

ALLEGATO 2

**Aspetti di valutazione degli impatti sull'ambiente, sul clima e
relative attività di monitoraggio**

Sommario

Rumore.....	3
1 Premessa.....	3
2 Documentazione considerata	4
3 Clima acustico	4
4 Effetti riferiti alla dimensione Costruttiva	5
4.1 Popolazione e salute umana.....	6
4.2 Considerazioni del Comune di Brescia sul tema impatto acustico generato dalle attività di cantiere.	6
5 Effetti riferiti alla dimensione Operativa	8
5.1 Considerazioni del Comune di Brescia sul tema impatto acustico generato dalla <i>dimensione Operativa</i>	9
Suolo.....	11
6 Premessa.....	11
6.1 Indagini ambientali sui terreni.....	11
6.2 Considerazioni del Comune di Brescia sul tema terre e rocce da scavo.	11
Vibrazioni	13
7 Premessa.....	13
7.1 INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITÀ IN FASE DI ESERCIZIO	13
7.2 Considerazioni del Comune di Brescia sul tema vibrazioni.	14
ARIA e CLIMA	15
8 Premessa.....	15
8.1 Effetti riferiti alla dimensione costruttiva	15
8.2 Effetti riferiti alla dimensione Operativa	16
8.3 Considerazioni del Comune di Brescia sul tema Aria.	16

Rumore

1 Premessa

Sul tema del rumore va evidenziato che ai sensi della direttiva europea 2002/49/CE, e del relativo decreto di attuazione - decreto legislativo n. 194/'05 e s.m.i., in qualità di autorità competente per l'Agglomerato di Brescia, il Comune di Brescia ha elaborato il Piano d'Azione 2018 (approvato con deliberazione della Giunta comunale n. 451 del 12 luglio 2018 P.G. 145440), nonché le Mappature Acustiche relative al territorio comunale previste dalla norma prima citata.

La redazione del Piano d'Azione e delle Mappature Acustiche, si attua attraverso il monitoraggio, il controllo e la mappatura del rumore prodotto dalle differenti sorgenti presenti sul territorio, e nel contempo si devono raccogliere ed integrare i dati di tutti i gestori delle infrastrutture di trasporto, comprese quelle ferroviarie.

Inoltre, come noto, i piani di azione sono destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, compresa, se necessario, la sua riduzione. La finalità è quindi quella di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale, assicurando l'informazione e la partecipazione del pubblico. L'azione sopra descritta, svolta dal Comune di Brescia, ha consentito di acquisire una conoscenza puntuale e dettagliata della situazione acustica nel territorio comunale ed individuare le azioni principali da attuare.

Questa attività ci ha consentito di valutare l'esposizione della popolazione esposta nelle varie classi di Lden e Lnight previste nell'allegato 5 del D. Lgs. n.194 dovuta alle infrastrutture ferroviarie, come si evince dalle tabelle che seguono:

UnAgglID	Numero persone esposte a L_{DEN} in dB(A)					
	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	>75
IT a ag00016	0	4100	3900	3700	1300	0

Tabella: Sintesi della Mappatura Acustica sui livelli Lden– ferrovie non comunali

UnAgglID	Numero persone esposte a L_{night} in dB(A)					
	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	> 70
IT a ag00016	0	5400	4200	3900	3200	600

Tabella: Sintesi della Mappatura Acustica sui livelli Lden– ferrovie non comunali

Come si ricava da dette tabelle il rumore generato dalle infrastrutture ferroviarie interessa un elevato numero di cittadini con un'esposizione al rumore significativa e pertanto l'attenzione alla realizzazione di nuove infrastrutture ferroviarie va valutata con estrema attenzione.

La documentazione prima citata è consultabile presso il sito del comune di Brescia.

Sul tema della gestione del rumore negli ambienti di vita si fa inoltre presente che il comune di Brescia è dotato di **zonizzazione acustica** dal **2006**.

