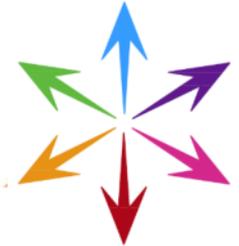


REGIONE AUTONOMA FRIULI – VENEZIA GIULIA COMUNE DI PORDENONE

Documentazione Previsionale di Impatto Acustico di Cantiere
ai sensi della Legge 26/10/1995, n° 447 e della L.R. 16/2007, art. 28

	
LAVORI DI COMPLETAMENTO CENTRO INTERMODALE 6° LOTTO - ALLUNGAMENTO DELL'ASTA DI MANOVRA A 750 M.	
<small>UFFICIO TECNICO: INTERPORTO-CENTRO INGROSSO DI PORDENONE SpA Interporto Centro Ingrosso Settore F n. 1 Tel. 0434573144 - Fax. 0434573232</small>	

SETTEMBRE 2022

*Studio di ingegneria acustica ing. Dino Abate
c.so Garibaldi n° 47 – 33170 Pordenone
tel. 0434 521335 / fax 0434 523276
e-mail acusticaabate@gmail.com*

Documentazione di Impatto Acustico
Progetto definitivo lavori di completamento del Centro Intermodale 6° Lotto –
Allungamento dell’asta di manovra - Impianti ferroviari nel P.I.P. Zona
Omogenea H1 in Comune di Pordenone
ai sensi della Legge 26/10/1995 n. 447, art. 8, comma 4, della Legge Regionale 18/06/2007 n. 16, art. 28, comma 4.

Il sottoscritto ing. Dino Abate, C.F. BTADNI58R28G888X, nato a Pordenone il 28.10.58, con recapito professionale in C.so Garibaldi n° 47 a Pordenone, libero professionista, iscritto all'Albo dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pordenone, posizione n° 404, Tecnico in Acustica diplomato presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Ferrara, *Tecnico Competente nel campo dell’Acustica Ambientale ai sensi della L. 447/95 art. 2, inserito nell’elenco dei Tecnici Competenti, approvato dalla Giunta della Regione Autonoma Friuli - Venezia Giulia, con deliberazione n° 2205 del 10 luglio 1998, e pubblicato sul B.U.R. N. 30 del 29/7/1998, iscritto dal 10/12/2018 nell’Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti ENTECA al n° 2876,*

ESPONE

gli esiti dello studio d’impatto acustico previsionale, attribuibile alle attività di cantiere per l’esecuzione delle opere presso il Centro Intermodale e Scalo Merci nell’Area dell’Interporto – Centro Ingrosso di Pordenone. In particolare sarà analizzato il rumore dei cantieri operanti per la realizzazione dell’allungamento dell’asta di manovra a 750 metri verso ovest; più in dettaglio si analizzano le opere di infissione palancole all’altezza del sottopasso di via Nuova di Corva e le opere di sbancamento/movimento terra che si svolgeranno a fianco della linea ovest.

Committente: **INTERPORTO – CENTRO INGROSSO DI PORDENONE S.P.A.**

La presente valutazione previsionale di impatto acustico è stata redatta ai sensi della Legge 26/10/1995 n. 447, art. 8, comma 4 e ai sensi della Legge Regionale 18/06/2007 n. 16, art. 28, comma 4, tenuto conto delle indicazioni contenute nella Delibera di Giunta Regionale F.V.G. n. 2870 del 17 dicembre 2009.

ANALISI delle AREE DI CANTIERE

Il progetto prevede l'adeguamento delle strutture ferroviarie dello scalo merci attraverso la realizzazione di diversi lotti. L'area in cui sorge il nuovo scalo è delimitata a nord dalla linea ferroviaria Venezia Udine, ad est da aree agricole e da aree edificate in località denominata case Brunettin, via Levada, a sud da aree di pertinenza dell'interporto e ad ovest da aree agricole oltre le quali si trova Borgo Meduna.

Ad oggi sono stati realizzati i lotti principali, e si procederà, con l'avvio dei cantieri analizzati, alla realizzazione del lotto n. 6, tratto compreso tra i sottopassi stradali di via Nuova di Corva e di viale Treviso.

Il clima acustico della zona, caratterizzato dalla presenza delle infrastrutture ferroviarie e stradali, e dalle attività presenti di tipo commerciale, agricolo e residenziale in essere, è stato oggetto di precedente valutazione e viene qui integrata per valutare l'impatto delle attività di cantiere legate alla realizzazione del nuovo lotto.

Si allegano le ortofoto riferite alle aree di intervento e gli estratti planimetrici delle opere in esame.

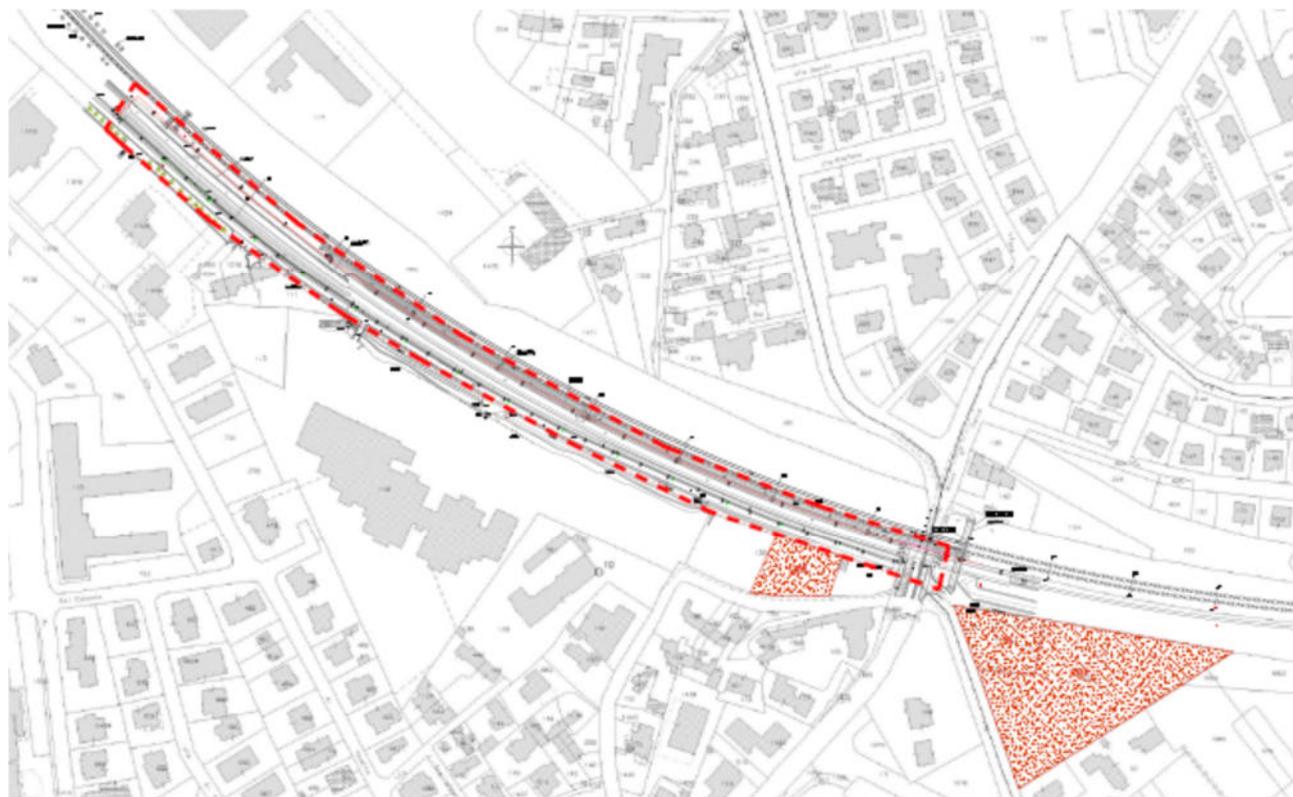
Ortofoto dell'area oggetto di indagine.



Planimetria dell'intervento



Area di cantiere allungamento asta di manovra, compreso l'intervento di allargamento del sottopasso



VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO CANTIERI

Descrizione del modello di simulazione.

La modellizzazione è stata sviluppata, utilizzando il programma *Woelfel IMMI2019*, software progettato per il calcolo previsionale del rumore prodotto da sorgenti fisse o mobili. Nel caso in esame, si è simulata la propagazione del rumore secondo quanto previsto dalla norma ISO 9613-2, “*Attenuation of sound during propagation outdoors*”.

La norma ISO 9613 (prima edizione 15 dicembre 1996) si compone di due parti:

- Parte 1 : Calcolo dell’assorbimento del suono da parte dell’atmosfera
- Parte 2 : Metodo generale di calcolo

La prima parte tratta dettagliatamente l’attenuazione del rumore causata dall’assorbimento atmosferico; la seconda parte tratta vari meccanismi di attenuazione del rumore durante la sua propagazione nell’ambiente esterno (diffrazione, schermi, effetto suolo ...).

Lo scopo della ISO 9613-2 è di fornire un metodo ingegneristico per calcolare l’attenuazione del rumore durante la propagazione in esterno. La norma calcola il livello continuo equivalente della pressione sonora (pesato in curva A), che si ottiene assumendo sempre condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono, cioè propagazione sottovento o in condizioni di moderata inversione al suolo. In tali condizioni la propagazione del rumore è curvata verso il terreno. Le sorgenti sonore sono assunte come puntiformi. Il metodo contiene una serie di algoritmi in banda d’ottava per il calcolo dei seguenti effetti:

- 1 attenuazione per divergenza geometrica
- 2 attenuazione per assorbimento atmosferico
- 3 attenuazione per effetto del terreno
- 4 riflessione del terreno
- 5 attenuazione per presenza di ostacoli che si comportano come schermi

Le sorgenti sonore trattate dalla ISO 9613-2 sono sorgenti puntiformi descritte tramite i valori di direttività e di potenza sonora (dBA).

