aree, sia attraverso indagini in campo a terra mirate su siti e situazioni specifiche.

Con le foto aeree, utilizzando speciali pellicole sensibili alle radiazioni emesse dagli apparati fotosintetici, sarà possibile documentare la situazione esistente e quindi, con successivi voli periodici, individuare eventuali alterazioni rispetto alla situazione esistente. I dati raccolti con la lettura delle fotografie aeree verranno integrati con controlli a terra per approfondire eventuali situazioni anomale individuate con il rilievo aereo e individuare le cause della fitopatologia. I rilievi a terra avranno per oggetto anche il controllo puntuale dei singoli esemplari arborei e la vegetazione di pregio individuati durante l'indagine ante operam.


Oltre ai rilievi della vegetazione presente lungo tutta la linea, verrà controllato periodicamente lo stato fitosanitario degli esemplari arborei collocati in prossimità delle aree di cantiere, le aree boscate e la vegetazione in prossimità dei corsi d'acqua vincolati dai piani territoriali e paesistici, gli alberi di pregio storico e paesaggistico e la vegetazione appartenente ai sistemi di fontanili e le aree costituenti i corridoi ecologici presenti nell'intorno della linea ferroviaria.

#### Monitoraggio nella fase di preesercizio ed esercizio

In questa fase vengono monitorati i nuovi impianti a verde. Il monitoraggio è finalizzato a verificare:

- l'efficacia degli interventi a verde rispetto agli obiettivi di inserimento paesaggistico e ambientale del progetto;
- l'attecchimento, il corretto accrescimento e lo stato fitosanitario di alberi, arbusti e colture erbosa;
- le caratteristiche delle essenze vegetali impiantate rispetto alle caratteristiche pedoclimatiche del sito;
- la situazione delle coltivazioni agricole al termine dei lavori ed al termine del periodo di monitoraggio.

Anche in questa fase per la raccolta dei dati verranno utilizzate le medesime tecniche già descritte.

14  




## 5.7 Rumore

### Premessa metodologica

Le rilevazioni effettuate dopo l'entrata in esercizio (post-operam) devono permettere di quantificare l'effetto dovuto all'infrastruttura ferroviaria oltre che descrivere la situazione complessiva.

Sono necessarie rilevazioni in posizioni ben individuate prima della costruzione, durante le fasi di cantiere, dopo l'entrata in esercizio. Il numero minimo di posizioni, la loro collocazione, le metodologie di misura devono essere conformi alla normativa e soddisfare indicazioni che saranno fornite dalle ARPA.

Nel campo dell'inquinamento acustico, oltre a quanto già definito nell'allegato 2, vi sono ulteriori indicazioni normative relative sia alle grandezze e ai parametri di riferimento sia alle metodologie, alla strumentazione e alle condizioni da adottarsi per i rilevamenti fonometrici. Le attività di monitoraggio e i dati rilevati dovranno essere conformi a quanto previsto dalla normativa vigente ed alle norme tecniche applicabili in definizione del programma di monitoraggio.

A titolo indicativo i riferimenti che potranno essere considerati, per quanto applicabili, risultano i seguenti:

- il DPCM 1 marzo 1991, Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Legge 26 ottobre 1997, n° 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico
- il DPCM 14 novembre 1997, Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- DPR 459/98 - Regolamento recante norme di esecuzione dell'art.11 della legge 26 ottobre 1995, n.447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario,
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"

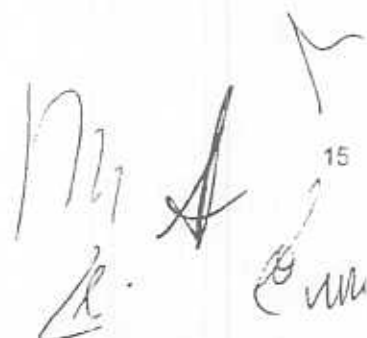
La strumentazione, la calibrazione e le modalità di rilevamento dovranno essere rispondenti alle normative vigenti sopra citate e a tutti quei disposti eventualmente emanati da quegli enti ai quali è demandata per legge la standardizzazione della materia (UNI e CEI) ovvero ai quali si fa normalmente riferimento (es. direttiva comunitaria 188/86, standard IEC 651/79 e 804/85 con successive revisioni; etc.). I parametri ed i descrittori acustici devono comunque portare alla determinazione dei contributi ai livelli di pressione sonora nel punto di misura dovuta alle diverse sorgenti sonore.

