

COMMITTENTE

Veneto Strade S.P.A.

OPERA

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE

Bretella di collegamento tra la stazione
di Martellago-Scorzè e la S.P. N.39 "Moglianese"

ELABORATO

Valutazione di assoggetabilità a VIA
INTEGRAZIONE DOCUMENTALE

Relazione di impatto acustico e componente vibrazioni

EMMISSIONE REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	NOMEFILE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO	DIRETTORE TECNICO
02	Agosto 2023	REVISIONE	0713R0011-02.pdf	L.P.	A.L.	A.L.	R.C.
01	Maggio 2023	REVISIONE	0713R0011-01.pdf	L.P.	A.L.	A.L.	R.C.

sono vietate le riproduzioni e le utilizzazioni non autorizzate

SCALA	FORMATO	CODICE ELABORATO	E/R
-	A3	0713R0011-02.pdf	



SOMMARIO

<p>SOMMARIO..... 1</p> <p>1 PREMESSA..... 2</p> <p>2 Componente Rumore..... 3</p> <p>3 RIFERIMENTI NORMATIVI 4</p> <p> 3.1 DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 1° MARZO 1991 4</p> <p> 3.2 DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 14 NOVEMBRE 1997 .. 4</p> <p> 3.3 DECRETO 16 MARZO 1998 DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE..... 4</p> <p> 3.4 DECRETO 30 MARZO 2004 N. 142 DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 4</p> <p>4 VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO dello stato attuale 6</p> <p> 4.1 DATI DI PARTENZA..... 6</p> <p> 4.1.1 DATI DI TRAFFICO 6</p> <p> 4.1.2 BARRIERE STATO DI FATTO 6</p> <p> 4.1.3 RILIEVI FONOMETRICI 7</p> <p> 4.2 TARATURA DEL MODELLO E STATO ATTUALE 7</p> <p>5 VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DELLO STATO DI PROGETTO 8</p> <p> 5.1 DESCRIZIONE DELLE CONDIZIONI DI ESERCIZIO DELL'INFRASTRUTTURA INTRODOTTO NELLA MODELLAZIONE..... 8</p> <p> 5.2 RISULTATI DELLA MODELLAZIONE 8</p> <p> 5.3 LIMITI DI RIFERIMENTO NORMATIVO 8</p> <p> 5.4 INTERVENTI DI MITIGAZIONE..... 9</p> <p>6 VALUTAZIONI ACUSTICHE IN FASE DI CANTIERE..... 11</p> <p> 6.1 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA 11</p> <p> 6.2 AREE DI CANTIERE 11</p> <p> 6.3 ATTIVITÀ DI CANTIERE 12</p> <p> 6.4 RISULTATI MODELLAZIONE..... 12</p> <p>7 COMPONENTE VIBRAZIONI..... 13</p> <p> 7.1 RIFERIMENTI LEGISLATIVI..... 13</p> <p> 7.1.1 Meccanismo di produzione del danno da vibrazioni 13</p>	<p> 7.1.2 Tecniche per la misura di vibrazioni 14</p> <p> 7.1.2.1 Stati limite di servizio -Norma UNI 9614:2017 14</p> <p>7.2 STATO ATTUALE 15</p> <p>7.3 INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE..... 15</p> <p>7.4 INTERFERENZE IN FASE DI ESERCIZIO 17</p> <p>8 MONITORAGGIO 18</p> <p>9 CONCLUSIONI 19</p>
---	---

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE	
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Manens S.p.A. Elaborato: BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Valutazione assoggettabilità a VIA – Integrazione documentale – Relazione impatto acustico e componente vibrazioni

1 PREMESSA

La presente documentazione costituisce l'integrazione documentale richiesta nell'ambito della Procedura di verifica di assoggettabilità a Valutazione d'Impatto Ambientale presentata da Veneto Strade ai sensi del art.19 D.lgs n. 152/2006 e ss.mm.ii per la realizzazione della bretella di Martellago - collegamento tra la stazione autostradale di Martellago Scorzè e la SP39 Moglianese. Integrazione documentale

La relazione riguarda le componenti:

- Rumore e Vibrazioni

Si precisa che per la Bretella di collegamento di Martellago si è previsto una riduzione del traffico del 30% nel periodo notturno rispetto alla versione dello studio presentato in precedenza, come da indicazioni ricevute dai progettisti dell'intervento.

Codice elaborato: 0713R0011	Revisione: 02	Pagina: 2 di 19
-----------------------------	---------------	-----------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	Manens S.p.A. BRETTELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Valutazione assoggettabilità a VIA – Integrazione documentale – Relazione impatto acustico e componente vibrazioni

2 COMPONENTE RUMORE

Il presente aggiornamento di studio acustico per la verifica di assoggettabilità a VIA della Bretella di Martellago in collegamento tra la stazione autostradale di Martellago Scorzè e la SP 39 Moglianese è preposto ad illustrare:

1. lo stato attuale dell'ambiente con le infrastrutture finora realizzate;
2. le modifiche introdotte dall'opera;
3. la compatibilità dell'opera con gli standard esistenti e le eventuali opere di mitigazione necessarie
4. l'impatto acustico dell'opera in fase di cantiere

La strada di progetto è classificata come C2 – Strada Extraurbana Secondaria come classificato nel DM 5 novembre 2001.

L'analisi dello stato acustico attuale e di progetto dell'ambiente prefigura una caratterizzazione dei livelli sonori ante e post operam all'interno di un corridoio definito dalla fascia di pertinenza acustica.

Per quanto riguarda i ricettori sensibili l'indagine acustica è stata estesa ad un corridoio di ampiezza pari al doppio dell'ampiezza della fascia di pertinenza.

La metodologia adottata per la valutazione della rumorosità attuale e per quella di progetto nelle condizioni più critiche consiste nella creazione di un modello acustico tridimensionale, tarato sui risultati di un'adeguata campagna di misure fonometriche in situ.

Per ottenere tale risultato, si ricostruisce il sito di interesse mediante un software di simulazione specifico denominato Soundplan che permette la costruzione di un modello virtuale di territorio, l'introduzione delle sorgenti sonore da analizzare e la creazione di mappe acustiche di rumorosità. Tale software è conforme alla norma internazionale ISO 9613. Il codice di calcolo utilizzato è il "CNOSSOS-EU" ai sensi della direttiva 2015/996/CE che stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, e del D.Lgs.194/2005.

Per verificare la compatibilità del progetto con gli standard, lo studio tiene conto delle leggi nazionali vigenti.

Il confronto tra i livelli di rumore previsti ed i valori limite di immissione di rumore, permette poi di determinare gli obiettivi di mitigazione acustica, sui quali sono dimensionati gli eventuali interventi attivi e passivi di mitigazione.

Il presente studio è stato eseguito dall'ing. Alessandra Lisiero iscritta all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Venezia al n. 3517, tecnico competente in acustica ambientale con Delibera ARPAV n. 450-Numero Iscrizione Elenco Nazionale 800.

Codice elaborato: 0713R0011	Revisione: 02	Pagina: 3 di 19
-----------------------------	---------------	-----------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	Manens S.p.A. BRETTELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Valutazione assoggettabilità a VIA – Integrazione documentale – Relazione impatto acustico e componente vibrazioni

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Allo stato attuale, per la valutazione della tollerabilità del rumore in ambiente esterno e negli edifici, sono vigenti le seguenti disposizioni di legge:

- D.P.C.M. 1° marzo 1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- Legge 447 del 26 ottobre 1995 - Legge quadro sull'inquinamento acustico
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- D.M. Ambiente 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
- D.P.R. 30 marzo 2004, n°142 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

3.1 DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 1° MARZO 1991

Tale decreto definisce i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno nelle zone in cui i comuni non hanno ancora provveduto alla classificazione acustica del territorio.