In particolare:

- la potenza sonora (dBA) è convenzionalmente specificata in relazione ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt;
- la direttività (dB) è un termine che dipende dalla frequenza e dalla direzione, e rappresenta la deviazione del livello equivalente di pressione sonora (SPL) in una specifica direzione rispetto al livello prodotto da una sorgente omnidirezionale.

Il modulo di calcolo utilizza un sistema di coordinate cartesiane espresso in metri.

Le coordinate dei vari oggetti (sorgenti, barriere, ecc.) vanno espresse in metri: non hanno importanza i valori assoluti di tali coordinate, ma solo che siano rispettate le posizioni relative.

Le equazioni di base del modello.

Le equazioni di base utilizzate dal modello sono riportate nel paragrafo 6 della norma ISO 9613-2:

$$L_p(f) = L_w(f) + D(f) - A(f)$$

dove:

- L_p : livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f
- L_w : livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt
- D : indice di direttività della sorgente w (dB)
- A : attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente w al ricettore p

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

- A_{div} : attenuazione dovuta alla divergenza geometrica
- A_{atm} : attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico
- A_{gr} : attenuazione dovuta all'effetto del suolo
- A_{bar} : attenuazione dovuta alle barriere
- A_{misc} : attenuazione dovuta ad altri effetti (descritti nell'appendice della norma)

Il valore totale del livello sonoro equivalente, ponderato secondo la curva A, si ottiene sommando i contributi di tutte le bande d'ottava e di tutte le sorgenti presenti secondo l'equazione seguente:

$$Leq(dBA) = 10 \log \left(\sum_i \left(\sum_j 10^{0.1(L_p(ij)+A(i))} \right) \right)$$

dove:

- i : numero di sorgenti
- j : indice che indica le otto frequenze standard in banda d'ottava da 63 Hz a 8kHz
- Af ; indica il coefficiente della curva ponderata A

Nota Bene:

In relazione al grado di complessità degli elementi geometrici inseriti nel modello di calcolo e alle distanze tra sorgenti e ricettori, ai livelli equivalenti di pressione sonora risultanti dalla simulazione può essere attribuito un margine d'incertezza pari a circa +/- 2.0 dB(A).

Area di indagine inserita nel modello di calcolo.

L'area oggetto di indagine, è stata valutata con modello di calcolo realizzato già nel 2019 con il software Woelfel IMMI.

Il modello è stato implementato inserendo le varianti adottate per definire le aree di cantiere previste per la realizzazione dell'opera.

Queste varianti consentono di valutare le giornate rappresentative delle attività di cantiere, analizzando le attività critiche, sotto il profilo delle emissioni del rumore.

Dall'analisi del capitolato e del cronoprogramma di lavoro, si sono individuate due fasi significative di cui valutare l'impatto acustico generato nelle aree limitrofe, con particolare attenzione ai ricettori sensibili, ovvero gli istituti scolastici di via Lazzaro Spallanzani (Scuole "Gozzi" e "Drusin").

Variante cantiere prolungamento asta di manovra.

In base al cronoprogramma di cantiere, si sono individuate le fasi costruttive che potrebbero determinare situazioni significative di impatto acustico.

Si ritengono significative le due fasi di predisposizione del nuovo rilevato in affiancamento all'esistente.

Realizzazione rilevato ovest, della durata prevista di circa 17 settimane, che consta nella realizzazione di un rilevato a quota (assoluta) di m 19.80.

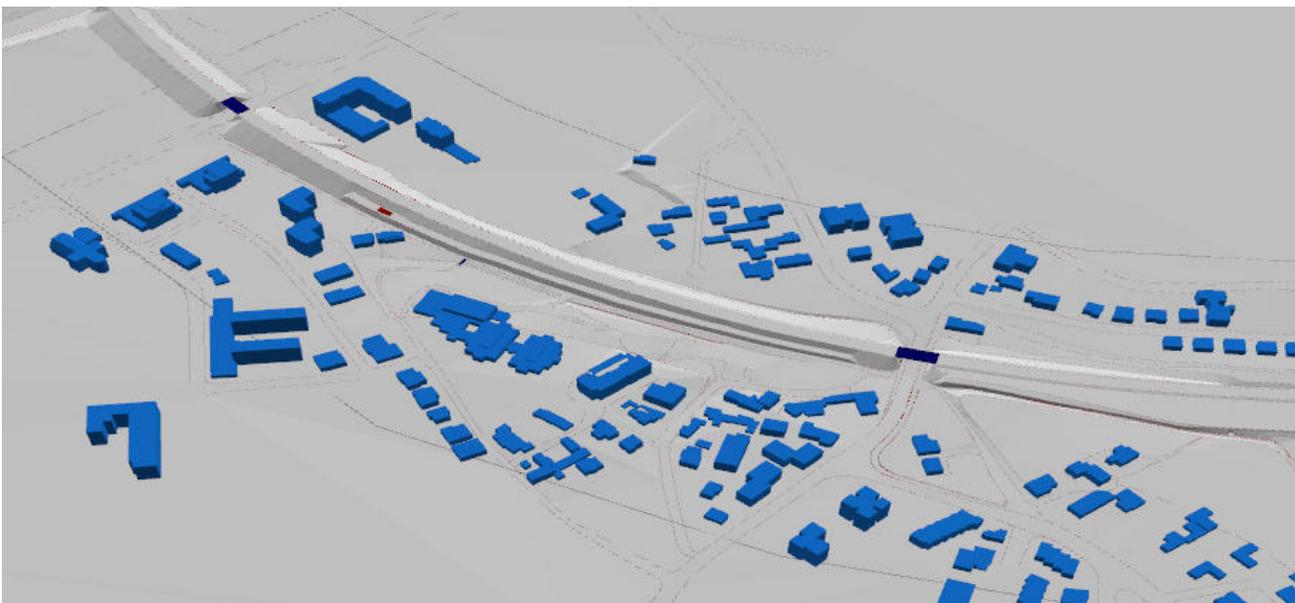
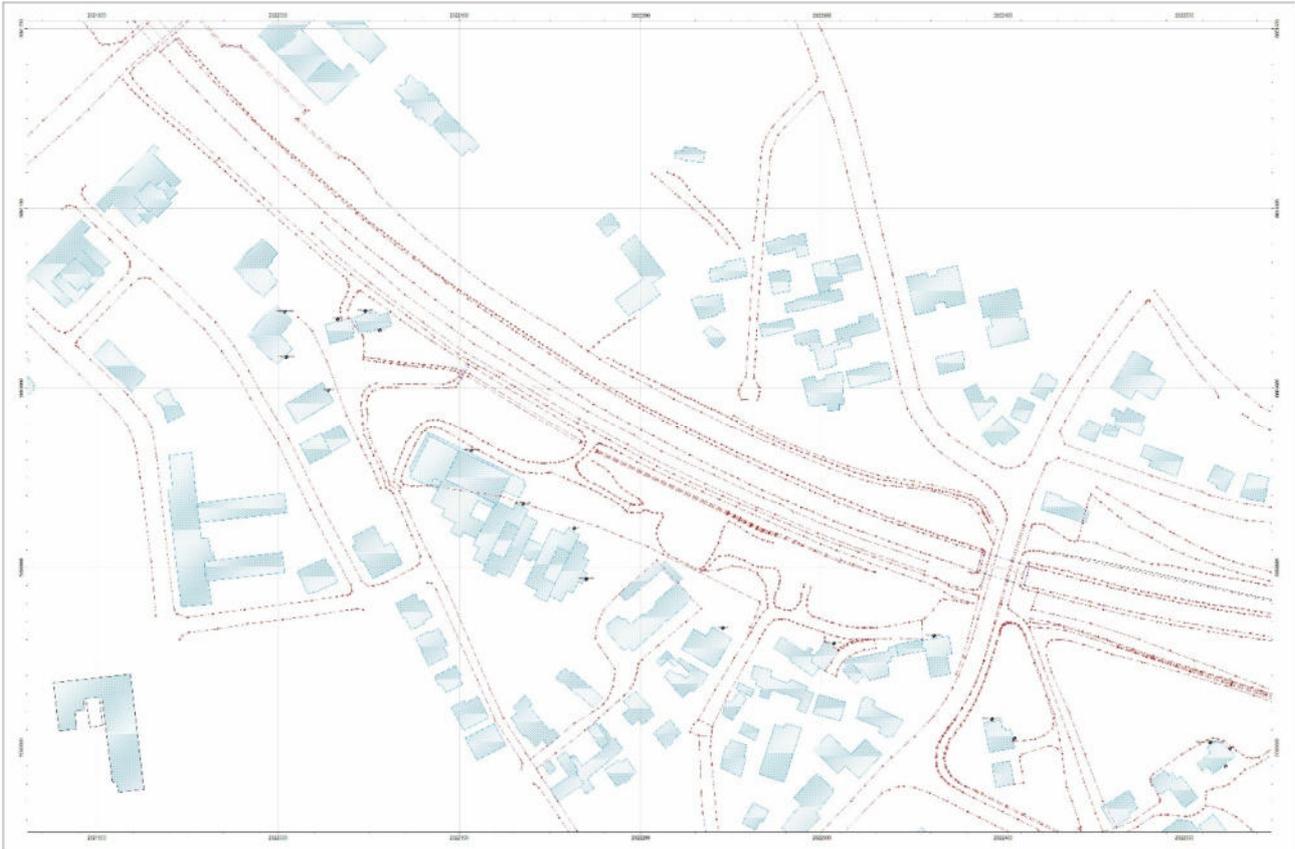
Realizzazione rilevato est, della durata prevista di circa 17 settimane, che consta nella realizzazione di un rilevato a quota (assoluta) di m. 23.40.