### Monitoraggio del rumore in fase di ante operam

Il monitoraggio deve consentire una corretta caratterizzazione dell'ambiente nel quale saranno poi effettuate anche le misure in fase di esercizio dell'infrastruttura

Le indagini dovranno servire a descrivere la situazione acustica, con l'indicazione delle sorgenti che hanno effetto durante la misura prima della costruzione della ferrovia.

Fatte salve le competenze degli organismi di alta sorveglianza da cui dipendono tutti gli aspetti connessi al collaudo dell'opera, il monitoraggio deve fornire idonea ed esaustiva testimonianza delle

The bottom right corner of the page contains several handwritten signatures and initials. There are three distinct signatures: one on the left, one in the middle, and one on the right. The signature on the right includes the number '15' written above it.

condizioni acustiche dei ricettori sensibili a tale inquinamento sia prima della costruzione (stato di ante operam) che a seguito dell'adozione delle misure idonee alla riduzione del rumore (mitigazioni).

Il progetto dovrà prevedere una fase di monitoraggio dello stato di ante operam da effettuarsi mediante una o più campagne di rilevazione, eventualmente integrate da elaborazioni modellistiche purché adeguatamente tarati e verificati in campo, volte a definire lo stato "di zero" del sistema, cioè a caratterizzare i ricettori già individuati in fase di progettazione esecutiva mediante i contributi di rumore che giungono loro dalle diverse sorgenti sonore.

I ricettori oggetto di monitoraggio, i tempi e le modalità di misura saranno individuati ed effettuati in accordo al DPR 459/98.

E' ammesso l'uso, a supporto delle misurazioni, di modelli previsionali, purché adeguatamente tarati e verificati in campo e seguendo i seguenti criteri:

- devono essere scelti in modo da risultare rappresentativi anche di aree limitrofe;
  - occorre assegnare la preferenza a ricettori abitati e alle aree di espansione residenziali;
  - occorre considerare la classe acustica di appartenenza;
- si dovranno preferire ricettori rappresentativi di aree a maggiore densità di popolazione.

#### Monitoraggio della fase di preesercizio ed esercizio

Tale monitoraggio consiste in una o più campagne di rilevazione, eventualmente integrate da elaborazioni modellistiche, volte:

- a) ad individuare le zone di maggior impatto e/o sofferenza;
- b) ad indagare a fondo le zone precedentemente individuate.

La prima fase consisterà nell'effettuare misure (di durata comparabile con quella delle misure effettuate sull'ante operam) per quantificare l'efficacia di massima sia delle previsioni effettuate in fase di progettazione, sia delle opere di mitigazione già poste in essere.

Con questo si vuole raggiungere l'obiettivo di mettere in evidenza le situazioni di maggior impatto acustico che necessitano pertanto di eventuali ulteriori interventi di mitigazione al fine della salvaguardia dei ricettori abitati o di particolare pregio ambientale.

Nei punti maggiormente significativi individuati dalla precedente fase di misura, saranno effettuati rilievi di più lunga durata mediante l'utilizzo di centraline rilocabili o mezzi mobili adeguatamente attrezzati per i rilievi di rumore ambientale e dei principali parametri meteorologici.

Le campagne di rilevamento devono essere effettuate secondo le specifiche richiamate nelle leggi citate, prevedendo anche la rilevazioni di parametri acustici quali  $L_{max}$ ,  $L_{min}$ , SEL,  $L_{peak}$ , Indici statistici ( $L_n$ ) ed altri che si ritenessero necessari per una migliore descrizione acustica delle postazioni di misura indagate.

  
16

I report delle misure effettuate, affiancati da elaborazioni grafiche e dai commenti del caso dovranno permettere di riconoscere l'andamento della rumorosità nei tempi di riferimento diurno e notturno con adeguata risoluzione modificabile su richiesta dell'Osservatorio; tale descrizione deve chiaramente separare il rumore da traffico ferroviario dal rumore di altre sorgenti.

Resta ovviamente inteso che i rilievi dovranno essere ripetuti, nei ricettori interessati, ogni volta che vengano modificati gli interventi di mitigazione.

Alla luce dei risultati ottenuti dalle rilevazioni, dalle valutazioni modellistiche, 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.

Monitoraggio del rumore emesso dai cantieri industriali, nodi intermodali, discariche, cantieri di rifornimento (e campi base).

Questa componente del monitoraggio ha come scopo la misura delle condizioni acustiche delle aree interessate dalle fasi di realizzazione dell'opera.