2 Documentazione considerata

Dal punto di vista documentale, il presente parere è stato redatto considerando principalmente la seguente documentazione di **RFI**:

- **Relazione generale** (INOW00R22RGIM0004001B);
- **Relazione interventi diretti sui ricettori** (IM0004001B)
- **Output del modello di simulazione** (INOW00R22TTIM0004001A): ove sono contenute le tabelle di dettaglio relative ai livelli sonori simulati relativi ad ogni piano di ciascun degli edifici indagati
- **Planimetria di censimento dei ricettori e dei punti di misura** (INOW00R22P6IM0004001÷8)
- **Mappe isofoniche Ante Mitigazione - Periodo Diurno e periodo Notturno** (INOW00R22N5IM0004001-2)
- **Mappe isofoniche Post Mitigazione - Periodo Diurno** (INOW00R22N5IM0004003-4)
- **Planimetria di localizzazione degli interventi di mitigazione acustica** (NOW00R22P6IM0004009÷16).

Si è considerato inoltre il documento della Regione Lombardia: *“Deliberazione n° XI / 3434 seduta del 28/07/2020 espressione del parere regionale ai sensi dell’art. 165 del d.lgs. n. 163/2006 e successive modifiche e integrazioni, sul progetto “quadruplicamento in affiancamento alla linea storica nell’ambito del nodo di brescia. ulteriore fase funzionale della nuova tratta Brescia-Verona”.*

3 Clima acustico

Nel capitolo 6.10 Clima acustico della relazione generale viene affrontato il tema dell’individuazione e stima dei potenziali effetti che le Azioni di progetto proprie dell’opera in esame, possono generare sul Clima acustico e quindi sul territorio comunale.

Le attività che RFI ritiene possano peggiorare il clima acustico ante operam sono le seguenti :

- **Fase Costruttiva:** Approntamento aree di cantiere, Scavi di terreno, Demolizione manufatti, Realizzazione opere in terra, Realizzazione fondazioni indirette, Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione, Stoccaggio di materiali polverulenti, Operatività nelle aree di cantiere fisso, Trasporto materiali,
- **Fase Operativa:** Traffico ferroviario.

4 Effetti riferiti alla dimensione Costruttiva

Il *proponente* ha effettuato la definizione e la valutazione dei potenziali effetti acustici indotti dalle aree di cantiere previste per la realizzazione delle opere in progetto, preceduta dall'analisi di contesto che ha preso in considerazione la localizzazione delle aree di cantiere in relazione alla presenza e densità di ricettori abitativi/sensibili, nonché la Zonizzazione Acustica.

Sulla base di tali dati e criteri lo scenario di riferimento considerato (l'unico), ossia quello più critico sotto il profilo acustico, è stato identificato nell'area di intervento relativa a Via Kolbe e, segnatamente, nelle seguenti attività:

- **Movimentazione delle terre all'interno dell'area di stoccaggio AS.01;**
- **Demolizione del cavalferrovia (RA02) in via Massimiliano Kolbe e, segnatamente, delle pile, prevista mediante martellone demolitore.**

Con il supporto del modello previsionale di calcolo, sono stati determinati i livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere sopracitate.

Lo studio modellistico ha evidenziato che l'attività di demolizione delle pile dell'esistente cavalferrovia di Via Kolbe potrebbe determinare, per alcuni dei ricettori più prossimi all'area di lavoro, il superamento dei valori limite di immissione relativi alla zona acustica di appartenenza (Classe IV – Aree ad intesa attività umana).

Al fine di mitigare gli effetti acustici è stato previsto dal *proponente* l'inserimento di barriere antirumore su entrambi i lati dell'area di lavoro, definendone l'altezza e l'estensione, e verificandone l'efficacia attraverso l'implementazione di detta soluzione nel modello di simulazione.

Se da un lato le barriere antirumore determinano una significativa diminuzione dei ricettori potenzialmente interessati, pari a circa il 50%, dall'altro, anche nello scenario post mitigazione **permangono alcuni ricettori i cui livelli di pressione sonora sono potenzialmente superiori a quelli definiti dalla classe acustica di appartenenza.**

Il *proponente* osservando che le ipotesi di calcolo assunte alla base dello studio modellistico condotte siano cautelative e pur considerando che la lavorazione in questione (demolizione delle pile) avrà una durata estremamente contenuta nel tempo, in ogni caso correttamente evidenzia la necessaria richiesta al Comune di autorizzazione in deroga ai valori limite di immissione ai sensi dell'art. 6 comma 1 lettera h) della Legge 447/95 che stabilisce la *competenza dei comuni, secondo le leggi statali e regionali e i rispettivi statuti per (...) l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite di cui all'articolo 2, comma 3, per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.*

Per quanto invece riguarda le altre aree di intervento non oggetto di specifico approfondimento, il *proponente* ha proceduto sulla scorta degli esiti dell'analisi di contesto relativa al cantiere di Via Kolbe.