Variante sottopasso ponte via Nuova di Corva

Per l'adeguamento del sottopasso si sono evidenziate le attività che saranno svolte in orario notturno della durata di quattro settimane e mezza.

Come già nel modello sviluppato nel 2019, si sono definiti gli edifici residenziali compresi in una fascia di circa 250 metri dal tracciato ferroviario esistente. Per alcuni di tali edifici si sono individuati dei punti ricettore posizionandoli a filo delle facciate ipotizzabili come più esposte (ad un metro di distanza dalle stesse), adottando un'altezza di 1,50 metri dal piano di riferimento. Per quanto riguarda l'edificio scolastico, si sono individuati, per ogni piano, tre punti ricettori sulle facciate esposte a nord e uno sulla facciata rivolta ad est, sempre ad un metro dalle facciate stesse, quindi con altezze rispettivamente di 1,50 metri e 4,80 metri di altezza dal suolo.

Planimetria area cantieri inserita nel modello.



Valutazione di impatto acustico delle attività del cantiere ferroviario.

Definizione Sorgenti sonore inserite nel modello di calcolo

Considerata la tipologia delle sorgenti sonore oggetto della presente valutazione, si è predisposto un modello di simulazione per quelle che sono considerate le situazioni più critiche.

L'impatto acustico indotto dal cantiere sarà legato all'attività costruttiva. Tale impatto non si discosta da quello derivante da normali attività cantieristiche per altri cantieri e consisterà essenzialmente nella rumorosità delle macchine operatrici e degli utensili utilizzati nella realizzazione delle opere progetto.

Per la caratterizzazione acustica del cantiere, si fa riferimento ai livelli sonori equivalenti medi di esposizione generica durante le varie fasi lavorative per le specifiche tipologie macchine utilizzate, o desunti dalla ricerca svolta dal C.P.T. di Torino e Provincia, e pubblicati nel volume "Conoscere per prevenire – Valutazione del rischio derivante dall'esposizione a rumore durante il lavoro nelle attività edili" – Edizioni Edilscuola srl, Torino.

Questi livelli sonori rappresentano l'esposizione generica al rumore che compete agli addetti alle varie lavorazioni, e non la rumorosità, senz'altro più contenuta, percepibile nelle aree circostanti il cantiere, che è in ogni caso valutabile, una volta considerata l'attenuazione dei livelli sonori dovuta alla distanza cantiere - ricettori. Si riportano di seguito tali valori medi desunti dalla ricerca sopra citata.

per le attività di cantiere oggetto di valutazione so sono analizzati i seguenti dati:

- 1) le normali lavorazioni diurne di allargamento del sedime ferroviario lungo la linea ferroviaria (sorgente lineare), considerate nei punti prossimi ai ricettori più critici.

Realizzazione rilevato asta manovra	dB(A)
Scavo di sbancamento e ricostruzione	$L_p^{**} 83$
Formazione sottofondo	$L_p^{**} 88$
Compattamento e livellamento	$L_p^{**} 89$

- 2) l'infissione delle palancole (sorgente puntuale) presso il sottopasso di via Villanova, che si svolgerà in orario notturno.

Realizzazione nuovo sottopasso	dB(A)
Attività di infissione palancole, composta da	$L_w^* 101$
Vibroinfissore idraulico	$L_w^* 98$
Gru / Power Unit di alimentazione	$L_w^* 98$

L_w^* L_w calcolato

L_p^{**} L_{eq} medio di esposizione generica riferito alla lavorazione

Per la determinazione del valore di potenza sonora da assegnare alla lavorazione di vibroinfissione palancole, si esclude a priori la tecnica di infissione con percussore, che avviene tramite martelli a caduta libera, martelli diesel e martelli a doppia azione.

Si dovranno privilegiare invece le tecniche mediante vibro-infissione o, meglio ancora, attraverso presso-infissione; quest'ultima viene considerata la tecnica di infissione ottimale, sotto il profilo delle emissioni sonore.

Si è potuto così stabilire una rumorosità al posto operatore non superiore a $L_p = 78$ dB(A).

Ipotizzando una distanza media dell'operatore di 4 metri dalla sorgente vibroinfissore e applicando la formula per il calcolo della potenza sonora per sorgente puntiforme su piano riflettente:

$$L_{w,1} = L_p + 20 \log r + 8$$

Si ottiene così $L_{w,2} = 98.0$ dB(A).

Analogamente, per quanto riguarda il livello di potenza sonora dell'unità di alimentazione.

Si è stimato così un livello di potenza sonora complessivo $L_{w,tot} = 101.0$ dB(A).

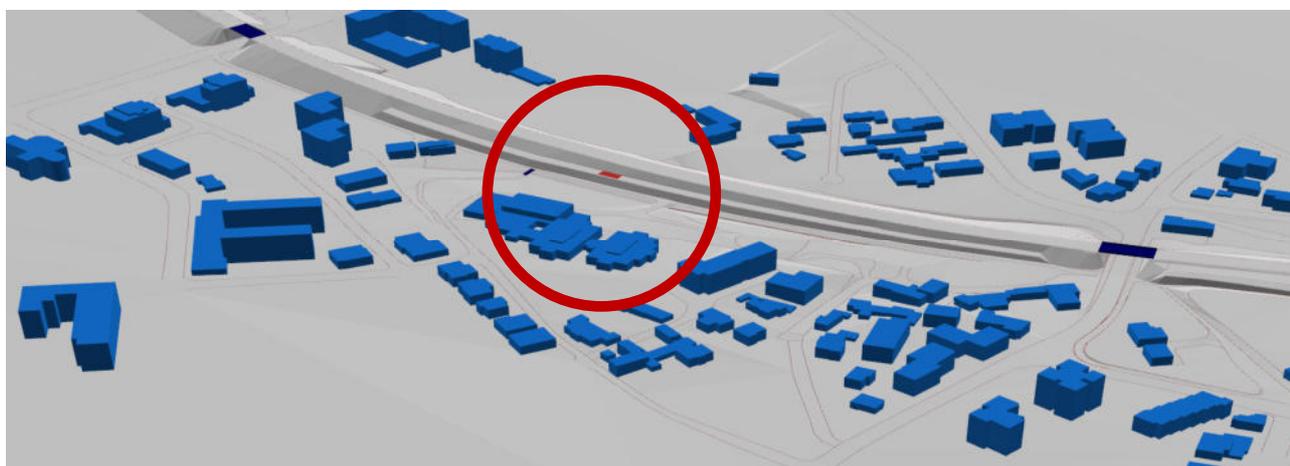
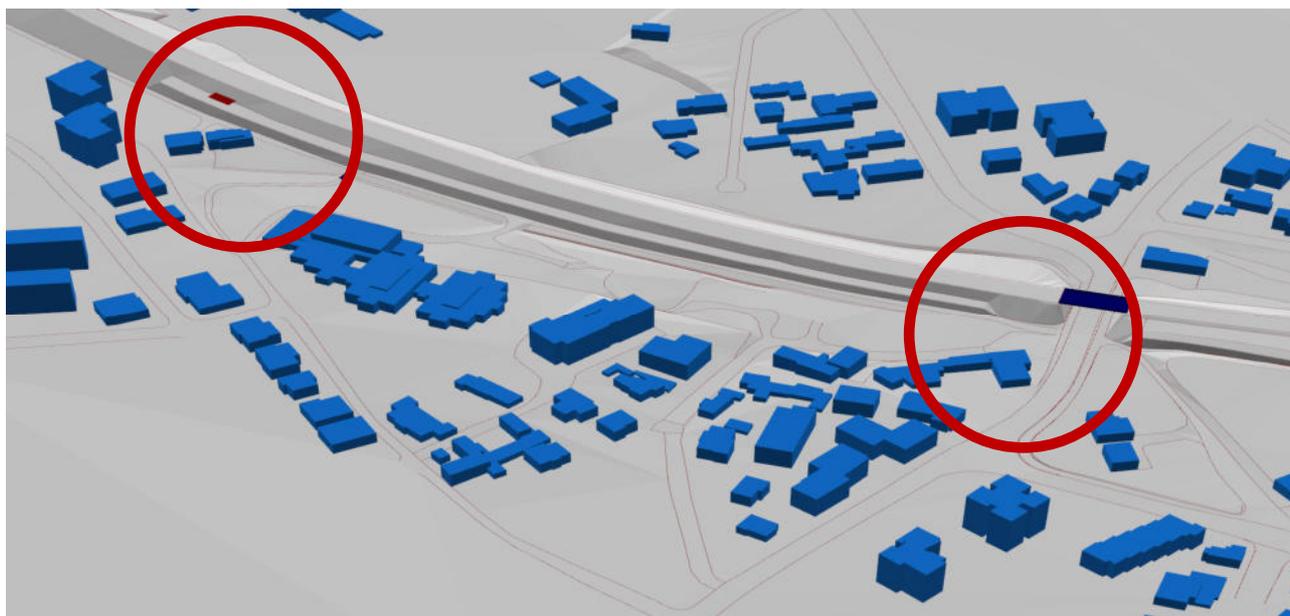
Misure di mitigazione.

