

B
B
B
B
B
B
B
B

LINEA ALTA VELOCITA' MILANO-NAPOLI
TRATTA MILANO-BOLOGNA
E SUB-TRATTA MILANO-PARMA

Allegato 3
all'Accordo Procedimentale

MONITORAGGIO AMBIENTALE

1. Obiettivi del progetto 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.

Le linee guida qui esposte verranno applicate a tutta la tratta ferroviaria alta velocità Milano-Bologna. In questo allegato sono fornite indicazioni maggiormente dettagliate sulle aree e sulle situazioni da sottoporre a monitoraggio, con riferimento alla subtratta da Milano al fiume Enza che interessa le province di Milano, Lodi, Piacenza e Parma (progressive dal km 0 al km 109,283).

Indicazioni dettagliate su aree e situazioni da sottoporre a monitoraggio per il secondo tronco - dal km 109,283 al km 172,047, relativo alle Province di Reggio Emilia e Modena - verranno incluse nell'addendum all'accordo procedimentale che verrà firmato a conclusione dell'istruttoria con gli Enti sul secondo tronco.

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 di 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.

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.
- 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.

- Utilizzo di parametri ed indicatori che siano facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali.
- Integrazione della rete di monitoraggio per l'alta velocità con le reti di monitoraggio esistenti gestite da enti territoriali o altri enti.

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 pre-esercizio ed esercizio fino a 24 mesi dal termine della fase di costruzione.

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 dall'infrastruttura 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 alle azioni di 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 che semplifichino la caratterizzazione e la valutazione dello 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 nelle attività di monitoraggio.
5. *programmazione delle attività*: la complessità della struttura che occorre costruire, articolata su una lunghezza di circa 170 km e in un arco temporale dell'ordine dei 6 anni circa, necessita di una precisa programmazione delle attività di raccolta, elaborazione e restituzione delle informazioni. Qualora si riscontrassero anomalie, occorrerà inoltre effettuare una serie di accertamenti straordinari atti a verificare l'entità del problema, determinarne la causa e indicare 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 tematiche da sottoporre a monitoraggio e 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
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, 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 il DPCM 28.3.1983, il

DPR n.203/88, il DM 20.5.91, il DM 25.11.94, la direttiva 80/779/CEE e la Posizione Comune C.E. N. 5/96 del 28.2.96.

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.

In particolare, tra gli abitati si segnalano lungo la linea ferroviaria quelli di Lodi Vecchio, Pieve Fissiraga, Propio (Comune di Borghetto Lodigiano) Somaglia, Bosco dei Santi e Borghetto (Comune di Piacenza), Bastelli (Comune di Fidenza), Fontanellato, Baganzola (Comune di Parma), Bogolese (Comune di Sorbolo).

Per le aree naturalistiche si segnalano, in particolare, l'Oasi di Monticchie, i corsi d'acqua Mortizza, Nure, Riglio, Chiavenna, Arda, Ongina, Stirone, Rovacchia, Recchio, Taro, Beneceto, Enza, e i fontanili nei pressi del Cavo Rovacolla.

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 10 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, ecc.). 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.).

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 (PM₁₀), queste ultime definite come la frazione di particolato avente granulometria inferiore a 10 µm.

VALORI
71/1994

La metodica di monitoraggio consentirà un confronto con i parametri di riferimento dettati dal DPCM del 28.3.83 (media aritmetica e 95° percentile di tutte le concentrazioni medie giornaliere rilevate) e DM del 25.11.1994. 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 dal DM del 25.11.1994.

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 (vedere lista precedente), 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 10 autocarri/ora; 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 più significative è opportuno l'utilizzo di centraline fisse per tutto il periodo in cui sono interessate dalle attività di costruzione.

Nel caso invece che vengano utilizzati mezzi di rilevamento mobili, occorrerà effettuare 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.

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, ecc.);
- 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.