A fronte di tali verifiche e con il conforto delle risultanze di studi modellistici condotti per casi analoghi e/o paragonabili a quelli in esame, per alcune di dette situazioni, in via cautelativa, sono stati individuati ulteriori interventi di mitigazione acustica, nel dettaglio riportati al paragrafo 7.1.1. della **Relazione generale**.

4.1 Popolazione e salute umana

Nel capitolo 6.11 della Relazione Generale dal titolo *Popolazione e salute umana* un capitolo è dedicato alla valutazione della **Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico** e nel testo si fa fatto riferimento al cantiere di Via Kolbe, nonché alle altre analisi di tipo qualitativo che hanno riguardato tutte le altre restanti aree di cantiere/di lavoro.

Dal punto di vista delle caratteristiche del contesto localizzativo, l'area di detto cantiere si trova all'interno di un tessuto edilizio a prevalente uso residenziale e costituito da edifici, in maggioranza, a quattro livelli, nonché con la presenza di due ricettori sensibili, rappresentati da strutture scolastiche.

Il proponente evidenzia come dal punto di vista operativo si ritiene fondamentale che venga sviluppato uno specifico programma lavori volto a distribuire temporalmente le attività di demolizione del cavalcavia, evitando periodi continuativi di lavoro e contemporaneità di lavorazioni. Inoltre, si ritiene necessario attivare delle campagne di monitoraggio finalizzate a verificare l'efficacia delle misure di mitigazione assunte ed a verificare se ed in quali i termini i ricettori risultati potenzialmente critici sulla base dello studio modellistico, siano effettivamente soggetti a livelli di pressione sonora superiori ai limiti di zona.

4.2 Considerazioni del Comune di Brescia sul tema impatto acustico generato dalle attività di cantiere.

Le valutazioni di impatto acustico generate dai cantieri sul territorio circostante sono state effettuate dal *proponente* per il solo cantiere previsto per Via Kolbe considerato come maggiormente significativo dal punto di vista acustico.

Per le attività relative agli altri cantieri non è stato definito l'impatto acustico delle lavorazioni sul territorio circostante e quindi sulla popolazione, probabilmente per il fatto che l'attuale fase progettuale non consente al *proponente* di conoscere nel dettaglio l'operatività dei cantieri stessi.

I dati ottenuti dal *proponente* mediante la modellizzazione evidenziano comunque livelli di esposizione della popolazione elevati, con livelli in facciata agli edifici stimati per alcuni piani compresi tra gli **80 e 85 dB (A)**. Emerge quindi con estrema evidenza come l'esposizione al rumore della cittadinanza sia un aspetto di principale importanza nella gestione del tema acustico dei cantieri.

Al proposito, per le attività temporanee come i cantieri, la legge regionale Lombardia 10 agosto 2001, n.13. **Norme in materia di inquinamento acustico**, all'art. 8 stabilisce quanto segue:

*Nel rilascio delle autorizzazioni di cui al comma 1 il **comune** deve considerare:*

- a) i contenuti e le finalità dell'attività;
- b) la durata dell'attività;
- c) il periodo diurno o notturno in cui si svolge l'attività;
- d) la popolazione che per effetto della deroga è esposta a livelli di rumore superiori ai limiti vigenti;
- e) la frequenza di attività temporanee che espongono la medesima popolazione a livelli di rumore superiori ai limiti vigenti;
- f) la destinazione d'uso delle aree interessate dal superamento dei limiti ai fini della tutela dei recettori particolarmente sensibili;
- g) nel caso di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico, il rumore dovuto all'afflusso e al deflusso del pubblico ed alle variazioni indotte nei volumi di traffico veicolare.

Nell'autorizzazione il comune può stabilire:

- valori limite da rispettare;
- limitazioni di orario e di giorni allo svolgimento dell'attività;
- prescrizioni per il contenimento delle emissioni sonore;
- l'obbligo per il titolare gestore o organizzatore di informare preventivamente con le modalità prescritte la popolazione interessata dalle emissioni sonore.

Per una corretta gestione del problema in sede locale, risulta quindi fondamentale acquisire nella fase progettuale dell'infrastruttura più opportuna, per tutti i cantieri previsti, **dati di primaria importanza** quali la **popolazione che per effetto dell'attività di cantiere è esposta a livelli di rumore superiori ai limiti vigenti con i relativi livelli di esposizione per classi stabilite** diversificati tra il **periodo diurno e notturno**.