Si indicano le principali misure di mitigazione della rumorosità del cantiere, che dovranno essere adottate:

- per la fase di infissione delle palancole, da eseguire in periodo notturno, non potranno essere utilizzati percussori; utilizzo, in alternativa, della tecnica di vibroinfissione, oppure della tecnica di pressoinfissione.
- per la fase di infissione delle palancole, stabilito che tale lavorazione dovrà essere effettuata esclusivamente in periodo notturno, e in assenza di traffico ferroviario sulla tratta Venezia - Udine, per motivi di sicurezza, si provvederà all'esecuzione dei lavori possibilmente nella prima parte della notte, compatibilmente con le esigenze operative di RFI;
- per la formazione del rilevato, la durata delle lavorazioni davanti all'edificio scolastico, per la formazione del rilevato alle quote 19.80 m e 23.40 m, dovrà essere limitata allo stretto indispensabile.

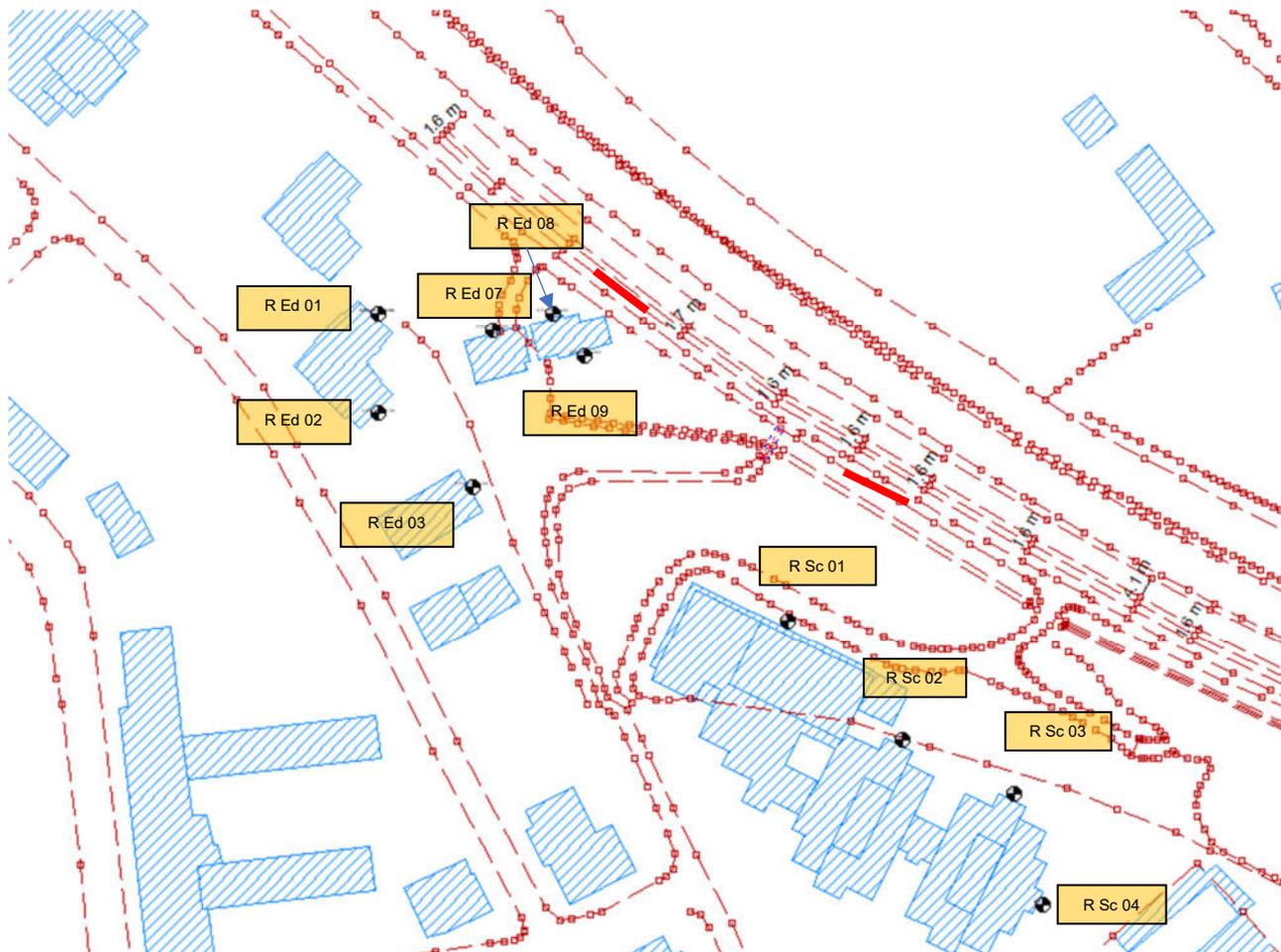
Nelle varianti di calcolo definite nel modello di simulazione si sono inserite le sorgenti sonore così definite:

- 1) Cantiere “Asta manovra”: si sono definite le giornate tipo, in cui le attività saranno svolte in prossimità delle aree di pertinenza del complesso scolastico, e dell’edificio residenziale più vicino all’area di cantiere, a ovest della scuola. Si considera una sorgente lineare di 12 metri, simulando l’avanzamento giornaliero del cantiere, suddiviso in un primo avanzamento per la formazione del rilevato a quota 19.80 m (asta ovest), a cui segue la formazione del secondo rilevato, sovrapposto al primo, a quota 23.40 m (asta est).
- 2) Cantiere “Sottopasso”: si è considerata l’attività notturna con utilizzo del macchinario per la vibro-infissione delle palancole, lato ovest considerata la presenza di un maggior numero di possibili ricettori. Si sono definite una sorgente *puntiforme* ad un metro da terra per simulare la *gru/power unit* che alimenta il vibroinfissore, ed una sorgente *puntiforme* “vibroinfissore” considerata nelle due posizioni di inizio e fine attività (+ 10 m e +2 m sul piano di infissione). Non si è considerata una sorgente lineare, data la localizzazione precisa e il relativo lento avanzamento (3 metri/giorno) della lavorazione.



Di seguito si allegano la planimetria dell'area di indagine relativa al cantiere fronte scuola e la planimetria dell'area di indagine presso il sottopasso di via Villanova, con indicati i punti ricettore e le sorgenti sonore. I ricettori sono suddivisi in ricettori presso edifici residenziali/direzionali (R Ed nn) e in ricettori nella scuola (R Sc nn), a varie quote, in funzione delle altezze dei vari edifici.

Cantiere ampliamento banchina fronte scuola.

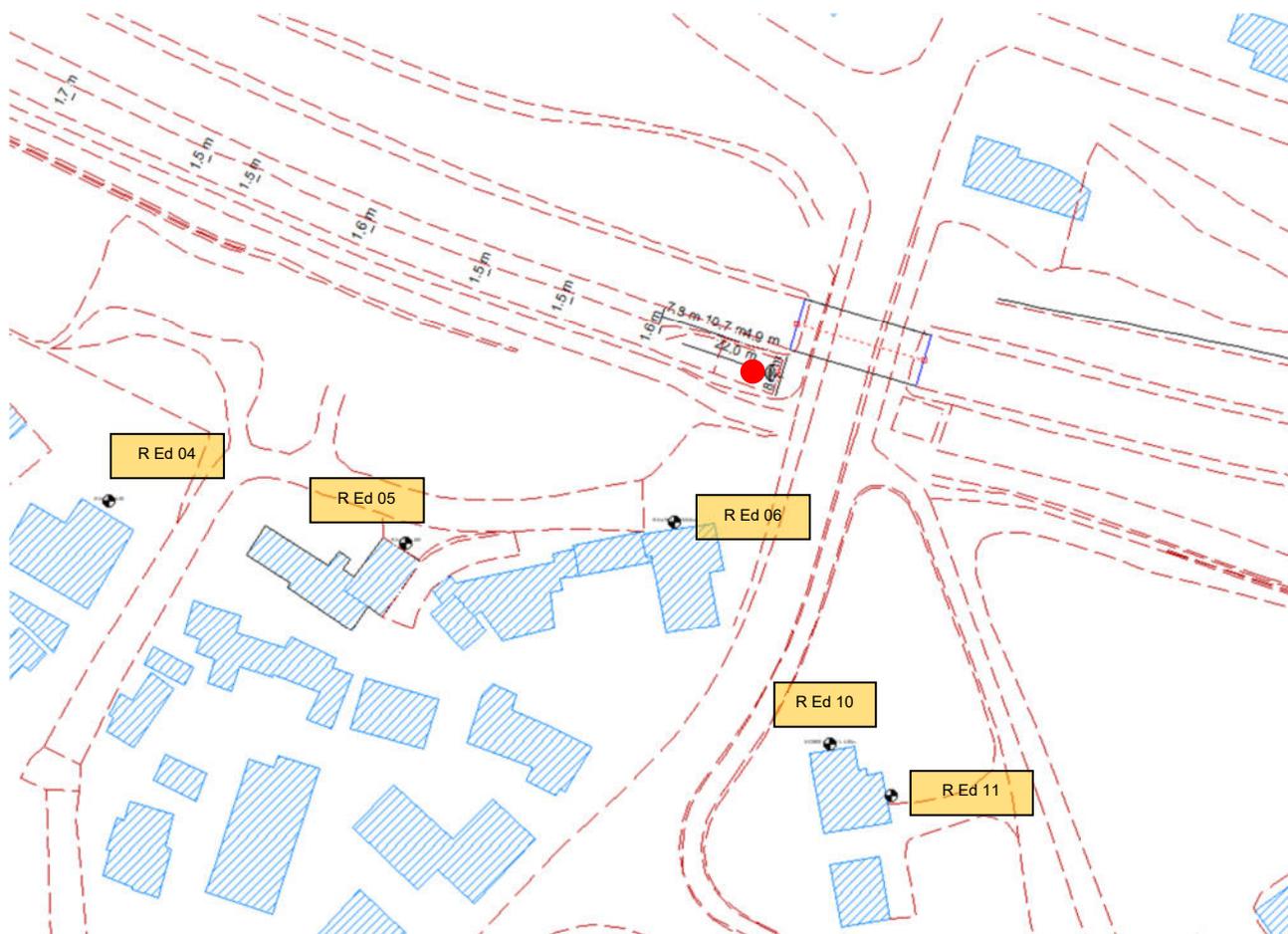


— Cantiere in movimento fronte scuola (R Sc 01) e fronte ricettore più prossimo (R Ed 08)

Limite assoluto d'immissione previsto dal P.C.C.A. di Pordenone.