L'impatto acustico della fase di cantiere, oltre ad avere caratteristiche di transitorietà non è in alcun modo correlato all'inquinamento da rumore prodotto dal futuro esercizio ferroviario. Con questo assunto si dovranno valutare preventivamente, alla luce della prevista organizzazione del cantiere, i luoghi e i momenti caratterizzati da un rischio di impatto particolarmente elevato (intollerabile cioè per entità e/o durata) nei riguardi dei recettori presenti.

Il complesso delle misure, eventualmente integrate da valutazioni predittive, deve consentire, fra l'altro, l'individuazione dei provvedimenti più opportuni da adottarsi da parte delle imprese esecutrici.

Si tratta dunque di un sistema misto di monitoraggio e controllo del rumore che dovrà tenere nel debito conto delle caratteristiche della sorgente, del percorso di trasmissione e dei sistemi di protezione presso il ricettore.

La componente "rumore" del monitoraggio dovrà tenere conto del fatto che le sorgenti di rumore sono diverse, numerose e possono realizzare sinergie di emissione acustica, essendo contemporaneamente attive più tipologie lavorative. Il monitoraggio dovrà comprendere anche le fasi di allestimento dei cantieri e di smantellamento alla chiusura dei lavori.

L'inquinamento acustico durante la fase di cantiere è comunque in via principale da prevenirsi con la migliore gestione dei cantieri (organizzazione del cantiere; tutela dei lavoratori esposti; caratteristiche emissive dei macchinari utilizzati; accorgimenti per ridurre l'inquinamento acustico al di fuori delle aree di cantiere come, ad esempio, allontanamento delle sorgenti inquinanti, scelte architettoniche e accorgimenti ingegneristici dei manufatti, utilizzazione di barriere e rivestimenti, etc.) e al rispetto dei vincoli previsti dalle normative vigenti nazionali e comunitarie.

 17

Le norme per il controllo dell'inquinamento acustico prevedono sia limiti del rumore prodotto dalle attrezzature sia valori massimi del livello sonoro ai confini delle aree di cantiere.

Poiché si ritiene necessario che l'area di studio circostante le zone di cantiere sia definita dalla isofonica dei 50 dB(A) per il periodo diurno o dei 40 dB(A) in caso di lavorazioni notturne, occorre prevedere un sistema di controlli sui ricettori più vicini alle aree di cantiere (compreso il fronte di avanzamento lavori) e di campo base e in altri punti significativi eventualmente individuati dal Sindaco all'atto dell'autorizzazione all'apertura del cantiere o dall'Osservatorio Ambientale.

Oltre al rispetto del limite di zona, per quanto riguarda il rispetto del limite differenziale, occorrerà effettuare rilievi, in presenza dell'operatore, volti a quantificare il termine differenziale ai ricettori; qualora non sia possibile effettuare tali verifiche all'interno degli edifici, i rilievi dovranno essere riferiti alla facciata dell'edificio stesso o al punto accessibile più vicino all'edificio e ad una altezza adeguata.

I rilievi devono essere effettuati ai sensi delle norme citate. Inoltre, per la corretta valutazione dell'inquinamento acustico prodotto devono essere rilevati, oltre al  $L_{eq}(A)$ , i livelli statistici,  $L_{max}$  e  $L_{min}$ .

Il "periodo di massimo disturbo" non deve considerarsi esclusivamente determinato dalla massima emissione sonora delle sorgenti da monitorare, ma deve essere anche riferito ai periodi di minor rumore residuo. In questa ottica ad esempio, nel caso in cui le lavorazioni continuassero anche nei giorni festivi, occorrerà differenziare opportunamente i rilievi effettuati fra giorni feriali e festivi.

Le misurazioni dovranno avere la durata di almeno 8 ore nell'ambito di giornate lavorative e dovranno essere ripetute con una cadenza opportuna e saranno comunque eseguite ogni qualvolta avvengano modifiche significative del tipo di lavorazione e di attività.

I report di tali misure dovranno evidenziare, così come precisato più sopra, i "periodi 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 ( $L_{eq}(A)$  sul periodo di massimo disturbo individuato corredato dagli altri parametri già indicati).

Per tutti i periodi monitorati occorrerà fornire i report corredati da grafici che riportino nel tempo l'andamento della rumorosità con adeguata risoluzione temporale.