5.3 Ambiente Idrico Superficiale

Premessa

La linea ferroviaria ad alta velocità Milano-Bologna intersecherà numerosi corsi d'acqua con caratteristiche idrodinamiche estremamente diversificate, a regime sia naturale (fiumi e torrenti), sia artificiale (colatori, cavi, rogge, ecc. 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 (con particolare riferimento ai fontanili dello Scolo Rovacolla, di Corte Valle Re e dell'Oasi Pegolotta). Verranno inoltre sottoposti a monitoraggio i canali irrigui che si trovano nell'intorno delle aree di cantiere.

TABELLA DEI CORSI D'ACQUA VINCOLATI ATTRAVERSATI DALLA TRATTA
MILANO-BOLOGNA

(Dalla progressiva km 0 alla progressiva km 109,283)

CORSO D'ACQUA	PROGRESSIVA Km	PROV.	TIPO DI VINCOLO
Fiume Lambro	0+150	MI	431/85
Cavo Sillaro	11+104	LO	431/85
Cavo Sillaro	11+544	LO	431/85
Cavo Sillaro	14+759	LO	431/85
Cavo Sillaro	15+395	LO	431/85
Colatore Venere o Roggia Venere	18+700	LO	431/85
Colatore Venere o Roggia Venere	22+457	LO	431/85
Rio Gurdalobbia	31+178	LO	PTCL
Roggia Brembiolina	37+500	LO	PTCL
Colatore Mortizza	40+605	LO	431/85
Fiume Po	44+455	LO/PC	PTPR
Rio Riazza	48+846	PC	PTPR
Torrente Nure	52+025	PC	PTPR
Cavo Fontana o Rio Fontana	55+127	PC	PTPR
Torrente Riglio	55+805	PC	PTPR
Torrente Chiavenna	58+548	PC	PTPR
Canale del Molino	63+697	PC	PTPR
Torrente Arda	65+040	PC	PTPR
Canale della Fontana o Rio della Fontana	65+547	PC	PTPR
Canale del Bosco o Rio dei Boschi	65+775	PC	PTPR
Rio Gerola	69+087	PC	PTPR
Rio Grattarolo	71+133	PC	PTPR
Torrente Ongina	71+872	PC/PR	PTPR
Fosso Onginella	72+150	PR	PTPR
Fossa Parmigiana	73+713	PR	PTPR
Torrente Stirone	80+027	PR	PTPR
Torrente Rovacchia	82+138	PR	PTPR
Fossaccia Scannabecco	85+925	PR	PTPR
Rio Gaiffa	88+350	PR	PTPR
Torrente Recchio	91+845	PR	PTPR
Fiume Taro	92+525	PR	PTPR
Cavo Galasso o Canale Galasso	96+817	PR	PTPR
Torrente Parma	98+430	PR	PTPR
Canale di Beneceto	104+992	PR	PTPR
Cavo Gambalone Pivo	107+875	PR	PTPR
Rio delle Fontane	108+729	PR	PTPR
Torrente Enza	109+655	PR	PTPR

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.

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.

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.

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 la legge 319/76 e le sue modifiche ed integrazioni, le Direttive CEE sugli scarichi di sostanze tossiche, ecc.) 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, ecc.).

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 precedentemente 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, ecc.). Campioni verranno quindi prelevati e inviati ai laboratori per le analisi chimico-batteriologiche (alcalinità, conducibilità, durezza totale, cloruri, solfati, ammoniaca, nitriti, nitrati, metalli, ecc.) e biotossicologiche.

In particolare, per le aree dei fontanili, il monitoraggio dovrà consentire di individuare modifiche dell'ecosistema con adeguato anticipo in modo da permettere l'attuazione di tempestive azioni correttive. Per i fontanili, oltre ai parametri idrologici e chimico-fisici, si utilizzeranno indicatori biologici del tipo EBI (Extended Biotic Index).