Edificio ricettore	Periodo diurno Limite assoluto immissione dB(A)	Periodo notturno Limite assoluto immissione dB(A)
R Ed 01 h.5.50 (zona IV)	65	55
R Ed 01 h.18.00 (zona IV)	65	55
R Ed 02 h.5,50 (zona IV)	65	55
R Ed 03 h.4,50 (zona IV)	65	55
R Ed 07 h.450 (zona II)	55	45
R Ed 08 h.450 (zona II)	55	45
R Ed 09 h.450 (zona II)	55	45
R sc 01 h.1.50 (zona I)	50	40
R sc 01 h.4.80 (zona I)	50	40
R sc 02 h.1.50 (zona I)	50	40
R sc 02 h.4.80 (zona I)	50	40
R sc 03 h.1.50 (zona I)	50	40
R sc 03 h.4.80 (zona I)	50	40
R sc 04 h.1.50 (zona I)	50	40
R sc 04 h.4.80 (zona I)	50	40

Cantiere sottopasso via Villanova.



● **Macchinario per vibro-infissione palancole**

Nella seguente tabella si riportano i valori di simulazione ottenuti con il software previsionale **Woelfel IMMI 2019**, in prossimità dei ricettori individuati, riferiti alle sorgenti sonore precedentemente definite.

I livelli sonori calcolati sono determinati dalla sola attività delle macchine operatrici lungo l'asta di prolungamento di progetto.

Limite assoluto d'immissione previsto dal P.C.C.A. di Pordenone

Edificio ricettore	Periodo diurno Limite assoluto immissione dB(A)	Periodo notturno Limite assoluto immissione dB(A)
R Ed 04 h.4.50 (zona II)	55	45
R Ed 05 h. 450 (zona IV)	65	55
R Ed 05 h. 750 (zona IV)	65	55
R Ed 05 h. 1050 (zona IV)	65	55
R Ed 06 h.450 Bar Silvia (zona IV)	65	55
R Ed 10 h.450 (zona IV)	65	55
R Ed 11 h.450 (zona IV)	65	55

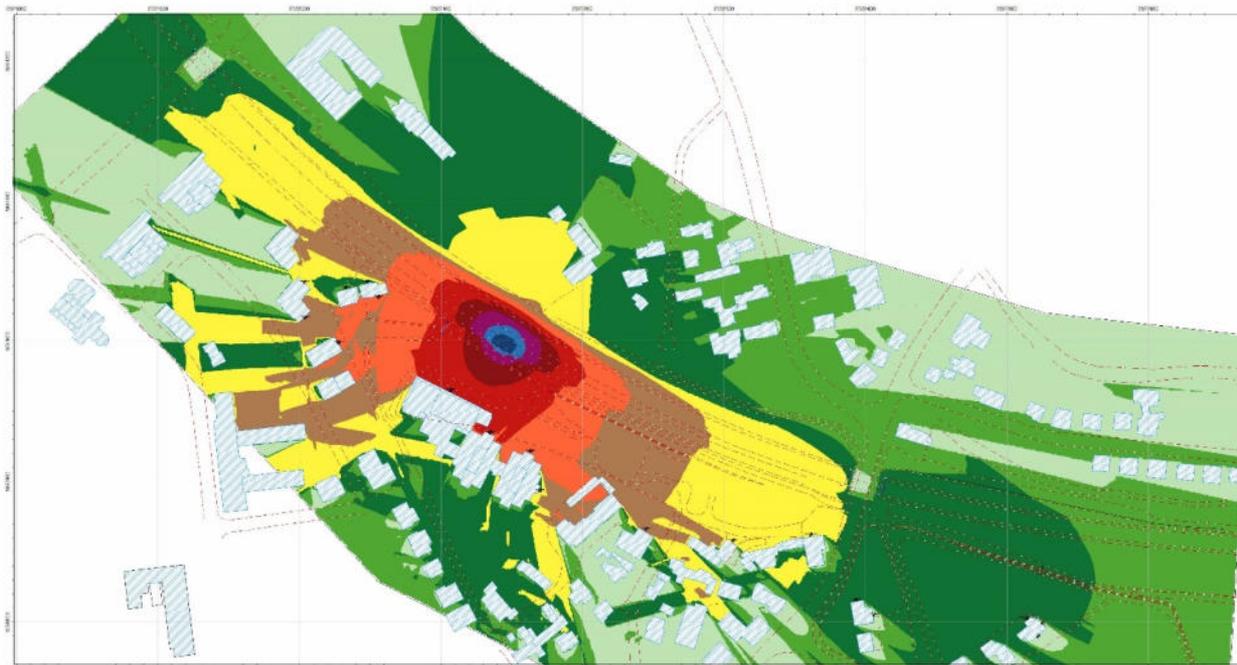
Cantiere prolungamento Asta di manovra

Livelli di pressione sonora generati dal modello di calcolo IMMI

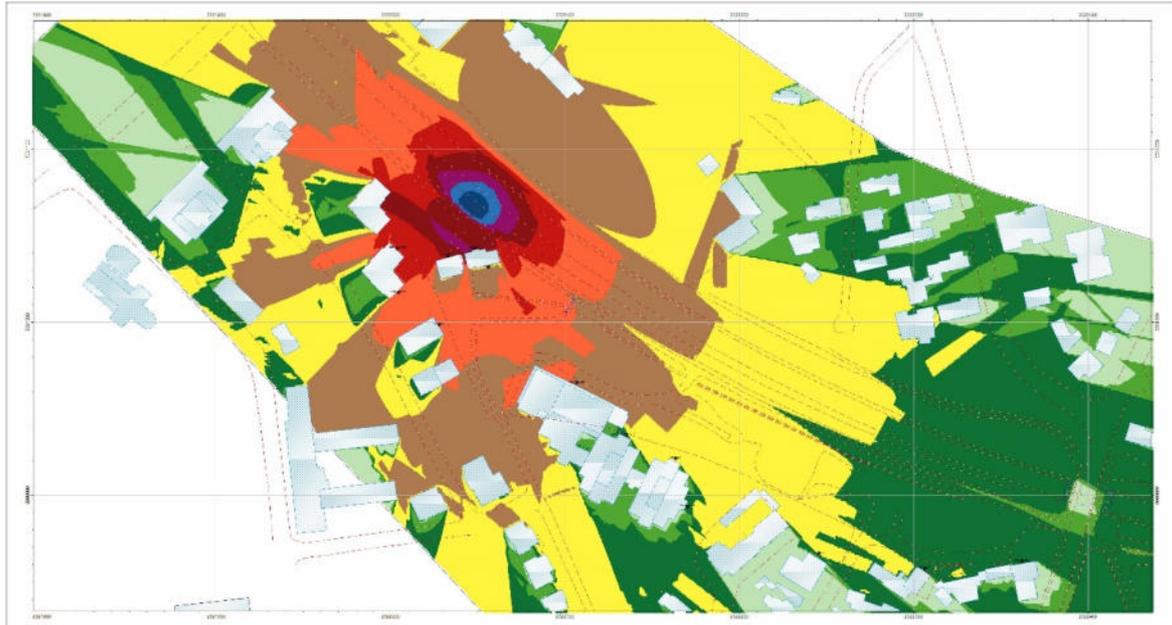
ASTA OVEST quota 19.80 SORGENTI FRONTE SCUOLA - RSc01 E FRONTE RICETTORE - REd08

Punto ricettore	Periodo diurno Sorgente Fronte Scuola R Sc 01 dB(A)	Periodo diurno Sorgente Fronte Ricettore R Ed 08 dB(A)
R sc 01 h.1.50	62,4	54,9
R sc 01 h.4.80	62,9	55,3
R sc 02 h.1.50	60,8	36,9
R sc 02 h.4.80	61,6	43,0
R sc 03 h.1.50	56,7	48,4
R sc 03 h.4.80	57,5	48,8
R sc 04 h.1.50	38,3	39,7
R sc 04 h.4.80	42,4	43,5
R Ed 01 h.5.50	50,5	62,3
R Ed 01 h.18.00	55,1	64,5
R Ed 02 h.5.50	54,6	59,8
R Ed 03 h.4.50	54,6	50,9
R Ed 04 h.4.50	51,4	45,4
R Ed 05 h. 4.50	47,3	43,3
R Ed 05 h. 7.50	47,7	43,5
R Ed 05 h. 10.50	48,2	43,7
R Ed 06 h.4.50 Bar Silvia	48,1	44,3
R Ed 07 h.4.50	36,9	66,9
R Ed 08 h.4.50	41,4	66,6
R Ed 09 h.4.50	57,2	47,7
R Ed 10 h.4.50	43,7	40,7
R Ed 11 h.4.50	30,1	27,2

Cantiere prolungamento Asta di manovra - 19.80 Sorgente Fronte Scuola R Sc 01– Isofoniche