3.2 DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 14 NOVEMBRE 1997

Determina i valori limite di immissione e di emissione delle sorgenti sonore riferiti alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella seguente:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 1 Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A)

I valori riportati in tabella non risultano validi all'interno delle fasce di pertinenza su cui agiscono infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali per le quali sono in vigore leggi specifiche di seguito riportate.

3.3 DECRETO 16 MARZO 1998 DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE

Stabilisce le modalità di misurazione del rumore stradale e ferroviario entrando in modo specifico in questioni tecniche relative alla strumentazione ed alle procedure di misura.

3.4 DECRETO 30 MARZO 2004 N. 142 DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA

Decreto riguardante le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento acustico da rumore prodotto dalle infrastrutture viarie.

Tale decreto, di recente emanazione, definisce delle fasce di pertinenza delle infrastrutture viarie all'interno delle quali non valgono i limiti previsti dalla zonizzazione acustica (così come prescritto dal DPCM 14/11/97) o dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", nel caso in cui i Comuni non abbiano adottato il Piano di Classificazione Acustica.

Il decreto definisce l'ampiezza delle fasce di pertinenza e i relativi limiti di riferimento a seconda della tipologia di strada.

Nel caso di strade di nuova realizzazione (vengono definite infrastrutture di nuova realizzazione quelle in fase di progettazione per la quale non sia stato approvato il progetto definitivo alla data di entrata in vigore del presente decreto), valgono i limiti riportati nella seguente tabella:

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55

Codice elaborato: 0713R0011	Revisione: 02	Pagina: 4 di 19
-----------------------------	---------------	-----------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE						
PROGETTO DEFINITIVO				Progettazione: Manens S.p.A. Elaborato: BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Valutazione assoggettività a VIA – Integrazione documentale – Relazione impatto acustico e componente vibrazioni		

C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				
* per le scuole vale il solo limite diurno						

Tabella 2 Valori limite per infrastrutture stradali di nuova realizzazione - Leq in dB (A)

	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				
* per le scuole vale il solo limite diurno						

Tabella 3 Valori limite per infrastrutture stradali esistenti - Leq in dB (A)

Qualora non sia tecnicamente conseguibile, ovvero in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzi l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui recettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

- 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo
- 40 dB(A) Leq notturno per gli altri recettori
- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole

Tali valori vanno misurati al centro della stanza a finestre chiuse con microfono a 1,5 m dal pavimento.

Per i recettori inclusi nella fascia di pertinenza acustica, devono essere individuate e adottate opere di mitigazione sulla sorgente, lungo la via di propagazione del rumore e direttamente sul recettore, per ridurre l'inquinamento acustico prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura, con l'adozione delle migliori tecnologie disponibili, tenuto conto delle implicazioni di carattere tecnico-economico.

Per quanto riguarda la bretella di Martellago in collegamento tra la stazione autostradale di Martellago Scorzè e la SP 39 Moglianese si tratta di un'infrastruttura di nuova realizzazione.

Nel caso di infrastrutture esistenti e assimilabili valgono i limiti riportati nella seguente tabella:

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri recettori	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60

Codice elaborato: 0713R0011	Revisione: 02	Pagina: 5 di 19
-----------------------------	---------------	-----------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Manens S.p.A. Elaborato: BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Valutazione assoggettabilità a VIA – Integrazione documentale – Relazione impatto acustico e componente vibrazioni	

4 VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DELLO STATO ATTUALE

4.1 DATI DI PARTENZA

Per la valutazione del clima acustico allo stato attuale i dati di partenza che sono stati utilizzati sono i seguenti:

- Dati di traffico relativi ai volumi di veicoli transitanti nel mese di marzo 2022 lungo il tratto autostradale Spinea/Martellago – Preganziol forniti da CAV s.p.a.
- Posizione e dimensione barriere presenti desunte dalle tavole "As Built" del casello di Martellago e da Google Maps (aggiornato al 2021) per le barriere lungo il tratto del passante.
- Rilievi fonometrici forniti da CAV s.p.a e realizzati nei giorni dal 4 marzo 2022 all'11 marzo 2022 nell'intorno dell'infrastruttura di progetto.

4.1.1 DATI DI TRAFFICO

I dati di traffico sono stati desunti dai volumi totali di veicoli transitanti lungo il tratto autostradale Spinea/Martellago – Preganziol nel mese di marzo 2022.

Sono stati introdotti nel modello i flussi di traffico disaggregati per periodi di riferimento della giornata e per tipologie di mezzi di trasporto, presi a riferimento per la modellazione di previsione di impatto acustico in termini di:

TOMD = Traffico orario medio diurno (TGM diurno 6÷22h / 16 ore)

TOMN = Traffico orario medio notturno (TGM notturno 22÷6h / 8 ore)

%VPD = Percentuale di veicoli pesanti nel periodo diurno

%VPN = Percentuale di veicoli pesanti nel periodo notturno

La percentuale di traffico diurno (dalle 6:00 alle 22:00) sul totale dei veicoli è stata assunta pari all'82% mentre quella di traffico notturno (dalle 22:00 alle 6:00) si è assunta pari al 18% per le tangenziali e le autostrade.

Si riportano di seguito i volumi di traffico utilizzati:

Totali	PERIODO DIURNO	
	LEGGERI 1974	PESANTI 655
Solo direzione Trieste	PERIODO NOTTURNO	
	LEGGERI 867	PESANTI 288
Solo direzione Milano	PERIODO DIURNO	
	LEGGERI 985	PESANTI 324
Solo direzione Milano	PERIODO NOTTURNO	
	LEGGERI 432	PESANTI 142
Solo direzione Milano	PERIODO DIURNO	
	LEGGERI 990	PESANTI 331
Solo direzione Milano	PERIODO NOTTURNO	
	LEGGERI 435	PESANTI 145

Tabella 4 Dati di traffico autostradale forniti dalla società che gestisce l'infrastruttura

4.1.2 BARRIERE STATO DI FATTO

Le barriere desunte dalle tavole "as Built" del casello di Martellago sono le seguenti:

- Barriera in alluminio all'uscita del casello di Martellago su opera H = 3m, L = 117,25 direzione MI-TS
- Barriera in alluminio su rilevato H = 4m, L = 59,5m lungo l'entrata in autostrada dal casello in Martellago direzione MI-TS
- Barriera in alluminio su rilevato H = 3m, L = 118,5 m direzione MI-TS

Casello di Martellago/Scorzè – Casello di Preganziol

Codice elaborato: 0713R0011	Revisione: 02	Pagina: 6 di 19
-----------------------------	---------------	-----------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE	
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Manens S.p.A. Elaborato: BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Valutazione assoggettabilità a VIA – Integrazione documentale – Relazione impatto acustico e componente vibrazioni

- Barriera metallica su rilevato H = 3m, L = 15,5m direzione MI-TS
- Barriera integrata su rilevato H = 3m, L = 8m direzione MI-TS
- Barriera metallica su rilevato H = 3m, L = 15,5m direzione MI-TS
- Barriera in alluminio su rilevato H = 3m, L = 126m direzione MI-TS
- Barriera in alluminio su rilevato H = 3m, L = 15,5m direzione TS-MI

F3	58,9	55	57,3	52,2	1,6	2,8
F4	58,6	54,6	56,4	52,8	2,2	1,8
F5	53,3	50,1	52,3	47,7	1	2,4

Tabella 5 Risultati della taratura del modello

Una volta tarato il modello tramite l'utilizzo del software di simulazione si sono realizzate:

- mappe acustiche orizzontali dello stato attuale con riferimento al periodo diurno in scala 1:10.000 a quota di 4 m dal p.c.
- mappe acustiche orizzontali dello stato attuale con riferimento al periodo notturno in scala 1:10.000 a quota di 4 m dal p.c.