5.4 Ambiente Idrico Sotterraneo

Modalità di esecuzione del monitoraggio

Scopo del monitoraggio è quello di caratterizzare la qualità degli acquiferi sotterranei in relazione a possibili inquinamenti accidentali dovuti alle attività di costruzione.

Verrà monitorata la qualità delle acque nell'intorno dei cantieri e lungo la linea, specificamente nelle zone in cui è prevista la realizzazione di fondazioni profonde, con particolare riferimento a tutti i punti in cui sono ipotizzabili interferenze con pozzi esistenti ad uso idropotabile, industriale o irriguo.

In corrispondenza delle gallerie di Somaglia e Fontanellato il monitoraggio riguarderà sia la qualità delle acque che le possibili variazioni quantitative dovute all'intercettazione degli acquiferi durante le attività di costruzione. Anche in corrispondenza dei sistemi di fontanili verranno controllate sia le variazioni quantitative nelle falde che alimentano i sistemi di fontanili, sia le variazioni qualitative in quanto correlate alla permanenza dell'ecosistema.

Per la raccolta dei dati del monitoraggio verranno utilizzati pozzi e piezometri esistenti, nonché piezometri appositamente predisposti, il cui numero e localizzazione verranno stabiliti in base alle caratteristiche idrogeologiche e di utilizzo dei differenti bacini.

In particolare l'ubicazione dei punti di controllo delle acque sotterranee terrà conto della direzione del flusso della falda, della posizione di punti e zone di captazione di acque sotterranee per uso irriguo, industriale o idropotabile e delle eventuali fonti di contaminazione che potrebbero apportare sostanze inquinanti o comunque creare situazioni di alterazione quali-quantitativa nei corpi idrici sotterranei.

La predisposizione dei punti di misura e campionamento avverrà inoltre in considerazione delle modalità e della tipologia dei controlli da eseguire, che saranno finalizzati a rilevare l'andamento dei livelli piezometrici e le principali caratteristiche idrochimiche delle acque di falda; come parametri caratteristici da controllare (parametri indice), saranno scelti quelli idonei a rilevare rapidamente variazioni qualitative di tali acque.

Naturalmente la scelta dei parametri indice, come pure la cadenza temporale delle misure e dei campionamenti sarà condizionata anche dalla tipologia di utilizzo prevalente della risorsa (idropotabile, irriguo, industriale) nell'ambito dell'area sottesa dal relativo punto di controllo, per cui si potranno avere rilevazioni differenziate, sia come periodicità temporale di controllo che come numero e tipo di parametri da considerare.

I requisiti di qualità delle acque così come la determinazione delle aree di salvaguardia delle captazioni saranno riferiti al DPR 236/88.

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 ciascuna 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. 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, ecc.). 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.

5.5 *Suolo e Vegetazione*

5.5.1 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 potere prevedere dopo la dismissione dei cantieri il recupero del suolo a condizioni paragonabili a quelle esistenti.

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.

5.5.2 Monitoraggio della componente Vegetazione

Premessa

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.
- 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, 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 al rilievo fotografico aereo 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 (vedere elenco al paragrafo 5.3), gli alberi di pregio storico e paesaggistico e la vegetazione appartenente ai sistemi di fontanili.

Monitoraggio nella fase di preesercizio

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.

Anche in questa fase per la raccolta dei dati verranno utilizzate riprese fotografiche aeree e indagini a terra.

5.6 Rumore

Premessa metodologica

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; il sistema di monitoraggio dovrà essere congruente a tali indicazioni.

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

- Legge 26 ottobre 1997, n.447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico. con relativi Decreti applicativi;

- DPCM 1 marzo 1991 sui "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" in cui vengono dettagliati anche i requisiti che devono possedere le strumentazioni;
- ISO 1996 parti 1, 2 e 3 - Caratterizzazione e misura del rumore ambientale;
- UNI 9433 - Valutazione del rumore negli ambienti abitativi;
- UNI 9884 - Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale.

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.).