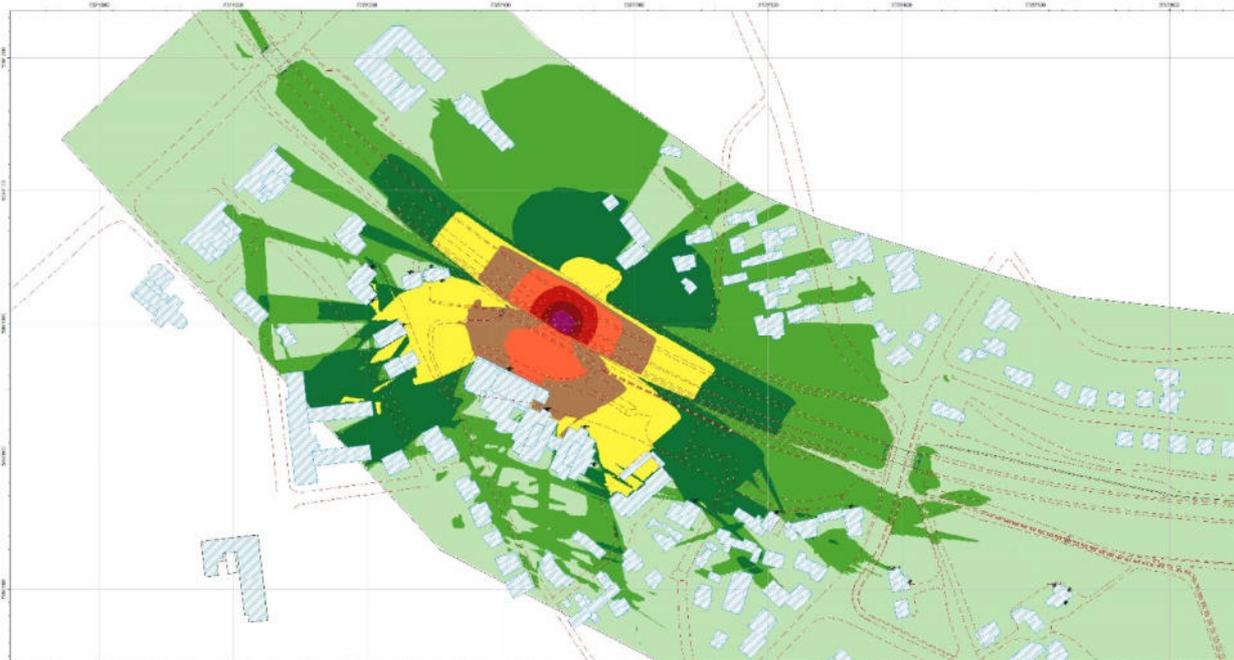
Cantiere prolungamento Asta di manovra - 19.80 Sorgente Fronte Ricettore R Ed 08– Isofoniche



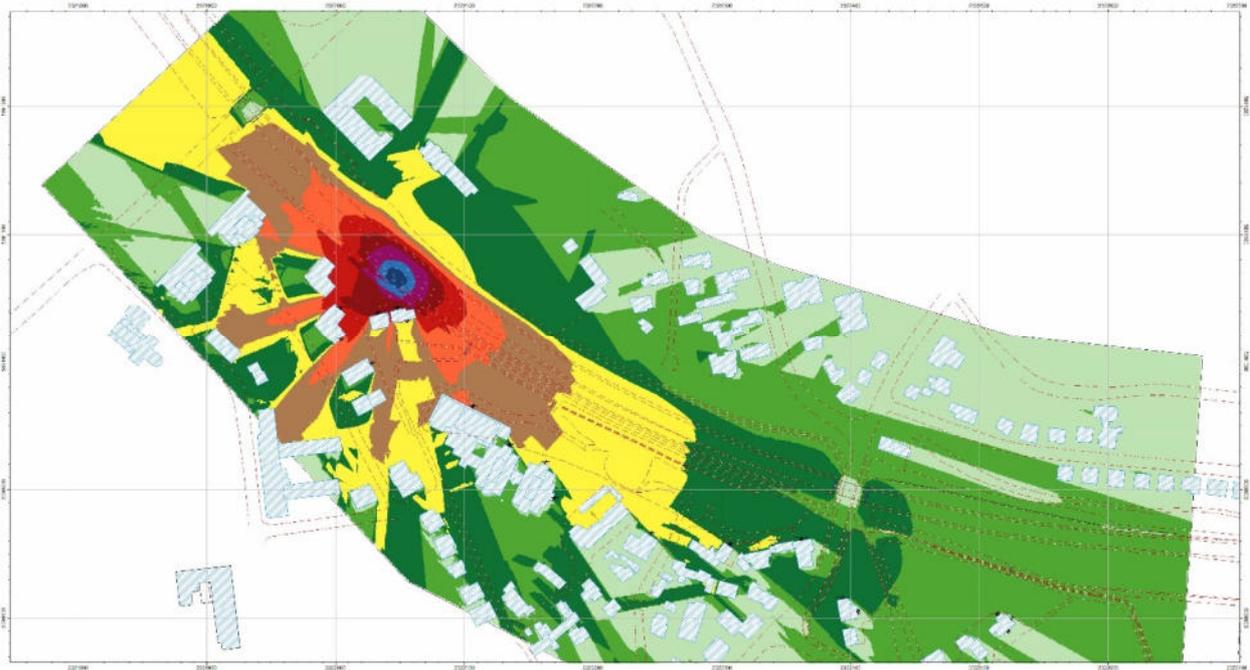
ASTA EST quota 23.40 m SORGENTE SCUOLA RSc01 E RICETTORE REd08

Punto ricettore	Periodo diurno Sorgente Scuola R Sc 01 dB(A)	Periodo diurno Sorgente Ricettore R Ed 08 dB(A)
R sc 01 h.1.50	63,9	55,8
R sc 01 h.4.80	61,5	54,8
R sc 02 h.1.50	59,7	38,1
R sc 02 h.4.80	60,2	44,2
R sc 03 h.1.50	56,1	48,3
R sc 03 h.4.80	56,5	48,4
R sc 04 h.1.50	38,9	41,5
R sc 04 h.4.80	43,2	44,0
R Ed 01 h.5.50	52,2	60,0
R Ed 01 h.18.00	53,0	64,3
R Ed 02 h.5.50	53,2	57,8
R Ed 03 h.4.50	52,7	56,7
R Ed 04 h.4.50	52,1	47,0
R Ed 05 h. 4.50	47,0	43,4
R Ed 05 h. 7.50	47,2	42,9
R Ed 05 h. 10.50	47,6	43,0
R Ed 06 h.4.50 Bar Silvia	48,1	44,3
R Ed 07 h.4.50	40,9	65,7
R Ed 08 h.4.50	42,7	65,5
R Ed 09 h.4.50	57,1	49,9
R Ed 10 h.4.50	43,9	40,6
R Ed 11 h.4.50	30,3	27,3

Cantiere prolungamento Asta di manovra – quota 23.40 Sorgente Fronte Scuola R Sc 01– Isofoniche



Cantiere prolungamento Asta di manovra – quota 23.40 Sorgente Fronte Ricettore R Ed 08– Isofoniche



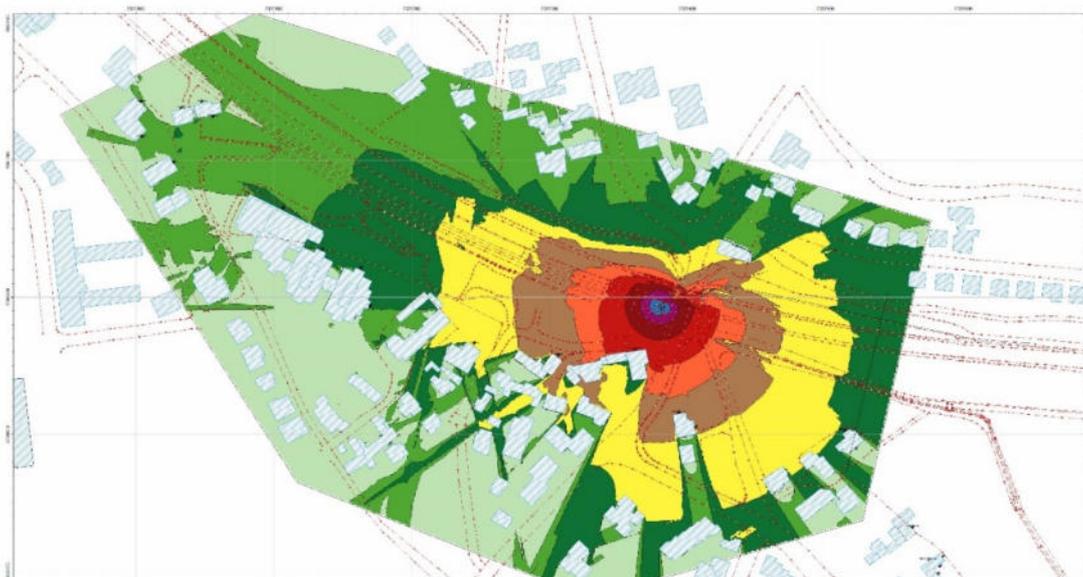
*Cantiere sottopasso via Nuova di Corva - Livelli di pressione sonora generati dal modello di calcolo
 Periodo NOTTURNO – attività INFISSIONE PALANCOLE*

Punto ricettore	Notte h 30 m (abs) dB(A)	Notte h 22 m (abs) dB(A)
R Ed 04 h.4.50	47,4	46,3
R Ed 05 h. 4.50	53,5	51,7
R Ed 05 h. 7.50	54,1	52,4
R Ed 05 h. 10.50	54,0	53,1
R Ed 06 h.4.50 Bar Silvia	60,8	61,2
R Ed 10 N/W h.4.50m.	52,3	50,3
R Ed 11 S/E h.4.50m.	50,0	48,2

Infissione Palancole - h 30 m (assoluta) – Isofoniche



Infissione Palancole - h 22 m (assoluta) – Isofoniche



Verifica del rispetto del limite d'immissione assoluto previsto dal P.C.C.A. di Pordenone nel periodo diurno e notturno.