Questi dati consentirebbero inoltre nelle fasi operative, nell'ambito della concessione della deroga acustica di competenza comunale necessaria per lo svolgimento dell'attività di cantiere, quanto segue:

- al Comune di Brescia di definire i valori limite da rispettare nell'ambito della deroga acustica suddivisi per periodo diurno e notturno;
- di definire con precisione i siti sensibili presenti nell'area (abitazioni, scuole, ecc..), definiti in via generale nella documentazione in tema dal *Proponente*;
- al *proponente* di svolgere una corretta e circostanziata attività di informazione preventiva nei confronti della popolazione interessata dalle emissioni sonore, come richiesto

normalmente dal Comune di Brescia nell'ambito della concessione delle deroghe acustiche nel rispetto della norma regionale prima citata.

Si richiede che nelle fasi progettuali successive le iniziative di seguito riportate, che si ritengono di particolare importanza a tutela della cittadinanza, indicate al capitolo **Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico**, vengano meglio descritte per quanto concerne modalità e tempistica:

- *“(...) si ritiene **fondamentale** che venga sviluppato uno specifico programma lavori volto a distribuire temporalmente le attività di demolizione del cavalcavia, evitando periodi continuativi di lavoro e contemporaneità di lavorazioni.*
- *Inoltre, si ritiene necessario attivare **delle campagne di monitoraggio** finalizzate a verificare l'efficacia delle misure di mitigazione assunte ed a verificare se ed in quali termini i ricettori risultati potenzialmente critici sulla base dello studio modellistico, siano effettivamente soggetti a livelli di pressione sonora superiori ai limiti di zona. (...)”*

5 Effetti riferiti alla dimensione Operativa

L'analisi degli effetti determinati dal traffico ferroviario in termini di variazione dei livelli di pressione sonora è stata supportata mediante lo sviluppo di uno specifico studio modellistico che ha consentito di valutare i livelli acustici nello scenario di progetto con i relativi superamenti dei limiti di legge. Detti superamenti hanno determinato la necessità di definire gli interventi di mitigazione, che sono stati improntati all'obiettivo di abbattere le eccedenze acustiche dai limiti di norma mediante l'inserimento di barriere antirumore.

Le altezze di dette Barriere Antirumore sono variabili da 2m a 8,5m dal piano del ferro talvolta integrate con un risvolto superiore (aggetto). Nei restanti tratti di linea, saranno installate barriere antirumore verticali, in calcestruzzo sino alla quota di 2 metri da piano del ferro e pannelli in acciaio con finestrature vetrate, di altezza totale della BA variabile tra 2 m a 6,5 m da piano del ferro.

Ciò premesso, a seguito dell'analisi dei risultati delle simulazioni acustiche, si sono evinti superamenti dei limiti in corrispondenza di un numero limitato di edifici isolati e distanti dalla linea, e di quei ricettori per i quali non è risultata possibile la completa mitigazione con intervento alla sorgente massimale causa notevole altezza e/o breve distanza dalla Linea.

Per tali ricettori il *proponente* ha proceduto alla verifica della necessità o meno di interventi diretti.

Il documento ITALFERR, **STUDIO ACUSTICO Relazione interventi diretti sui ricettori** IM004001B, contiene l'esame degli interventi diretti previsti per la mitigazione Acustica.

Nel caso di interventi sull'edificio per garantire un miglior livello di comfort, il *proponente* ha individuato le seguenti soluzioni:

a) Sostituzione dei vetri con mantenimento degli infissi esistenti

b) Sostituzione delle finestre

c) Realizzazione di doppie finestre

Dallo studio acustico prima citato si ricava inoltre:

- Complessivamente il conseguimento del rispetto dei livelli sonori presso la totalità dei ricettori necessita della realizzazione di interventi diretti presso n.72 edifici;
- Per n.33 di questi edifici dovranno essere previste anche sostituzioni degli infissi;
- Per tutti i ricettori comunque, dovrà essere verificato - successivamente alla completa messa in opera della linea e con l'entrata in vigore del Modello di Esercizio preso alla base dello Studio Acustico - il rispetto dei limiti interni.