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, nel caso si rendessero necessari.

Si tratta dunque di un sistema misto di monitoraggio e controllo del rumore che dovrà tenere nel debito conto il termine sorgente, il percorso di trasmissione e il mezzo protettivo del soggetto patente.

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, ecc.) e al rispetto dei vincoli previsti dalle normative vigenti nazionali e comunitarie.

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 per i suddetti ricettori; qualora non sia possibile effettuare tali verifiche all'interno degli edifici, i rilievi e le relative considerazioni 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 dell'allegato B al DPCM 1 marzo 1991. Inoltre, per una corretta e completa valutazione dell'inquinamento acustico prodotto devono essere rilevati, oltre al $Leq(A)$, anche i livelli statistici, L_{max} e L_{min} .

Il "periodo di massimo disturbo" così come inteso all'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 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 48 ore nell'ambito di giornate lavorative, dovranno essere ripetute con una cadenza opportuna e saranno comunque eseguite ogni qualvolta avvengano modifiche significative del tipo di lavorazione effettuata.

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 ($Leq(A)$ 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 e alle simulazioni con modelli previsionali.

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 1 marzo 1991.

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

Monitoraggio del rumore in fase di ante operam

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

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 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, 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.

Occorrerà pertanto separare i ricettori a seconda che siano caratterizzati:

- a) da una sorgente dominante;
- b) da più sorgenti.

I ricettori oggetto di monitoraggio andranno individuati in una fascia di ± 250 m dall'asse della linea AV, ad eccezione dei ricettori di classe I e II, per i quali la fascia è estesa a ± 500 m, 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.

I tempi di misura e di osservazione dovranno essere scelti in modo da caratterizzare adeguatamente, sia sul periodo diurno che notturno, i vari contributi delle sorgenti ai ricettori.

Le misure dovranno essere effettuate:

- nel caso di ricettori rappresentati da edifici: in facciata a 1.5 m dal suolo ed in corrispondenza dell'ultimo piano;
- nel caso di ricettori rappresentati da spazi aperti (aree naturalistiche, di espansione, ecc...): sul fronte dell'area più esposto alla linea AV, a 1.5 e 4.5 m dal suolo.

E' ammesso l'uso, a supporto delle misurazioni, di modelli previsionali, purché adeguatamente tarati e verificati in campo.

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 sofferenza 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 avendo presenti le specifiche indicate dal DPCM 1 marzo 1991 e dalla norma UNI 9884 e successive revisioni,

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.

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.

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.

5.7 Vibrazioni

Questa componente del monitoraggio 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.

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;
- 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;
- ISO 5348 - 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. Nel 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;

- 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. 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 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.

5.8 Campi elettrici magnetici

Il monitoraggio dei campi elettrici e magnetici a 50 Hz riguarda sia l'alimentazione dei convogli ferroviari sia gli elettrodotti di supporto 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, ed anche all'interno del convoglio.

Il monitoraggio relativo agli elettrodotti di supporto a 132 kV andrà effettuato nei ricettori abitati esistenti più vicini alla linea elettrica e in altri punti a richiesta dell'Osservatorio. 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, ecc...), così come dovranno essere individuate le condizioni di utilizzo della linea che comportano maggiore esposizione, con particolare riferimento all'induzione magnetica.

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 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.

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 80 metri dal conduttore più esterno, sulla base di criteri quali la rappresentatività, la maggiore vicinanza, la maggior densità di popolazione, ecc...

Roma, 23 luglio 1997

IL MINISTRO DELL'AMBIENTE

Mano Dono Vittadini

IL MINISTRO DEI TRASPORTI

Giuseppe Bonifazi

FERROVIE DELLO STATO S.p.A.

Giuseppe Bonifazi

TRENO ALTA VELOCITA' S.p.A.

Antonio Luzzi

REGIONE EMILIA - ROMAGNA

Antonio Luzzi

REGIONE LOMBARDIA

Luigi Rossi