Nella seguente tabella si verificano i livelli sonori generati dalle attività di cantiere in esame con i limiti assoluti d'immissione previsti per il periodo diurno e notturno.

Si assumono per la definizione del rumore residuo (LR) i valori cautelativi di 50 dB(A) nel periodo diurno e di 40 dB(A) nel periodo notturno.

Il livello ambientale (LA) è determinato dalla somma dei livelli di simulazione e del rumore residuo adottato.

Verifica limiti periodo diurno edificio scolastico cantiere asta ovest (quota rilevato 19.80)

Asta Ovest-q.19.80 Sorgente scuola Fronte R Sc 01	Periodo Diurno Limite assoluto d'immissione	Livello Residuo dB(A)	Livello simulazione dB(A)	Livello Totale ambientale dB(A)	Delta limite dB(A)
Rsc 01 h.1.50	50	50	62,4	62,6	12,6
Rsc 01 h.4.80	50	50	62,9	63,1	13,1
Rsc 02 h.1.50	50	50	60,8	61,1	11,1
Rsc 02 h.4.80	50	50	61,6	61,9	11,9
Rsc 03 h.1.50	50	50	56,7	57,5	7,5
Rsc 03 h.4.80	50	50	57,5	58,2	8,2
Rsc 04 h.1.50	50	50	38,3	50,3	0,3
Rsc 04 h.4.80	50	50	42,4	50,7	0,7
Asta Ovest-q.19.80 Sorgente ricettore Fronte R Ed 08	Periodo Diurno Limite assoluto d'immissione	Livello Residuo dB(A)	Livello simulazione dB(A)	Livello Totale ambientale dB(A)	Delta limite dB(A)
Rsc 01 h.1.50	50	50	54,9	56,1	6,1
Rsc 01 h.4.80	50	50	55,3	56,4	6,4
Rsc 02 h.1.50	50	50	36,9	50,2	0,2
Rsc 02 h.4.80	50	50	43,0	50,8	0,8
Rsc 03 h.1.50	50	50	48,4	52,3	2,3
Rsc 03 h.4.80	50	50	48,8	52,5	2,5
Rsc 04 h.1.50	50	50	39,7	50,4	0,4
Rsc 04 h.4.80	50	50	43,5	50,9	0,9

Verifica limiti periodo diurno edificio scolastico

cantiere asta est (quota rilevato 23.40)

Asta Est-q.23.40 Sorgente scuola Fronte R Sc 01	Periodo Diurno Limite assoluto d'immissione	Livello Residuo dB(A)	Livello simulazione dB(A)	Livello Totale ambientale dB(A)	Delta limite dB(A)
Rsc 01 h.1.50	50	50	63,9	64,0	14,0
Rsc 01 h.4.80	50	50	61,5	61,8	11,8
Rsc 02 h.1.50	50	50	59,7	60,1	10,1
Rsc 02 h.4.80	50	50	60,2	60,6	10,6
Rsc 03 h.1.50	50	50	56,1	57,1	7,1
Rsc 03 h.4.80	50	50	56,5	57,4	7,4
Rsc 04 h.1.50	50	50	38,9	50,3	0,3
Rsc 04 h.4.80	50	50	43,2	50,8	0,8
Asta Est-q.23.40 Sorgente ricettore Fronte R Ed 08	Periodo Diurno Limite assoluto d'immissione	Livello Residuo dB(A)	Livello simulazione dB(A)	Livello Totale ambientale dB(A)	Delta limite dB(A)
Rsc 01 h.150	50	50	55,8	56,8	6,8
Rsc 01 h.4.80	50	50	54,8	56,0	6,0
Rsc 02 h.1.50	50	50	38,1	50,3	0,3
Rsc 02 h.4.80	50	50	44,2	51,0	1,0
Rsc 03 h.1.50	50	50	48,3	52,2	2,2
Rsc 03 h.4.80	50	50	48,4	52,3	2,3
Rsc 04 h.1.50	50	50	41,5	50,6	0,6
Rsc 04 h.4.80	50	50	44,0	51,0	1,0

I superamenti più cospicui del limite di immissione in zona I, variano da 10.1 a 14.0 dB(A), e interessano i ricettori Rsc 01 e Rsc 02, sia durante la formazione del primo rilevato (quota 19.80), sia durante il successivo (quota 23.40), con la sorgente lineare posta davanti all'edificio scolastico, mentre sono molto più contenuti con la sorgente lineare posta di fronte al ricettore R Ed 08.

Va comunque tenuta presente la relativa brevità delle lavorazioni, e il buon livello di potere fonoisolante dei serramenti delle aule scolastiche, che dovranno essere tenuti chiusi durante l'esecuzione dei lavori.

Verifica limiti periodo diurno **edifici residenziali** cantiere asta ovest (quota rilevato 19.80)

Asta Ovest-q.19.80 Sorgente scuola Fronte R Sc 01	Periodo Diurno Limite assoluto d'immissione	Livello Residuo dB(A)	Livello simulazione dB(A)	Livello Totale ambientale dB(A)	Delta limite dB(A)
R Ed 01 h.5.50	65	50	50,5	53,2	-11,8
R Ed 01 h.18.00	65	50	55,1	56,3	-8,7
R Ed 02 h.5.50	65	50	54,6	55,9	-9,1
R Ed 03 h.4.50	65	50	54,6	55,9	-9,1
R Ed 04 h.4.50	55	50	51,4	53,8	-1,2
R Ed 05 h. 4.50	65	50	47,3	51,9	-13,1
R Ed 05 h. 7.50	65	50	47,7	52,0	-13,0
R Ed 05 h. 10.50	65	50	48,2	52,2	-12,8
R Ed 06 h.4.50 BS	65	50	48,1	52,1	-12,9
R Ed 07 h.4.50	55	50	36,9	50,2	-4,8
R Ed 08 h.4.50	55	50	41,4	50,6	-4,4
R Ed 09 h.4.50	55	50	57,2	57,9	2,9
R Ed 10 h.4.50	65	50	43,7	50,9	-14,1
R Ed 11 h.4.50	65	50	30,1	50,0	-15,0
Asta ovest-q.19.80 Sorgente ricettore Fronte R Ed 08	Periodo Diurno Limite assoluto d'immissione	Livello Residuo dB(A)	Livello simulazione dB(A)	Livello Totale ambientale dB(A)	Delta limite dB(A)
R Ed 01 h.5.50	65	50	62,3	62,6	-2,4
R Ed 01 h.18.00	65	50	64,5	64,6	-0,4
R Ed 02 h.5.50	65	50	59,8	60,2	-4,8
R Ed 03 h.4.,50	65	50	50,9	53,5	-11,5
R Ed 04 h.4.50	55	50	45,4	51,3	-3,7
R Ed 05 h. 4.50	65	50	43,3	50,8	-14,2
R Ed 05 h. 7.50	65	50	43,5	50,9	-14,1
R Ed 05 h. 10.50	65	50	43,7	50,9	-14,1
R Ed 06 h.4.50 BS	65	50	44,3	51,0	-14,0
R Ed 07 h.4.50	55	50	66,9	66,9	11,9
R Ed 08 h.4.50	55	50	66,6	66,7	11,7
R Ed 09 h.4.50	55	50	47,7	52,0	-3,0
R Ed 10 h.4.50	65	50	40,7	50,5	-14,5
R Ed 11 h.4.50	65	50	27,2	50,0	-15,0

Verifica limiti periodo diurno **edifici residenziali** cantiere asta est (quota rilevato 23.40)

Asta Est-q.23.40 Sorgente scuola Fronte R Sc 01	Periodo Diurno Limite assoluto d'immissione	Livello Residuo dB(A)	Livello simulazione dB(A)	Livello Totale ambientale dB(A)	Delta limite dB(A)
R Ed 01 h.5.50	65	50	52,2	54,3	-10,7
R Ed 01 h.18.00	65	50	53,0	54,8	-10,2
R Ed 02 h.5.50	65	50	53,2	54,9	-10,1
R Ed 03 h.4.50	65	50	52,7	54,5	-10,5
R Ed 04 h.4.50	55	50	52,1	54,2	-0,8
R Ed 05 h. 4.50	65	50	47,0	51,8	-13,2
R Ed 05 h. 7.50	65	50	47,2	51,8	-13,2
R Ed 05 h. 10.50	65	50	47,6	52,0	-13,0
R Ed 06 h.4.50 BS	65	50	48,1	52,2	-12,8
R Ed 07 h.4.50	55	50	40,9	50,5	-4,5
R Ed 08 h.4.50	55	50	42,7	50,7	-4,3
R Ed 09 h.4.50	55	50	57,1	57,8	2,8
R Ed 10 h.4.50	65	50	43,9	50,9	-14,1
R Ed 11 h.4.50	65	50	30,3	50,0	-15,0
Asta Est-q.23.40 Sorgente ricettore Fronte R Ed 08	Periodo Diurno Limite assoluto d'immissione	Livello Residuo dB(A)	Livello simulazione dB(A)	Livello Totale ambientale dB(A)	Delta limite dB(A)
R Ed 01 h.5.50	65	50	60,0	60,4	-4,6
R Ed 01 h.18.00	65	50	64,3	64,5	-0,5
R Ed 02 h.5.50	65	50	57,8	58,4	-6,6
R Ed 03 h.4.50	65	50	56,7	57,5	-7,5
R Ed 04 h.4.50	55	50	47,0	51,8	-3,2
R Ed 05 h. 4.50	65	50	43,4	50,9	-14,1
R Ed 05 h. 7.50	65	50	42,9	50,8	-14,2
R Ed 05 h. 10.50	65	50	43,0	50,8	-14,2
R Ed 06 h.4.50 Bar Silvia	65	50	44,3	51,0	-14,0
R Ed 07 h.4.50	55	50	65,7	65,8	10,8
R Ed 08 h.4.50	55	50	65,5	65,6	10,6
R Ed 09 h.4.50	55	50	49,9	53,0	-2,0
R Ed 10 h.4.50	65	50	40,6	50,5	-14,5
R Ed 11 h.4.50	65	50	27,3	50,0	-15,0

I superamenti più cospicui del limite di immissione in zona II, variano da 10.6 a 11.9 dB(A), e interessano i ricettori REd 07 e REd 08, sia durante la formazione del primo rilevato (quota 19.80), sia durante il successivo (quota 23.40), con la sorgente lineare posta di fronte al ricettore REd 08, mentre sono molto più contenuti (2.8 e 2.9 dBA) per il ricettore REd 09, con la sorgente lineare posta di fronte alla scuola (RSc 01).