La mappa è stata realizzata nella fascia di pertinenza dei 150 m.

Si vedano gli allegati elaborati grafici relativi allo stato attuale.

Barriere desunte da Google Maps aggiornato al 2021:

- Barriera in legno H = 2m, L = 55,7m direzione TS-MI
- Barriera in legno H = 2m, L = 34,6m direzione MI-TS

4.1.3 RILIEVI FONOMETRICI

È stata svolta una campagna di 5 misurazioni settimanali del rumore nei giorni dal 4 marzo 2022 all'11 marzo 2022 nell'intorno dell'infrastruttura di progetto.

I dati rilevati sono presenti in allegato.

4.2 TARATURA DEL MODELLO E STATO ATTUALE

La taratura è avvenuta attraverso le seguenti fasi:

- esecuzione della simulazione acustica relative allo stato attuale con i flussi di traffico presenti sulla rete stradale esistente;
- confronto tra il valore di rumorosità calcolato e quello effettivamente misurato;
- correzione del valore di emissione dello standard utilizzato fino ad ottenere uno scarto tra valore calcolato e valore rilevato inferiore a 3 dB(A).

I risultati del processo di taratura vengono riportati nella tabella seguente:

Punti di misura	Valori simulati		Valori settimanali misurati		Scarti	
	Leq diurno	Leq notturno	Leq diurno	Leq notturno	Diurno	Notturmo
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		
F1	61,2	59,2	62,8	57,3	-1,6	1,9
F2	62,8	58,5	61,9	58,3	0,9	0,2

Codice elaborato: 0713R0011	Revisione: 02	Pagina: 7 di 19
-----------------------------	---------------	-----------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE	
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Manens S.p.A. Elaborato: BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Valutazione assoggettività a VIA – Integrazione documentale – Relazione impatto acustico e componente vibrazioni

5 VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DELLO STATO DI PROGETTO

La metodologia adottata per la valutazione della rumorosità stradale di progetto nelle condizioni più critiche consiste nella creazione di un modello acustico tridimensionale che permette la stima e la successiva verifica di compatibilità della rumorosità aggiuntiva che la nuova infrastruttura verrà ad introdurre nelle condizioni di esercizio.

Vengono considerati i principali fenomeni caratterizzanti la propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore, quali le riflessioni del primo ordine e secondarie, le diffrazioni semplici e multiple, le attenuazioni per divergenza ed assorbimento.

Tale attività, come detto precedentemente, viene effettuata con l'ausilio del software di calcolo previsionale Soundplan.

Per verificare la compatibilità del progetto con gli standard, lo studio ha tenuto conto delle leggi nazionali vigenti.

Il confronto tra i livelli di rumore previsti ed i valori limite di immissione di rumore, ha permesso di determinare gli obiettivi di mitigazione acustica, sui quali sono stati dimensionati gli eventuali interventi di mitigazione.

La verifica è stata compiuta per tutti i piani degli edifici, prendendo a riferimento il più sfavorito per la definizione delle opere di bonifica.

Gli interventi strutturali finalizzati all'attività di risanamento devono essere effettuati secondo la seguente scala di priorità:

- direttamente sulla sorgente rumorosa (asfalto fonoassorbente);
- lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore (barriere);
- direttamente sul ricettore (sostituzione degli infissi).

5.1 DESCRIZIONE DELLE CONDIZIONI DI ESERCIZIO DELL'INFRASTRUTTURA INTRODOTTO NELLA MODELLAZIONE

Per le tratte già realizzate allo stato attuale i flussi di traffico sono stati dedotti dalla taratura del modello dello stato attuale.

Le infrastrutture non ancora realizzate di progetto oggetto di studio sono:

- Bretella di collegamento tra la stazione di Martellago-Scorzè e la S.P. N. 39 "Moglianese"

Codice elaborato: 0713R0011	Revisione: 02	Pagina: 8 di 19
-----------------------------	---------------	-----------------

Per quanto riguarda il traffico stradale nello scenario di esercizio il dato di riferimento sono i flussi di traffico previsti (1200 v.eq/h) che rappresentano i veicoli equivalenti/h per cui è stata progettata la bretella. La percentuale di traffico diurno (dalle 6:00 alle 22:00) sul totale dei veicoli è stata assunta pari all'83,9% nel periodo diurno e il 16,1% nel periodo notturno; la percentuale di veicoli leggeri e pesanti è stata dedotta utilizzando i dati di traffico dello stato attuale forniti per il tratto autostradale adiacente la bretella di progetto. I dati così ottenuti sono i seguenti:

	Periodo Diurno	Periodo Notturno
Veicoli leggeri (v/h)	756	145
Veicoli pesanti (v/h)	251	193

Tabella 6 Dati traffico bretella di progetto

5.2 RISULTATI DELLA MODELLAZIONE

Tramite l'utilizzo del software di simulazione si sono realizzate:

- mappe acustiche orizzontali dello stato di progetto con riferimento al periodo diurno in scala 1:10.000 a quota di 4 m dal p.c.
- mappe acustiche orizzontali dello stato di progetto con riferimento al periodo notturno in scala 1:10.000 a quota di 4 m dal p.c.

Le mappe sono state realizzate nella fascia di pertinenza dei 150 m.

Si vedano gli allegati elaborati grafici relativi allo stato di progetto.

5.3 LIMITI DI RIFERIMENTO NORMATIVO

La bretella di progetto è classificata come strada di nuova realizzazione e i valori limite sono quelli indicati nella seguente tabella:

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01 - Norme funz. e geom. Per la costruzione della strada)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE	
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Manens S.p.A. Elaborato: BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Valutazione assoggettività a VIA – Integrazione documentale – Relazione impatto acustico e componente vibrazioni

C - extraurbana secondaria	C2	150	50	40	65	55
----------------------------	----	-----	----	----	----	----

Le opere di mitigazione di progetto sono dimensionate al fine di garantire che il contributo delle infrastrutture di progetto non superasse i 55 dB(A) di Leq con riferimento al periodo notturno essendo quello più critico in corrispondenza di ricettori residenziali. Nel caso di edifici destinati a industria/commercio/uffici e di scuole si è invece fatto riferimento al valore limite relativo al periodo diurno (rispettivamente 65 dB(A) per le industrie, le attività commerciali e gli uffici e 50 dB(A) per le scuole.

Nel caso in cui l'area di analisi sia inclusa nelle fasce di pertinenza di più infrastrutture si definisce il Livello di soglia Ls come il livello cui deve pervenire, ogni singola sorgente, avente rumore egualmente ponderato.

$$L_s = L_{zona} - 10 \log_{10} N$$

dove N rappresenta il numero delle sorgenti interessate al risanamento.

Nell'area presa in esame dal presente Studio Acustico le fasce di pertinenza dell'infrastruttura di progetto si sovrappongono, per alcuni ricettori, alle fasce di pertinenza del Passante di Mestre.

Per questi casi le opere di mitigazione di progetto sono dimensionate al fine di garantire che il contributo delle infrastrutture di progetto non superasse i 52 dB(A) di Leq con riferimento al periodo notturno.

5.4 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

L'intervento di mitigazione individuato è alla sorgente, dunque attraverso l'introduzione di asfalto fonoassorbente lungo la tratta dell'infrastruttura di progetto.

Il progetto dal punto di vista dell'acustica prevede la messa in opera di pavimentazione drenante e fonoassorbente che, oltre a migliori caratteristiche prestazionali, permette di ridurre le emissioni sonore e il diffondersi delle vibrazioni.