In ultima analisi sono stati verificati i livelli sonori in facciata presso i ricettori ricadenti in area di pertinenza acustica ferroviaria della Linea in progetto, ma allo stesso tempo frontisti la Linea per Cremona.

Il *proponente* evidenzia come i superamenti rispetto ai limiti normativi, riscontrati per alcuni edifici, sono tuttavia da imputare esclusivamente al rumore prodotto dai convogli in transito sulla Linea per Cremona; assunto che qualsivoglia intervento finalizzato alla mitigazione di detto effetto risulterebbe inefficace e che l'intervento appropriato consiste nella mitigazione della Linea per Cremona, tale tema è da inquadrare all'interno del Piano di Risanamento della Rete Ferroviaria Italiana.

Stante quanto qui sinteticamente riportato e documentato in modo più esaustivo nei documenti costitutivi lo Studio acustico, l'effetto in esame è stato complessivamente considerato come "mitigato".

5.1 Considerazioni del Comune di Brescia sul tema impatto acustico generato dalla *dimensione Operativa*.

Si pone qui l'attenzione in particolare a quei ricettori per i quali non è risultata possibile la completa mitigazione e non vi è il rispetto dei limiti di legge.

Il *proponente* conclude l'argomento affermando che i superamenti rispetto ai limiti normativi, riscontrati per tali edifici, sono tuttavia da imputare esclusivamente al rumore prodotto dai convogli in transito sulla Linea per Cremona; assunto che qualsivoglia intervento finalizzato alla mitigazione di detto effetto risulterebbe inefficace e che l'intervento appropriato consiste nella mitigazione della Linea per Cremona, tale tema è da inquadrare all'interno del Piano di Risanamento della Rete Ferroviaria Italiana.

Sul tema si ritiene di osservare come dette conclusioni debbano essere valutate più nel dettaglio nelle fasi successive della progettazione, al fine di minimizzare comunque il più possibile l'esposizione della cittadinanza al rumore generato dalla infrastruttura in tema.

Suolo

6 Premessa

Il tema del suolo viene in questo documento affrontato per gli aspetti ambientali.

Dal documento Italferr INDIRIZZI SULLA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO IN QUALITA' DI SOTTOPRODOTTI R69RGGTA0000001B si ricava che la realizzazione delle opere in oggetto porterà alla produzione di un quantitativo complessivo di **158.315 mc** (in banco) di materiale di risulta suddivisi nel seguente modo:

- riutilizzo interno all'opera in qualità di sottoprodotti: **95.259 mc**;
- materiale che si prevede di gestire in qualità di rifiuti: **63.056 mc**.

Il *Proponente* prevede pertanto di gestire come sottoprodotti un totale complessivo di ca. **95.259 mc** (in banco) di terre e rocce da scavo.

Il proponente nel documento chiarisce che nel Progetto Preliminare la gestione in qualità di sottoprodotti prevede unicamente un riutilizzo dei materiali di scavo nell'ambito dell'Appalto rimandando alla successiva fase di Progetto Definitivo una valutazione di dettaglio sulle modalità di gestione degli esuberanti esterni in qualità di sottoprodotti o in qualità di rifiuti.

6.1 Indagini ambientali sui terreni

Il *proponente* evidenzia che nelle aree di intervento, sono state condotte delle analisi di caratterizzazione ambientale secondo le modalità previste dalla normativa vigente per la verifica della conformità chimica alla gestione dei materiali in qualità di sottoprodotto; in tal senso, sono stati identificati 5 punti di indagine (P1, P2, P3, N1 ed N3), rispetto ai quali sono stati prelevati da ognuno dei sondaggi eseguiti campioni a differenti profondità per un totale di 15 campioni di terreno.

Il confronto tra i risultati analitici e le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del DLgs 152/06 e smi ha evidenziato il totale rispetto dei limiti di cui alla Colonna A (Siti a destinazione d'uso residenziale e verde pubblico). In tal senso, è quindi possibile affermare che i materiali prodotti nell'ambito delle lavorazioni previste **presentano caratteristiche idonee al loro utilizzo in qualità di sottoprodotti**.

6.2 Considerazioni del Comune di Brescia sul tema terre e rocce da scavo.

Il tema dell'inquinamento dei suoli è particolarmente sentito nel territorio comunale in quanto l'attività industriale presente nel territorio comunale dai primi anni del '900, in particolare nella zona

ovest, ha esercitato una notevole pressione sull'ambiente con il conseguente inquinamento del suolo-sottosuole e acque sotterranee in ampie zone del territorio. Si ricorda al proposito l'inquinamento generato dallo stabilimento Caffaro che ha portato all'istituzione del SIN *Brescia-Caffaro*.