Va comunque tenuta presente la relativa brevità delle lavorazioni, e il buon livello di potere fonoisolante dei serramenti degli edifici residenziali, che dovranno essere tenuti chiusi durante l'esecuzione dei lavori.

Verifica limiti periodo diurno **edifici residenziali**

cantiere asta sottopasso via Nuova di Corva.

Attività infissione palancole in periodo notturno.

Infissione Palancole quota 30 m assoluta	Periodo Notturno Limite assoluto d'immissione	Livello Residuo dB(A)	Livello simulazione dB(A)	Livello Totale ambientale dB(A)	Delta limite dB(A)
R Ed 04 h.4.50	45	40	49,6	50,1	5,1
R Ed 05 h. 4.50	55	40	55,5	55,6	0,6
R Ed 05 h. 7.50	55	40	56,1	56,2	1,2
R Ed 05 h. 10.50	55	40	56,4	56,5	1,5
R Ed 06 h.4.50 Bar Silvia	55	40	63,8	63,9	8,9
R Ed 07 h.4.50	45	40	22,7	40,1	-4,9
R Ed 08 h.4.50	45	40	23,3	40,1	-4,9
R Ed 09 h.4.50	45	40	39,1	42,6	-2,4
R Ed 10 h.4.50	55	40	53,9	54,1	-0,9
R Ed 11 h.4.50	55	40	51,7	52,0	-3,0

Infissione Palancole quota 22 m assoluta	Periodo Notturno Limite assoluto d'immissione	Livello Residuo dB(A)	Livello simulazione dB(A)	Livello Totale ambientale dB(A)	Delta limite dB(A)
R Ed 04 h.4.50	45	40	49,1	49,6	4,6
R Ed 05 h. 4.50	55	40	54,5	54,6	-0,4
R Ed 05 h. 7.50	55	40	55,2	55,3	0,3
R Ed 05 h. 10.50	55	40	55,9	56,0	1,0
R Ed 06 h.4.50 Bar Silvia	55	40	64,0	64,0	9,0
R Ed 07 h.4.50	45	40	19,1	40,0	-5,0
R Ed 08 h.4.50	45	40	20,6	40,0	-5,0
R Ed 09 h.4.50	45	40	38,7	42,4	-2,6
R Ed 10 h.4.50	55	40	52,8	53,0	-2,0
R Ed 11 h.4.50	55	40	50,7	51,1	-3,9

Il superamento più cospicuo del limite di immissione in zona IV in periodo notturno, dell'ordine di 9.0 dB(A), interessa il ricettore REd 06 (unità immobiliare soprastante il bar "Silvia"), per le due quote dell'utensile vibroinfissore che sono state considerate.

Superamenti significativi, seppur più contenuti, del limite di immissione in zona II in periodo notturno, pari a 5.1 e 4.6 dB(A), si potrebbero verificare presso il ricettore REd 04.

Naturalmente, i serramenti degli edifici residenziali più interessati alle emissioni sonore, che dovranno essere tenuti chiusi durante l'esecuzione dei lavori, saranno dotati di elevati valori dell'indice di potere fonoisolante R_w .

CONCLUSIONI

In definitiva, si stima che la massima rumorosità percepibile presso i ricettori delle abitazioni più vicine (livelli sonori d'immissione) durante l'esecuzione delle fasi più rumorose nel cantiere esaminato, sia dell'ordine di:

- 63 dB(A) per un ricettore nell'edificio scolastico in fase formazione rilevato quota 19.80 (diurno);
- 64 dB(A) per un ricettore nell'edificio scolastico in fase formazione rilevato quota 23.40 (diurno);
- 67 dB(A) per un ricettore nell'edificio residenziale in fase formazione rilevato quota 19.80 (diurno);
- 66 dB(A) per un ricettore nell'edificio residenziale in fase formazione rilevato quota 23.40 (diurno);
- 64 dB(A) per un ricettore nell'edificio residenziale in fase infissione palancole quota 30 (notturno);
- 64 dB(A) per un ricettore nell'edificio residenziale in fase infissione palancole quota 22 (notturno).

Dal momento che, simulando le lavorazioni più rumorose, si è evidenziata la possibilità di superare i limiti di immissione, si richiede deroga ai limiti stessi, sia in periodo diurno, per quanto riguarda la realizzazione dei rilevati, sia in periodo notturno, per i lavori di infissione delle palancole, come previsto dal vigente P.C.C.A. di Pordenone.

Pordenone, 20 settembre 2022.

ing. Dino Abate
Tecnico Competente in Acustica iscr. ENTECA al n. 2876



Allegati

- attestato tecnico competente in acustica.

Bibliografia

- AA.VV., IMMI 2018 – Reference Manual, Woelfel , Hoechberg 2018.
- AA.VV., IMMI 2018 – Revision & Amendments, Woelfel , Hoechberg 2018.
- R. Lazzarin, M. Strada, Elementi di Acustica Tecnica, CLEUP Padova

ALLEGATO A



Regione Autonoma Friuli - Venezia Giulia

DIREZIONE REGIONALE DELL'AMBIENTE

16 LUG. 1998

Trieste,
34126 - Via Giulia, 75/1
Tel. 040/3771111 - Fax 040/3774410

Prot. AMB 15187/98
(da citare nella risposta) INAC-75

SPETT.
dott.ing. Abate Dino
via Corva,36
33083 Azzano Decimo

Ref.
Alleg.
Coppie: L. 447/95 ART.2
Tecnico competente in
acustica.

Si prega di trattare per ogni lettera un solo argomento e indicare nella risposta il n° di protocollo.

RACCOMANDATA A.R.

Con deliberazione n 2205 del 10 luglio 1998, la Giunta regionale ha approvato l'elenco dei tecnici competenti in acustica, prendendo atto dei lavori dell'apposita Commissione incaricata alla valutazione delle istanze.

La S.V. risulta inserita nell'elenco che sarà pubblicato entro breve termine sul B.U.R.

Distinti saluti.

IL DIRETTORE REGIONALE
- dott. Vittorio Zolli -

A3/FF

C) area ubicata nel Comune di Pradamano:

Foglio	mappale	di metri quadrati	valore
18	64	22.520	L. 45.040.000

2) Qualora si tratti di terreno rimboschito con finanziamenti pubblici o soggetto a vincolo idrogeologico, l'utilizzazione del terreno stesso dovrà effettuarsi in conformità alle disposizioni fissate dal R.D. 30 dicembre 1923, n. 3267 e successive modifiche ed integrazioni.

3) La somma che si ricaverà dalla vendita dei terreni di cui alla presente delibera sarà investita in titoli del debito pubblico intestati al Comune di Remanzacco con vincolo a favore della Giunta della Regione Friuli-Venezia Giulia per essere destinata occorrendo ad opere permanenti di interesse generale della popolazione di Remanzacco.

4. (omissis)

IL PRESIDENTE: CRUDER
IL SEGRETARIO: BELLAROSA

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE
10 luglio 1998, n. 2205. (Estratto).

Legge 447/1995, articolo 2, commi 6° e 7°. Individuazione dei tecnici competenti a svolgere attività nel campo dell'acustica ambientale.

LA GIUNTA REGIONALE

(omissis)

all'unanimità

DELIBERA

1. Di approvare l'elenco dei tecnici competenti a svolgere attività nel campo dell'acustica ambientale ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447 - articolo 2, allegato quale parte integrante e sostanziale della presente deliberazione sub A).

2. Di approvare l'elenco degli idonei con riserva, allegato quale parte integrante e sostanziale della presente deliberazione sub B), subordinando il loro inserimento nell'elenco di cui al punto 1) al parere favorevole sull'ammissibilità del titolo di studio da parte del competente Ministero della pubblica istruzione.

3. Di aggiornare l'elenco di cui al punto 1 con cadenza semestrale.

4. Di pubblicare la presente deliberazione per estrat-

to sul Bollettino Ufficiale della Regione, unitamente all'elenco di cui al punto 1.

IL PRESIDENTE: CRUDER
IL SEGRETARIO: BELLAROSA

Allegato sub A

ELENCO DEI TECNICI COMPETENTI A SVOLGERE ATTIVITÀ NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE
(legge 26 ottobre 1995, n. 446, articolo 2)

cognome	nome	Comune di residenza
Abate	dott. ing. Dino	Azzano Decimo