L'asfalto fonoassorbente utilizzato per tutto il tratto stradale oggetto di intervento dovrà avere almeno le caratteristiche di conglomerato bituminoso per strato di usura drenante – fonoassorbente con impiego di argilla espansa strutturale per uno spessore di 5 cm, o altra tipologia assimilabile/superiore; per tale intervento dovrà essere redatto un Piano di Manutenzione del manto

stradale (manutenzione ordinaria e straordinaria), con indicazione delle scadenze temporali, per il mantenimento in efficienza delle caratteristiche di fonoassorbimento dell'asfalto;

Dopo l'entrata in pieno esercizio del tratto stradale in oggetto, dovrà essere effettuata una verifica fonometrica, ad integrazione del Piano di Monitoraggio presentato, in corrispondenza dei ricettori residenziali investigati, al fine di valutare l'efficacia dell'asfalto fonoassorbente, unico intervento previsto. In caso di superamento dei limiti dovranno essere realizzate ulteriori opere di mitigazione acustica predisponendo apposito Piano di Risanamento Acustico ad integrazione di quanto già previsto nello Studio acustico presentato in fase progettuale.

Nelle precedenti fasi di progettazione era stata valutata l'ipotesi di installare una serie di barriere fonoassorbenti nei tratti in prossimità di recettori ipoteticamente disturbati dal traffico stradale; considerato tuttavia che i recettori potenzialmente interessati da superamento dei livelli di impatto acustico sono edifici sparsi o isolati ad uso civile abitazione, si prevede innanzitutto posa in opera di idonea pavimentazione, adatta ad ottenere i consentiti livelli di rumorosità dovuta a traffico veicolare; una pavimentazione fonoassorbente, infatti, deve produrre una riduzione del rumore di almeno 1 dB (in media 6 dB), che corrisponde all'incirca ad un dimezzamento del volume di traffico.

Utilizzando queste tecnologie sull'intero sviluppo, accanto alla riduzione dell'intensità dell'emissione, si ottiene la riduzione delle alte frequenze permettendo di migliorare il clima acustico complessivo e non del singolo tratto o del singolo recettore.

Le simulazioni a valle delle mitigazioni acustiche introdotte mostrano 2 ricettori residui residenziali con un limitato superamento del limite di zona per il solo periodo notturno.

Dalle simulazioni si desume che il contributo dei livelli sonori dovuti al traffico stimato sulla Bretella di Martellago non è significativo, rispetto al contributo dei livelli sonori dovuti al traffico transitante sul tratto autostradale Spinea/Martellago – Preganziol.

Si riportano i valori ai ricettori, con evidenziato il contributo per sorgente nello scenario di progetto mitigato:

Ricettore	Piano	Contributo Bretella [dB(A)]		Contributo Autostrada [dB(A)]		Contributo Secondarie [dB(A)]		Livello complessivo [dB(A)]	
		D	N	D	N	D	N	D	N
1	PT	55,2	46,4	57,4	53,7	39,1	36,4	59,5	54,5
1	1°	56,9	47,9	58,8	54,6	39,5	36,6	61,0	55,5
2	PT	56,5	47,5	57,2	53,9	43,0	41,2	60,0	55,0
2	1°	57,6	48,5	58,6	55,0	43,4	40,9	51,2	56,0

Codice elaborato: 0713R0011	Revisione: 02	Pagina: 9 di 19
-----------------------------	---------------	-----------------

Dai livelli sonori ai ricettori si evidenzia che il tracciato di progetto rispetta il valore limite di soglia.

In sede di progetto, con riferimento al DPR 20 Marzo 2004, n. 142, non si è quindi ritenuta adeguata la posa di barriere fonoassorbenti con il solo scopo di mitigazione dell'impatto dovuto alla Bretella di Martellago, in quanto il contributo dominante è dovuto al tratto autostradale Spinea/Martellago – Preganziol. Tale soluzione, infatti, non consentirebbe comunque di garantire il rispetto dei limiti di zona, per le motivazioni esposte.

6 VALUTAZIONI ACUSTICHE IN FASE DI CANTIERE

Al fine di ottenere la caratterizzazione del clima acustico in fase di cantiere, si è ricostruito il sito di interesse mediante il software Soundplan che permette la costruzione di un modello virtuale di territorio, l'introduzione delle sorgenti sonore da analizzare e la creazione di mappe acustiche di rumorosità.

La previsione dello stato di cantiere è stata svolta per la situazione più critica, quella in cui il fronte di avanzamento del cantiere si trova di fronte al ricettore più prossimo (circa 30 m di distanza) e le attività svolte sono le più impattanti a livello acustico.

I valori ottenuti si confronteranno poi con i limiti di immissione dell'area secondo la classificazione acustica dell'area.

6.1 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Il comune di Martellago ha approvato il piano di classificazione acustica con deliberazione di Consiglio Comunale n. 92 del 29 novembre 2021. Dall'estratto della tavola 3 del piano (Zonizzazione acustica), si evince che l'area di intervento ricade nelle classi III e IV definite dal D.P.C.M del 14 novembre 1997 per cui i limiti di immissione sono i seguenti:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55

Tabella 7 Limiti di immissione per classe III e IV

Il ricettore più prossimo al fronte di avanzamento di cantiere si trova in Classe III come evidenziato in figura 1.

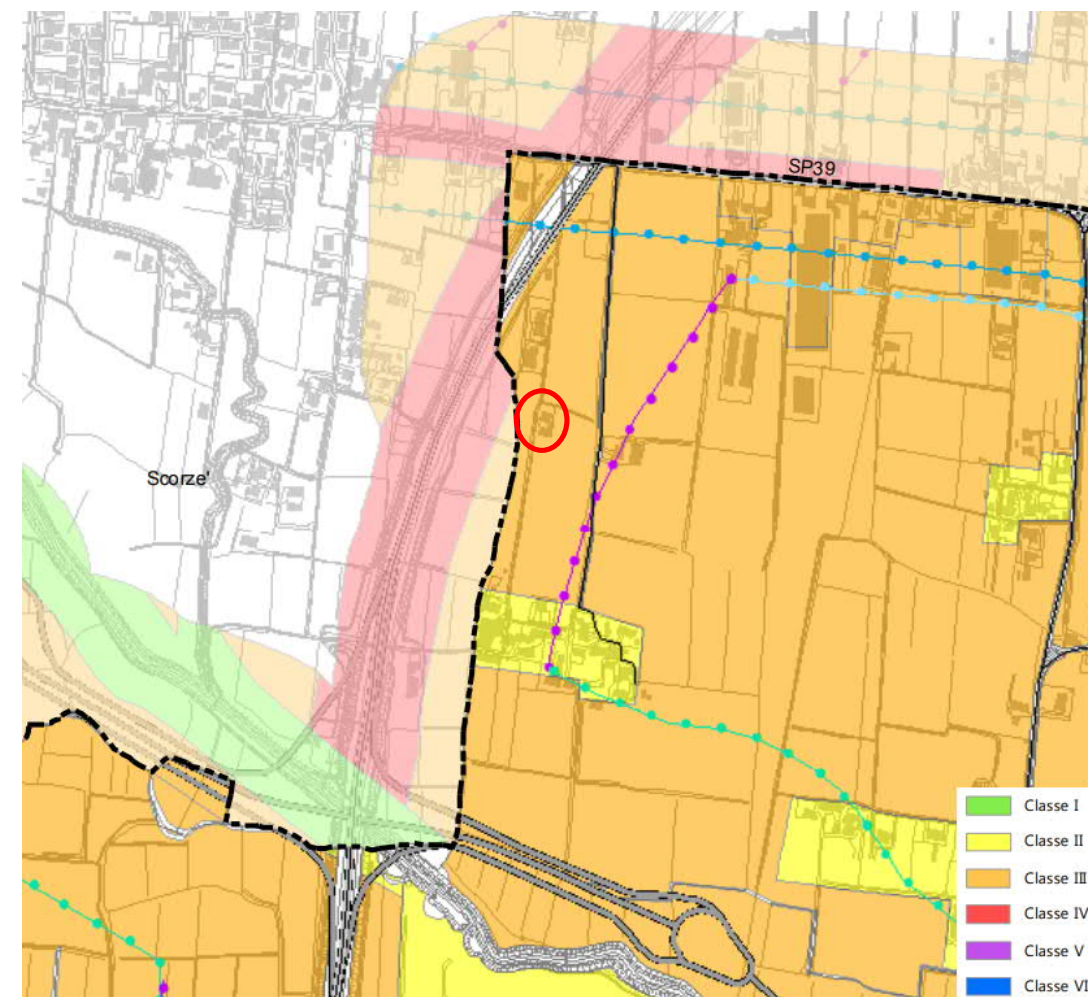


Figura 1 Classificazione acustica nell'intorno dell'area di intervento con indicazione del ricettore più prossimo