L'area in argomento non ricade all'interno del Sito di Interesse Nazionale di Brescia Caffaro.

Va evidenziato che la zona in tema, la zona ad est del comune di Brescia, non ha visto insediamenti industriali significativi (ad esclusione della industria di Birra Whurer non più attiva da decenni) e pertanto non si sono osservate significative situazioni di inquinamento di origine industriale.

Al proposito si richiama il documento ARPA del 2008: ***caratterizzazione dei suoli agricoli di proprietà ITAS "G.Pastori"*** che evidenzia però una situazione di debole inquinamento del suolo (superi della tabella 1A) dovuto ai metalli ed agli IPA.

Va inoltre ricordato che nell'ambito della rete ferroviaria in tema sono stati avviati dalla proprietà nella stazione di Brescia le procedure di bonifica del suolo-sottosuolo ai sensi del D.Lgs 152/06 a causa del superamento delle CSC di riferimento, per diversi parametri.

I dati riportati nel documento Italferr indicano una situazione di rispetto delle CSC, aspetto questo che ovviamente va letto in termini positivi, ma per gli aspetti locali appena evidenziati si richiede che nelle successive fasi di progettazione, sull'argomento si possa prevedere di implementare i punti di indagine eseguiti in questa fase, al fine di caratterizzare in modo ancor più puntuale le aree di cantiere.

Inoltre l'individuazione di eventuali passività ambientali, nelle fasi successive, potrebbe essere valutata anche attraverso la ***procedura dell'analisi storica***, attività questa che la scrivente amministrazione ha effettuato nell'ambito del SIN Brescia Caffaro.

Vibrazioni

7 Premessa

Il tema delle vibrazioni viene affrontato nel dettaglio nel documento STUDIO VIBRAZIONALE Relazione generale INOW00R22RGIM0004002B.

Per considerare correttamente l'argomento va fatto presente che non esiste al momento alcuna legge che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni. Esistono invece numerose norme tecniche, emanate in sede nazionale ed internazionale, che costituiscono un utile riferimento per la valutazione del disturbo in edifici interessati da fenomeni di vibrazione.

L'esercizio di una linea ferroviaria è fonte di sollecitazioni dinamiche nel terreno circostante. Le cause di tali vibrazioni sono da ricondursi all'interazione del sistema veicolo/armamento/struttura di sostegno e dipendono da diversi fattori quali la tipologia di convoglio, le velocità di esercizio le caratteristiche dell'armamento, la tipologia di terreni e non ultimo le caratteristiche strutturali dei fabbricati.

Le vibrazioni sono in grado di determinare effetti indesiderati sulla popolazione esposta e sugli edifici. Il disturbo sulle persone viene classificato come "**annoyance**".

Le vibrazioni possono causare danni agli edifici in alcune situazioni, o in presenza di caratteristiche di estrema suscettività strutturale o di elevati e prolungati livelli di sollecitazione dinamica. Tale situazioni si verificano tuttavia in corrispondenza di livelli di vibrazione notevoli, superiori di almeno un ordine di grandezza rispetto ai livelli tipici dell'annoyance.

La relazione del *proponente* considera questi due diversi aspetti, considerando le modalità e le indicazioni definite dalle norme tecniche prima citate.

7.1 INDIVIDUAZIONE DELLE CRITICITÀ IN FASE DI ESERCIZIO

Per quanto riguarda l'individuazione di criticità, in via cautelativa, il *proponente* ha fatto riferimento ai limiti indicati dalla norma ISO 2631/UNI 9614 per le vibrazioni di livello costante, in particolare per la condizione di postura del corpo non nota, per la quale si indicano soglie uguali per tutti i tre assi di riferimento (x, y, z) di 77 dB per il giorno e 74 dB per la notte, per ambiti residenziali.

Considerando i valori rappresentativi della Sezione 1 di misura e riferendosi al traffico di progetto si evince un livello di accelerazione che potrebbe rappresentare fattore di criticità per quanto concerne il fenomeno dell'annoyance, sino a 6 metri ca. dal binario più esterno.