Il monitoraggio ed i relativi commenti dovranno tenere nel debito conto tutti i dati acquisiti fino ad oggi e relativi allo stato ante operam ed alle simulazioni con modelli previsionali.



18



### 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 nei centri abitati attraversati dai mezzi di cantiere e in corrispondenza dei ricettori di classe I di cui al DPCM 14.11.97.

Esso sarà rivolto principalmente a quantificare l'incremento della rumorosità ambientale dovuta al traffico degli automezzi a servizio della costruzione della linea identificando i proposti interventi di mitigazione nelle situazioni ad elevata criticità.

A tal fine saranno adottate adeguate tecniche di rilevamento che prevedano, oltre al parametro  $Leq(A)$  globale, anche il SEL sull'evento o gli short  $Leq(A)$  su periodi di tempo controllati e correlati ai tipi di transiti avvenuti.

In alternativa è ammessa la stima dell'incremento di rumorosità eseguita sulla base dell'aumento dei volumi di traffico, previa individuazione di una corretta equivalenza fra veicoli pesanti e leggeri.

### 5.8 Vibrazioni

Il monitoraggio di questa componente ambientale ha lo scopo di definire i livelli attuali di vibrazione e seguirne l'evoluzione in fase di costruzione, preesercizio ed esercizio, al fine di verificare le condizioni di criticità e la compatibilità con gli standard di riferimento.

Il piano di monitoraggio dovrà prevedere la misura delle vibrazioni con adeguati sismografi ed il confronto con la situazione ante-operam ed in particolare con le vibrazioni originate da traffico stradale.

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.

Bisognerà garantire la piena compatibilità delle vibrazioni emesse, nel corso d'opera dalle attività di cantiere e nella fase di esercizio dai convogli ferroviari, per quanto riguarda i possibili danni materiali alle strutture (fessurazioni, lesioni, etc.).

L'obiettivo funzionale degli accertamenti è verificare gli effetti sulla popolazione.

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 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 ed a quelli indicati in sede di unificazione internazionale;
- ISO 2631 parti 1 e 2 - Valutazione dell'esposizione degli individui alle vibrazioni globali del corpo;

Handwritten signatures and initials in black ink, including a large signature on the left and several smaller initials on the right.



- ISO 4866 - Vibrazioni di edifici-guida per la misura di vibrazioni e valutazioni dei loro effetti sugli edifici;
- ISO 4865 - Metodi di analisi e presentazione dei dati;
- ISO 5347 - Metodi per la calibrazione dei rilevatori di vibrazioni e di urti;
- UNI - ISO 5348 - Vibrazioni meccaniche ed urti - Montaggio meccanico degli accelerometri.

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

Dovrà essere inoltre verificata l'efficacia degli interventi di mitigazione adottati e l'eventuale necessità di adottarne ulteriori.

#### Contenuti del programma di monitoraggio

Oltre agli effetti meccanici di disturbo sul corpo umano ed agli effetti di danno alle strutture edilizie occorre considerare i possibili effetti di disturbo generato dal rumore per conversione dell'energia vibratoria che raggiunge le pareti dei locali di abitazione. Verranno pertanto rilevati, con strumentazione adeguata, gli spettri dell'accelerazione nella banda di frequenze:

- da 1 a 80 Hz per la valutazione del disturbo fisico sul corpo degli individui;
- da 1 a 160 Hz per la valutazione di eventuale danno alle strutture;
- da 1 a 1000 Hz per la valutazione del disturbo generato dal rumore per trasmissione per via solida.

I rilievi, nel caso di ricettori rappresentati da edifici, dovranno essere effettuati in locali opportunamente individuati al primo ed all'ultimo piano dell'edificio e comunque in ogni locale in cui vengano segnalati problemi di disturbo.

Gli standard di riferimento a cui attenersi, a meno che non venga esplicitamente detto diversamente, sono quelli riportati dalla normativa tecnica citata.

Si precisa che dovrà essere effettuata una caratterizzazione dello stato ante operam relativamente alle vibrazioni. In fase di monitoraggio verranno valutate le vibrazioni relative sia alla fase di costruzione che a quella di esercizio dell'opera al fine di identificare le situazioni di superamento degli standard normativi. Nei caso di superamento dei limiti si ricercheranno le opportune soluzioni con il coinvolgimento dei diversi soggetti interessati.

Si richiedono, quindi, attività di monitoraggio così organizzate.