6.2 AREE DI CANTIERE

È stato individuato un cantiere base ubicato nell'area di fianco alla rampa di accesso al Passante in direzione Trieste avente un'area complessiva di 16.500 m². IN queste aree saranno ubicati l'officina, gli uffici di cantiere, spogliatoi e servizi igienici e saranno destinati degli spazi alla gestione delle terre (circa 6.000 m²) e al ricovero mezzi.

I dati considerati per l'aumento di traffico pesante dovuto al cantiere in esame, forniti nel documento di Valutazione di Assoggettabilità a VIA, sono i seguenti:

- Tragitti off site: 9 v.eq/h
- Tragitti in site: 3 v.eq/h.

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	Manens S.p.A. BRETTELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Valutazione assoggettabilità a VIA – Integrazione documentale – Relazione impatto acustico e componente vibrazioni

6.3 ATTIVITÀ DI CANTIERE

Tabella 8 Attività di cantiere - livelli di potenza sonora medi

Le attività che saranno svolte durante la fase di cantiere, in orario diurno, prevedono la realizzazione di:

- Allestimento cantiere
- Scavi di sbancamento/movimentazione terra
- Stabilizzazioni e compattatura
- Fresature
- Asfaltature
- Pali
- Demolizioni
- Strutture in cls
- Opere complementari e di finitura.

Si riportano di seguito i valori di potenza sonora medi per specifiche attività di cantiere riportati nel documento di Valutazione di Assoggettabilità a VIA:

ATTIVITÀ	MACCHINARI CONSIDERATI	L _w [DB(A)] - MEDIO
Installazione cantiere	Autocarro, autogru, escavatore gommato, martello demolitore elettrico, smerigliatrice a disco, trapano, motogeneratore.	105
Scavi di sbancamento/movimentazione terra	Autocarro, escavatore, pala meccanica	107,5
Stabilizzazione e compattatura	Pala meccanica, autocarro, rullo compressore	111,0
Fresature	Fresa, autocarro, spazzolatrice	113,0
Asfaltature	Finitrice, autocarro, rullo compressore	112,0
Pali	Macchinari per pali	109,6
Demolizioni	Escavatore con martello demolitore, autocarro	112,5
Strutture in c.a.	Autobetoniera, autocarro, autopompa	104,7
Opere complementari e di finitura	Autocarro, spazzolatici	97

La fase di cantiere più critica è dunque quella in cui viene svolta la **fresatura**.

Si deve inoltre considerare che il cantiere, all'interno del periodo di riferimento diurno (6:00 – 22:00), risulterà effettivamente operativo per 8 ore lavorative. L'attivazione delle macchine rumorose e l'esecuzione di lavori in cantieri è consentita solo nei giorni feriali dalle 7:30 -19:00, con rispetto della fascia 12:30 – 14:30.

Nella modellazione della fase di cantiere si è dunque tenuto conto che l'attività di fresatura avrà durata di **8h**.

6.4 RISULTATI MODELLAZIONE

I risultati ottenuti dalla modellazione sono consultabili dalla planimetria in fase di cantiere allegata.

Considerando le attività critiche, il limite della classe III viene superato; sarà dunque necessario effettuare la richiesta di Deroga al rispetto dei limiti previsti dalla classificazione acustica al Comune.

Codice elaborato: 0713R0011	Revisione: 02	Pagina: 12 di 19
-----------------------------	---------------	------------------

7 COMPONENTE VIBRAZIONI

Il problema del disturbo legato alla propagazione di vibrazioni prodotte da attività umane risulta essere di primaria importanza soprattutto in quelle aree geografiche caratterizzate da una presenza industriale e di infrastrutture ramificata e complessa.

La problematica legata alla propagazione di vibrazioni negli edifici è aumentata negli ultimi anni in quanto, i notevoli progressi tecnologici nella scienza delle costruzioni edili, permettono la realizzazione di strutture più leggere grazie all'utilizzo di materiali avanzati in grado di manifestare migliori proprietà di resistenza meccanica.

Contemporaneamente a causa dell'elevata ramificazione del tessuto industriale e dell'urbanizzazione di vaste aree si sono moltiplicate le possibili sorgenti di vibrazioni, in generale legate all'attività umana:

- Attività di cantiere;
- Funzionamento di macchinari;
- Traffico stradale e ferroviario.

In generale, sono rari i casi in cui i danni strutturali che insorgono in un edificio siano nel loro insieme attribuibili solamente alla manifestazione di fenomeni vibratorii. Molto spesso tali danni sono il risultato di un'azione comune di più fattori, tra i quali la propagazione delle vibrazioni mantiene comunque ampio rilievo. Questo perché prima che le vibrazioni possano provocare danni strutturali è necessario che raggiungano livelli tali da arrecare innanzi tutto "fastidio" e "disagio" alle persone che occupano, a vario titolo, tali ambienti. Sono generalmente più frequenti forme diverse di danno, di entità definita di "soglia" i quali non compromettendo l'integrità strutturale dell'edificio ma possono ridurre il valore accompagnandosi a situazioni in cui il disturbo indotto da tale propagazione diventa di entità rilevante.

7.1 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

7.1.1 Meccanismo di produzione del danno da vibrazioni

La vibrazione è un'oscillazione di un corpo con ampiezza variabile. All'interno di qualsiasi materiale, ad una oscillazione corrisponde uno sforzo (f), la cui entità è correlata all'ampiezza della deformazione (ϵ) dalla legge costitutiva del materiale.

I materiali utilizzati nelle costruzioni hanno generalmente delle resistenze a trazione molto basse, in particolar modo le malte, i laterizi o i materiali comunemente utilizzati nei rivestimenti.

A questi fa eccezione l'acciaio che generalmente viene utilizzato solo per la parte strutturale e raramente negli edifici ad uso residenziale.

Quando lo sforzo, che insorge all'interno del materiale, supera la soglia di resistenza (a trazione), si innesca la lesione con la manifestazione del danno.