Dallo studio emergono le seguenti conclusioni:

- si considera una fascia di criticità in ambito urbano che, a partire dall'asse del binario esterno, si estende fino a ca. 10 metri dalle fondazioni degli edifici (cautelativamente ca. 15 metri dal piede edificio);
- in ambito extraurbano tale fascia può ridursi a 5-10 metri dal binario esterno.

Per ambito urbano si intende da inizio progetto a pk 96+650 e da pk 98+500 a 99+000 (esclusivamente lato Nord), nell'ambito extraurbano ricadono tutte le altre tratte. Il *proponente* stima che tutti i ricettori presenti sono esposti ad un livello di accelerazione inferiore alle soglie di riferimento della norma UNI 9614, ad eccezione di quelli a destinazione d'uso residenziale che ricadono all'interno delle aree di criticità individuate, per i cui fruitori potrebbero verificarsi fenomeni di disturbo.

Il documento in tema riporta stralci planimetrici con individuazione delle aree sopra descritte.

Questa criticità viene affrontata con le seguenti iniziative del proponente:

- a) In corrispondenza di tali aree si dovranno prevedere idonei sistemi di mitigazione (es. materassini antivibranti da frapporre tra pietrisco e piano di regolamento ferroviario) e, alla completa messa in opera delle opere di mitigazione, con l'entrata in vigore del Modello di Esercizio relativo allo scenario di progetto, dovranno altresì essere eseguiti monitoraggi del livello vibrazionale.
- b) Si fa presente che comunque le considerazioni sin qui svolte (sulla base dei rilievi per convogli transitanti sulla Linea esistente), non tengono conto di un fattore che ha permesso di operare in condizioni cautelative: la nuova linea ferroviaria sarà costituita da un armamento nuovo e pertanto più levigato rispetto a quello della linea ferroviaria esistente sulla quale sono stati eseguiti i rilievi.
- c) Si demandano infine alle successive fasi di progettazione ulteriori approfondimenti sia per quanto riguarda lo studio della propagazione delle vibrazioni, sia per l'individuazione specifica degli interventi di mitigazione.

7.2 Considerazioni del Comune di Brescia sul tema vibrazioni.

Lo studio delle vibrazioni in fase di esercizio mette in evidenza le possibili condizioni di disturbo **annoyance** presso diversi siti sensibili. Di fronte a questa importante criticità per la comunità locale, vengono proposte iniziative di carattere generale (*lettera a) di cui sopra*), e dal testo non si evince che dette soluzioni determineranno poi l'eliminazione della criticità stessa.

Si richiede quindi che nelle fasi di progettazione successive vengano effettuati ulteriori approfondimenti sia per quanto riguarda lo studio della propagazione delle vibrazioni, sia per l'individuazione specifica degli interventi di mitigazione. Gli interventi di mitigazione devono però essere individuati come risolutivi del problema al fine di consentire in sede locale di escludere qualsiasi tipo di criticità in fase di esercizio.

8 Premessa

Il *proponente* anche in questo caso analizza il tema considerando separatamente i seguenti tre distinti profili di analisi, rappresentati dalla “*dimensione Costruttiva*” (opera come realizzazione), “*dimensione Fisica*” (opera come manufatto) e “*dimensione Operativa*” (opera come esercizio).

8.1 Effetti riferiti alla dimensione costruttiva

Sono state individuate dal *proponente* le seguenti lavorazioni che possono generare inquinamento atmosferico: ***Approntamento aree di cantiere, Scavi di terreno, Demolizione manufatti, Realizzazione opere in terra, Stoccaggio di materiali polverulenti e Trasporto materiali.***

Al fine di documentare l’entità dell’effetto determinato dalle attività sopra riportate, nell’ambito del SIA è stato condotto uno studio modellistico finalizzato a stimare le concentrazioni di inquinanti in atmosfera.

Stante la tipologia delle sorgenti , il *proponente* ha individuato i seguenti inquinanti da considerare nello studio:

- polveri: PM10. Le polveri sono generate sia dall’operatività dei mezzi d’opera e dal traffico di cantierizzazione, a causa della combustione incompleta all’interno dei motori e di impurità dei combustibili, nonché del sollevamento da parte delle ruote degli automezzi, sia dalle attività di movimentazione di terre ed inerti;
- inquinanti gassosi generati dalle emissioni dei motori a combustione interna dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere in genere (in particolare NOX e CO).