#### Monitoraggio delle vibrazioni immesse negli edifici dalle attività di cantiere

Il monitoraggio dovrà riguardare le zone limitrofe alle seguenti fonti di possibile emissione di vibrazioni:

1. i cantieri sede di lavorazioni;
2. i ricettori più significativi, nei quali effettuare il monitoraggio, verranno individuati all'interno dell'area di studio del cantiere;

The bottom right of the page contains several handwritten signatures and initials. On the left, there are two large, stylized signatures. To their right, there is another signature with the number '20' written next to it. Below these, there are some smaller initials and a checkmark.

3. il fronte avanzamento lavori, in prossimità delle zone interessate dalla costruzione di opere d'arte.

#### Monitoraggio delle vibrazioni immesse negli edifici durante la fase di preesercizio ed esercizio

Le immissioni di vibrazione verranno monitorate previa acquisizione di multispettri ascrivibili a ciascun evento ferroviario. Per questo si rende necessario predisporre un idoneo sistema di rilevamento 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 e valutare gli effetti indotti nel punto di misura. Mediante i tabulati dei transiti forniti da FS, corredati di informazioni relative ai convogli ad alla loro velocità, 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 strutture secondo UNI 9916, ed il possibile disturbo da rumore per conversione delle vibrazioni prodotte dai transiti ferroviari.

Quest'ultima valutazione andrà condotta nel caso in cui i livelli di rumore rilevati all'interno delle abitazioni a finestre chiuse non rispettino i limiti indicati nel metodologico per il rumore (appendice 1 dell'allegato 2). Ciò al fine di valutare i diversi contributi alla rumorosità del luogo e predisporre le necessarie mitigazioni.

#### **5.9 Campi elettrici e magnetici**

Il monitoraggio dei campi elettrici e magnetici a 50 Hz riguarda sia l'alimentazione dei convogli ferroviari sia gli elettrodotti di supporto TAV-FS a 132 kV. Il monitoraggio relativo all'alimentazione del treno è effettuato nei ricettori abitati più vicini alla linea alta velocità, in prossimità della linea stessa in una fascia di 80 m dalla mezzeria del binario più esterno, con particolare riguardo agli spazi destinati a popolazione infantile (scuole, asili nido).

Il monitoraggio relativo agli elettrodotti di supporto TAV-FS a 132 kV andrà effettuato nei ricettori abitati esistenti più vicini alla linea elettrica e in altri punti a richiesta dell'Osservatorio, rivolgendo sempre particolare attenzione ai sopraccitati punti sensibili. Nel caso di attraversamento di zone in cui si prevede la costruzione di nuovi edifici, occorrerà effettuare il monitoraggio partendo da una distanza di 10 metri dal conduttore più esterno della linea elettrica, fino ad una distanza massima di 80 metri.

Estrema cura dovrà essere prestata nel monitoraggio di eventuali punti di intersezione o di vicinanza con altre fonti di campo elettromagnetico (ad es. altri elettrodotti, etc...), così come dovranno essere individuate le condizioni di utilizzo della linea che comportano maggiore esposizione, con particolare riferimento all'induzione magnetica e ai carichi dei conduttori.

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.



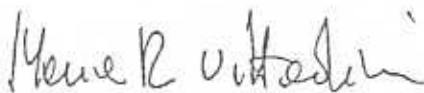
Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page, including a large signature 'M', a signature 'E.', and a signature 'M' with the number '21' next to it.

Le misure dovranno essere eseguite coerentemente ai metodi fissati dalle normative vigenti in particolare secondo i criteri di cui al DPCM 23 aprile 1992 e relative norme tecniche di attuazione di cui DPCM 28 settembre 1995 e secondo la normativa tecnica di settore. come ad esempio la CEI ENV 50166-1 tenendo conto degli aggiornamenti, attualmente in corso di predisposizione da parte delle Autorità ed Amministrazioni centrali.

Sarà comunque necessario valutare con rilievi della durata di almeno 24 ore (monitoraggio in continuo) la variabilità nel corso del tempo dell'induzione magnetica all'interno di abitazioni selezionate, entro una fascia di 50 metri dal conduttore più esterno sulla base di criteri quali la rappresentatività, la maggiore vicinanza, la maggior densità di popolazione, la presenza di categorie più sensibili, etc...

Roma, 14 luglio 2000

IL MINISTRO DELL'AMBIENTE



IL MINISTRO DEI TRASPORTI



REGIONE PIEMONTE

REGIONE LOMBARDIA



FERROVIE DELLO STATO S.p.A.



TRENO ALTA VELOCITA' S.p.A.