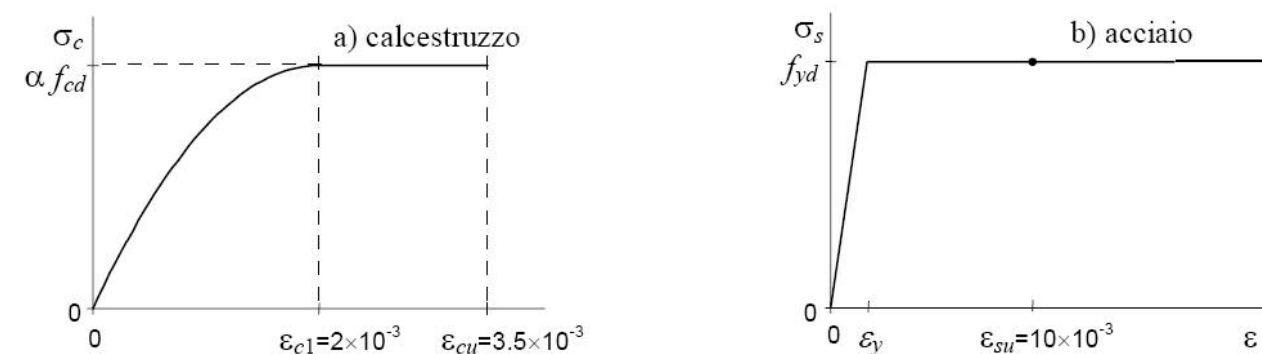


Figura 2 Legame costitutivo del calcestruzzo e dell'acciaio

Conseguentemente, i primi danni si hanno:

- nei materiali a minore resistenza (tipicamente quelli di rivestimento);
- nei punti "critici", dove sussistono degli stati di sforzo preesistenti legati a cause diverse dalle vibrazioni: sollecitazioni di tipo statico per dei carichi presenti, per dilatazioni termiche, per ritiro del materiale, etc.

Numerosi fenomeni fisici possono essere responsabili delle vibrazioni che interessano le costruzioni, anche se è possibile classificare le sorgenti di vibrazioni in due gruppi:

- vibrazioni prodotte all'interno delle costruzioni;
- vibrazioni prodotte all'esterno.

Nel primo gruppo comprendiamo le vibrazioni prodotte dal funzionamento di macchinari che operano all'interno delle costruzioni stesse e dagli impianti tecnologici. Il secondo gruppo comprende, invece, il traffico veicolare, stradale e ferroviario, le attività industriali e le vibrazioni di origine ambientale.

Le vibrazioni del primo gruppo si propagano direttamente nell'ambito delle costruzioni nelle quali sono state prodotte, mentre le seconde si propagano preliminarmente attraverso il terreno, subendo conseguentemente fenomeni di filtraggio, riflessione e rifrazione, e quindi attraverso le fondazioni raggiungono la sovrastruttura.

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Elaborato:	Manens S.p.A. BRETTELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Valutazione assoggettività a VIA – Integrazione documentale – Relazione impatto acustico e componente vibrazioni

Inoltre, le tipologie strutturali esposte a vibrazioni nel corso della loro vita di servizio si possono classificare sulla base della causa che produce le vibrazioni.

Le vibrazioni prodotte dal traffico e dalle attività connesse con la realizzazione di nuove costruzioni interessano i ponti e gli edifici di qualunque tipologia.

7.1.2 Tecniche per la misura di vibrazioni

Le vibrazioni sono caratterizzabili attraverso la definizione di tre parametri cinematici (accelerazione, spostamento e velocità) interdipendenti per cui è irrilevante quale di questi viene utilizzato per la misura.

Anche se, per misure a bassa frequenza si consiglia l'utilizzo della misura dello spostamento, mentre per misure in presenza di componenti armoniche a più alta frequenza si preferisce utilizzare la velocità e l'accelerazione.

Ai fini dell'esecuzione dell'analisi in frequenza della risposta strutturale, si utilizza il parametro velocità secondo la normativa UNI 9916, mentre per la valutazione del disturbo provocato agli occupanti degli edifici interessati dalla propagazione di vibrazioni secondo la norma UNI 9614 si preferisce misurare l'accelerazione ponderata in frequenza.

7.1.2.1 Stati limite di servizio -Norma UNI 9614:2017

Le caratteristiche metrologiche della catena di misura (sensore + sistema di acquisizione e di condizionamento del segnale) quali: curva di risposta in frequenza, dinamica del sistema di acquisizione, rumore di fondo della catena ecc. devono essere conformi alla UNI EN ISO 8041-1.

La norma 9614:2017 fa riferimento alla ISO 2631-2:2003, prevalentemente per i metodi di misurazione e valutazione, ed alla norma norvegese NS 8176.E.

La norma si applica a tutti i fenomeni che possono dare origine a vibrazioni negli edifici; a titolo esemplificativo e non esaustivo: traffico su gomma e su rotaia, attività industriali e funzionamento di macchinari, attività stradali e di cantiere di varia natura, esplosioni e scoppi, attività umane di qualsiasi natura.

Per il calcolo delle vibrazioni associate alla sorgente ritenuta fonte di disturbo è necessario procedere alla misurazione delle vibrazioni immesse e delle vibrazioni residue. Le vibrazioni residue devono essere misurate nello stesso punto scelto per la misura delle vibrazioni immesse e con le medesime modalità e criteri.

Valutazione del disturbo

Le vibrazioni associate alla sorgente ritenuta fonte di disturbo devono essere quantificate mediante l'accelerazione ponderata massima statistica della sorgente V_{sor} che deve essere calcolata a partire dalla accelerazione ponderata massima statistica delle vibrazioni immesse V_{imm} e dalla accelerazione ponderata massima statistica delle vibrazioni residue V_{res} con la seguente equazione:

$$V_{sor} = \sqrt{(V_{imm}^2 - V_{res}^2)}$$

La valutazione del disturbo generato da una sorgente deve essere effettuata confrontando il parametro descrittore della vibrazione della sorgente V_{sor} con i limiti di riferimento della norma.

Limiti di riferimento per edifici residenziali

I limiti di riferimento massimi per la massima accelerazione ponderata della sorgente sono:

- periodo diurno: 7,2 mm/s²;
- periodo notturno: 3,6 mm/s²;

Definizione di evento e massima accelerazione statistica

La definizione di evento è fondamentale per il calcolo della massima accelerazione statistica $a_w(w,95)$. Un evento si distingue da un altro quando il valore efficace dell'accelerazione ponderata, $a_w(t)$ decresce di almeno il 30% fra i due eventi.

La norma fornisce indicazioni su come operare una scelta corretta nei diversi casi. Per vibrazioni stazionarie ed ergodiche non è possibile individuare eventi specifici, si devono dunque effettuare acquisizioni del fenomeno per un periodo ragionevolmente lungo (almeno 5 minuti). Per il calcolo devono essere considerati 25 massimi relativi della storia temporale di $a_w(t)$ i cui valori vanno inseriti nelle equazioni al fine di estrarre il descrittore della vibrazione $a_w(w,95)$.

La massima accelerazione statistica $a_w(w,95)$ è data dall'equazione:

- $a_w(w,95) = (a_w(w,max))^{1,8} \times \sigma$
- $a_w(w,max)$ è il valore medio della massima accelerazione ponderata calcolato mediante la media aritmetica delle massime accelerazioni ponderate relative agli N eventi considerati.
- σ è lo scarto tipo della distribuzione delle massime accelerazioni ponderate.

Attività di cantiere

Le attività di cantiere quali: il passaggio di veicoli pesanti, le demolizioni, la battitura di pali, lo scoppio di mine, ecc. costituiscono una sorgente di disturbo con caratteristiche molto diverse da caso a caso; nella maggioranza dei casi, tuttavia, si tratta di fenomeni transitori di breve durata facilmente isolabili nella storia temporale dell'attività.

Codice elaborato: 0713R0011	Revisione: 02	Pagina: 14 di 19
-----------------------------	---------------	------------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE	
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Manens S.p.A. Elaborato: BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Valutazione assoggettabilità a VIA – Integrazione documentale – Relazione impatto acustico e componente vibrazioni

È necessario, comunque, che i valori misurati siano raggruppati per tipologia di attività o quantomeno di scenario di cantiere. All'interno di un'attività o scenario di cantiere, il numero minimo di eventi da considerare è 15.

L'attività di cantiere è comunque per sua natura limitata a periodi di breve o media durata e i limiti di riferimento considerati accettabili in tutti gli altri casi potrebbero essere oggetto di deroghe qualora non fosse tecnicamente possibile o economicamente giustificato mettere in atto soluzioni lavorative differenti.