Lo studio modellistico ha assunto che l’impatto più significativo esercitato dai cantieri sulla componente atmosfera è generato dal sollevamento di polveri indotto direttamente dalle attività relative alla movimentazione di terra. Lo scenario critico è stato identificato in corrispondenza di **Via Massimiliano Kolbe**, dove è prevista la realizzazione di un nuovo cavalcaferrovia in sostituzione di quello attualmente esistente e la localizzazione di un’area di stoccaggio.

Le conclusioni dello studio modellistico sono:

- in corrispondenza dei ricettori sensibili individuati, gli incrementi di concentrazione (in termini di media giornaliera) stimati tramite simulazione modellistica definiscono un effetto tale da non incidere sul rispetto dei limiti di qualità dell’aria sul territorio circostante le aree di cantiere.

- Inoltre, anche in considerazione del valore massimo risultante dalla simulazione, pari a 4,96 µg/m³, sommando tale valore al fondo di riferimento si stimano concentrazioni massime medie giornaliere di PM₁₀ pari a 47,28 µg/m³, in coerenza al limite normativo.
- gli incrementi attesi di concentrazioni inquinanti legati alle attività di cantiere previste, ed in particolare il contributo ai ricettori, definiscono un quadro tale da incidere in maniera trascurabile sull'attuale stato di qualità dell'aria.

Nel capitolo 7.1.1. della relazione generale *Interventi per la riduzione della polverosità nelle aree di cantiere*, viene affrontato il tema nel dettaglio nell'ambito delle procedure operative, che sono essenzialmente rivolte ad impedire il sollevamento delle polveri, trattenendole al suolo, ed a ridurre la quantità. In tal senso, le procedure riguardano:

- Bagnatura dell'aree di cantiere
- Spazzolatura della viabilità asfaltata interessata dai traffici di cantiere
- Coperture dei mezzi di cantiere e delle aree di stoccaggio
- Organizzazione ed apprestamento delle aree di cantiere fisso

Sempre al fine di ridurre la generazione di polveri, il proponente evidenzia la possibilità, se necessario, di prevedere che i piazzali di cantiere siano realizzati con uno strato superiore in misto cementato o misto stabilizzato.

Per quanto concerne le **opere di mitigazione**, queste fanno riferimento alle seguenti tipologie:

- Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi
- Barriere antipolvere.

8.2 Effetti riferiti alla dimensione Operativa

Il *proponente* evidenzia come, a valle della caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria ante operam, e tenuto conto dell'assenza di emissioni dirette di inquinanti gassosi e polverulenti derivanti dall'esercizio di una infrastruttura ferroviaria, non si ritiene che l'opera possa alterare gli attuali livelli di concentrazione durante tale fase.

8.3 Considerazioni del Comune di Brescia sul tema Aria.

L'impatto generato dalle polveri nell'ambito dei cantieri è un tema di particolare importanza in sede locale, in quanto può determinare un'esposizione inidonea della cittadinanza a dette polveri.

Lo studio modellistico rassicura rispetto ai limiti di legge, ma non bisogna dimenticare anche le condizioni di normale confort della cittadinanza vanno considerate e quindi si richiede che vengano applicate con la massima attenzione le soluzioni di intervento e di mitigazione sopra richiamate.

Tra le buone pratiche di cantiere, a titolo esemplificativo come suggerito da Regione Lombardia, si possono aggiungere le seguenti:

1. Installazione di dispositivi antiparticolato sui mezzi operanti all'interno del cantiere.
2. Limitare la velocità di transito dei mezzi all'interno delle aree di cantiere e in particolare lungo i percorsi sterrati (ad esempio con valori massimi non superiori a 20/30 km/h).
3. Lo stoccaggio di cemento, calce e di altri materiali da cantiere allo stato solido polverulento deve essere effettuato in sili e la movimentazione realizzata, ove tecnicamente possibile, mediante sistemi chiusi.
4. Nelle giornate di intensa ventosità (velocità del vento pari o maggiore a 10 m/s) le operazioni di escavazione/movimentazione di materiali polverulenti dovranno essere sospese.
5. Divieto di combustione all'interno dei cantieri: si rammenta il divieto assoluto disposto dal Testo Unico Ambientale (D.Lgs 152/06) di combustioni all'aperto in quanto si configurano come smaltimento illecito di rifiuti.
6. Negli interventi di demolizioni e smantellamenti: le opere soggette a demolizione e/o rimozione dovranno essere preventivamente umidificate.