7.2 STATO ATTUALE

Allo stato attuale nelle aree di pertinenza della futura infrastruttura viaria sono presenti diverse ramificazioni di infrastrutture, tra cui innanzitutto il passante di Mestre.

Poiché il Passante di Mestre è stato sottoposto al monitoraggio ambientale post operam in un periodo relativamente recente non dovrebbero allo stato attuale verificarsi livelli di vibrazioni tale da raggiungere dei limiti normativi, o dei livelli in grado di produrre fenomeni vibratorii tali da poter indurre sollecitazioni dinamiche pericolose per i ricettori sensibili maggiormente esposti.

7.3 INTERFERENZE IN FASE DI CANTIERE

Si è proceduto all'analisi delle fasi di cantiere al fine di analizzare le possibili vibrazioni meccaniche trasmesse per via ambientale durante le diverse fasi di cantiere.

La trasmissione di vibrazioni meccaniche è potenzialmente connessa all'utilizzo dei macchinari di cantiere per la movimentazione dei materiali e terre.

Tra le sorgenti maggiormente impattanti dal punto di vista della possibile emissione e trasmissione delle vibrazioni ambientali vi possono essere quelli per la lavorazione di demoliti, terre, calcestruzzi, oltre alle componenti, la battitura dei pali, i demolitori, ecc.

Tali macchinari possono essere classificati principalmente nelle seguenti categorie:

- macchine per la movimentazione della terra (bulldozer, spalatrici, ruspe, rulli compressori);
- macchine per la movimentazione dei materiali (gru, autobetoniere);
- macchine stazionarie (pompe, generatori, compressori);
- battipalo;
- demolitori.

Si riportano nella tabella seguente le attività di cantiere e i relativi macchinari:

Attività	Macchinari considerati
Installazione cantiere	Autocarro, autogru, escavatore gommato, martello demolitore elettrico, smerigliatrice a disco, trapano, motogeneratore.
Scavi di sbancamento/ movimentazione terra	Autocarro, escavatore, pala meccanica
Stabilizzazione e compattatura	Pala meccanica, autocarro, rullo compressore
Fresature	Fresa, autocarro, spazzolatrice

Codice elaborato: 0713R0011	Revisione: 02	Pagina: 15 di 19
-----------------------------	---------------	------------------

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE		
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Manens S.p.A. Elaborato: BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Valutazione assoggettività a VIA – Integrazione documentale – Relazione impatto acustico e componente vibrazioni	

Asfaltature	Finitrice, autocarro, rullo compressore
Pali	Macchinari per pali
Demolizioni	Escavatore con martello demolitore, autocarro
Strutture in c.a.	Autobetoniera, autocarro, autopompa
Opere complementari e di finitura	Autocarro, spazzolatici

Allo scopo di poter valutare la potenziale trasmissione delle vibrazioni meccaniche ambientali, nella tabella che segue sono riportati i livelli attesi a 10 metri dalle lavorazioni, indicativi per le diverse tipologie macchine generalmente utilizzate in cantiere.

Macchinari		Livelli di emissioni vibratoria [mm/s ²]
Macchine movimento terra	Rullo compressore	21.2
	Caricatori	2.2
	Scavatrici	7.0
	Trattori	8.1
	Ruspe, livellatrici	5.6
	Pavimentatrici	7.9
	Autocarri	4.2
Macchine movimento materiali	Gru semoventi	//
Macchine stazionarie	Pompe	0.8
	Generatori	1.1
	Compressori	0.6
Macchine impattanti	Imbullonatrici	12.6
	Martelli pneumatici e perforatrici	14.8
	Battipalo	19.4
Altri	Seghe	//

Tabella 9 - Livelli di emissione vibratoria ambientale generati da alcuni macchinari di cantiere (a 10 m. dalla sorgente) - (Federal Transit Administration's manual for Transit Noise and Vibration Impact Assessment and Federal Railroad).

Le singole emissioni generalmente non sono pericolose per l'integrità strutturale delle residenze poste in stretta prossimità ma risultano non trascurabili per quanto concerne la possibile insorgenza di danni di soglia e/o cosmetici, oltre che per l'induzione di un possibile stato di disturbo nei ricettori sensibili ivi esposti.

In considerazione che nelle vicinanze dell'infrastruttura sono situate abitazioni e altri bersagli potenzialmente sensibili risulterà opportuno adottare provvedimenti finalizzati al monitoraggio ed all'adozione eventuale di misure preventive per la mitigazione delle emissioni di vibrazioni meccaniche.

Tali provvedimenti dovranno riguardare i seguenti aspetti:

- pianificazione e progettazione dei lavori;
- fasi esecutive delle opere;
- comportamenti atti a ridurre le emissioni di vibrazioni, ovvero istruzioni per il personale.

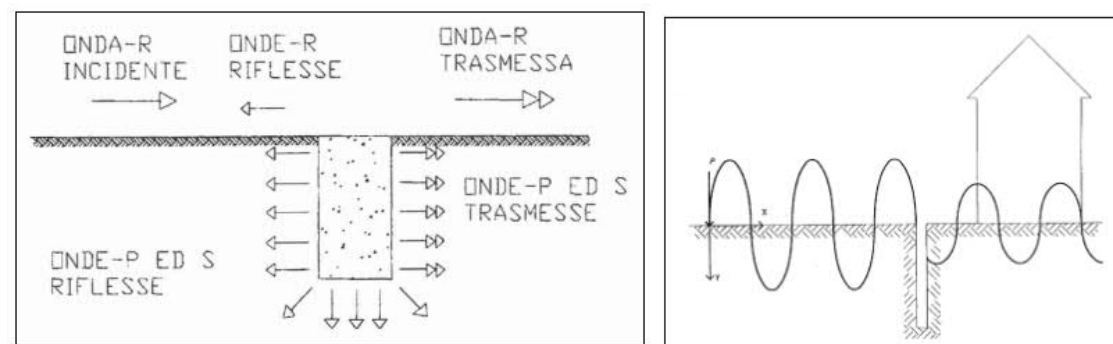
Si riportano inoltre le principali procedure operative per il contenimento delle vibrazioni:

Considerazioni di progettazione e layout del progetto:

- Posizionamento e progettazione delle aree di cantiere in modo tale da garantire la massima distanza tra sorgente e ricettore;
- Studio delle piste di cantiere in modo tale da minimizzare l'impatto legato alle vibrazioni dei mezzi per la movimentazione terra e materiali;
- Deviazione dei camion carichi dalle strade residenziali. In alternativa, dovranno essere selezionate strade con il minor numero di abitazioni.
- Utilizzo, quando possibile, di basamenti antivibranti al fine di minimizzare il punto di contatto col terreno;
- Valutare la predisposizione e realizzazione di isolamenti di tipo "attivo" realizzato attraverso l'inserimento di trincee aperte nelle immediate vicinanze della sorgente, dove risultano predominanti le onde P e S; se non possibile per le distanze realizzare un isolamento "passivo" quando le trincee vengono posizionate a distanza maggiore, dove risultano predominanti le onde di Rayleigh. Il meccanismo di isolamento si basa sui fenomeni di riflessione, dispersione e diffrazione dell'energia d'onda in corrispondenza di discontinuità del mezzo. L'onda di Rayleigh, giunta in corrispondenza della trincea, dà luogo a tre tipi diversi d'onda: onda R riflessa, onde P ed S che si irradiano dalla trincea ed onde R trasmesse. Le onde P ed S possono suddividersi in due ulteriori gruppi: onde riflesse, che si irradiano verso il basso e verso la sorgente ed onde trasmesse che si propagano

Codice elaborato: 0713R0011	Revisione: 02	Pagina: 16 di 19
-----------------------------	---------------	------------------

allontanandosi dalla sorgente. Così facendo si ottiene la conversione dell'energia trasportata dalle onde R in altre forme d'onda (P ed S) a causa proprio della presenza del dispersore, la trincea che operando come barriera d'onda crea una "conversione di modo".



Sequenza delle operazioni:

- La fase demolizione, spostamento della terra e operazioni impattanti sul terreno non dovranno verificarsi contemporaneamente. A differenza del rumore, il livello totale delle vibrazioni prodotte potrebbe essere notevolmente inferiore quando ogni sorgente di vibrazione opera separatamente.
- Evitare le attività notturne. La sensibilità alle vibrazioni aumenta durante le ore notturne nei quartieri residenziali.

Metodi alternativi di costruzione:

- Considerare l'uso di pilastri prefabbricati con minore impatto rispetto a pilastri perforati o l'uso di un pilastro con vibrazione sonica/vibratoria o una pressa a pilastro se le condizioni geologiche lo permettono.
- Selezionare metodi di demolizione che coinvolgono poca o nessuna azione di impatto, se possibile. Ad esempio, sezionare in parti che possono essere caricate sui camion produce livelli di vibrazione inferiori rispetto alla demolizione a impatto con martelli pneumatici.
- Evitare, se possibile, rulli vibranti e compattatori nelle aree sensibili.

Laddove si verificano situazioni critiche sarà da prevedere l'installazione, anche temporanea, di centraline per il monitoraggio in continuo dei livelli verificando i livelli massimi di trasmissione delle vibrazioni meccaniche.

L'indagine tecnica condotta sulle singole fasi di cantiere in merito alla trasmissione ambientale di vibrazioni meccaniche ha evidenziato la presenza di alcune fasi di cantiere da mantenere monitorate durante l'esecuzione dei lavori (scavi, sbancamenti, stabilizzazioni, palificazione, demolizioni ed in

generale la movimentazione terra). Durante tali fasi si procederà ad un monitoraggio in continuo dei principali parametri fisici legati alla propagazione delle vibrazioni meccaniche al fine di escludere qualsiasi effetto per le persone e per gli edifici.

7.4 INTERFERENZE IN FASE DI ESERCIZIO

Lo Studio di Impatto Ambientale del Passante di Mestre ha valutato che a distanze superiori a 10 m dal ciglio stradale non si rilevi la possibilità di disturbo per la popolazione o di danni per gli edifici.

La Bretella di Martellago presenta volumi di traffico trascurabili rispetto ai volumi di traffico del Passante, inoltre tutti i ricettori sono posizionati a una distanza superiore a 10 m rispetto al tracciato di progetto.

Pertanto, non si ritiene vi siano significative interferenze in fase di esercizio.

Ai fini del controllo degli effetti di disturbo sulla popolazione è stato previsto comunque un monitoraggio per la fase di cantiere e uno per la fase di esercizio, presso il ricettore più impattato.

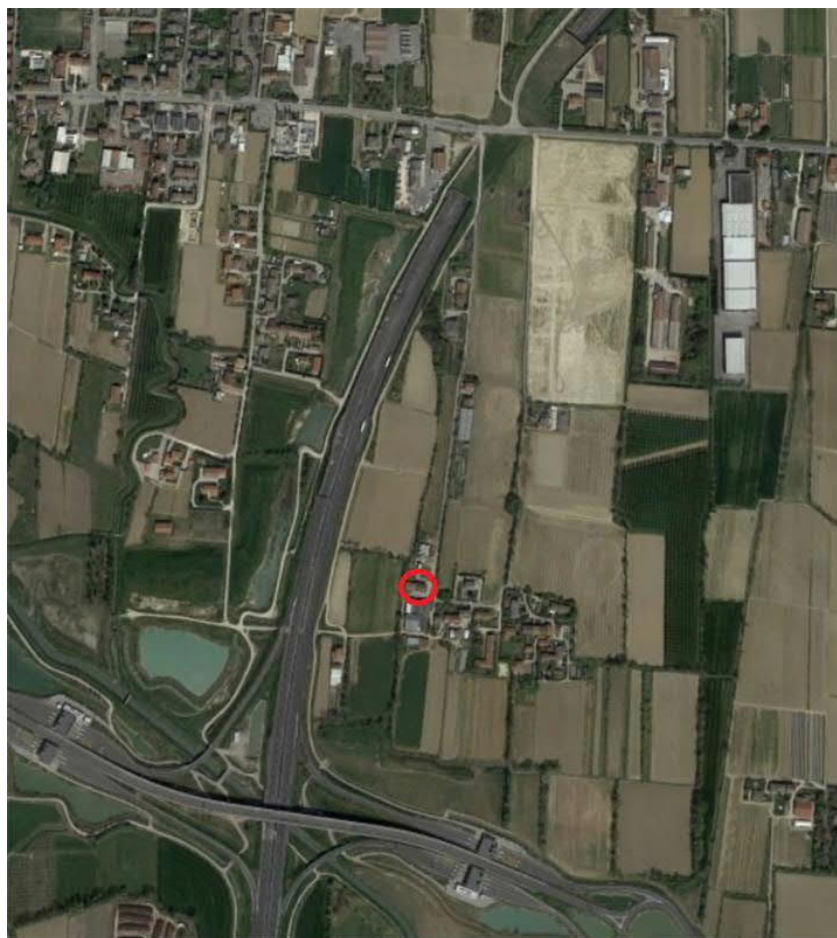
8 MONITORAGGIO

Al fine di verificare i livelli di rumore e vibrazioni nella fase di cantiere e post operam si prescrive:

- un rilievo fonometrico di durata settimanale in corrispondenza del recettore residenziale in condizioni più critiche sia nella fase di cantiere più impattante dal punto di vista acustico che nella fase post operam.
- un rilievo di durata di due ore delle vibrazioni per le fasi di cantiere più critiche (uno ogni 4 mesi) e per la fase di esercizio in corrispondenza del recettore residenziale in condizioni più critiche.

Il ricettore è stato scelto anche per la sua collocazione in classe II desunta dalla classificazione acustica del territorio di Martellago (vedasi figura 1); classe che prescrive limiti di immissione pari a 55 dB nel periodo diurno.

Nell'immagine seguente è rappresentato il ricettore scelto per il monitoraggio.



Postazione di monitoraggio

OPERE COMPLEMENTARI AL PASSANTE DI MESTRE	
PROGETTO DEFINITIVO	Progettazione: Manens S.p.A. Elaborato: BRETELLA DI COLLEGAMENTO TRA LA STAZIONE DI MARTELLAGO-SCORZE' E LA S.P. N. 39 "Moglianese" Valutazione assoggettabilità a VIA – Integrazione documentale – Relazione impatto acustico e componente vibrazioni

9 CONCLUSIONI

In base agli esiti della valutazione di Impatto relativo alla componente Rumore si prescrive la posa di asfalto fonoassorbente lungo la tratta dell'infrastruttura di progetto.

Dai livelli sonori ai ricettori si evidenzia che il tracciato di progetto rispetta il valore limite di soglia. Dalle simulazioni si desume che il contributo dei livelli sonori dovuti al traffico stimato sulla Bretella di Martellago non è significativo, rispetto al contributo dei livelli sonori dovuti al traffico transitante sul tratto autostradale Spinea/Martellago – Preganziol.

Per la fase di cantiere sarà necessario effettuare la richiesta di deroga al rispetto dei limiti previsti dalla classificazione acustica comunale.

In base agli esiti della valutazione di Impatto relativo alla componente Vibrazioni si prescrive il monitoraggio in fase di cantiere in corrispondenza del ricettore residenziale più prossimo al tracciato.

Codice elaborato: 0713R0011	Revisione: 02	Pagina: 19 di 19
-----------------------------	---------------	------------------