

E78 GROSSETO - FANO
Tratto Nodo di Arezzo – Selci – Lama (E45) –
Palazzo del Pero – Completamento

PROGETTO DEFINITIVO

FI 509

ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

<p>IL GEOLOGO</p> <p><i>Dott. Geol. Marco Leonardi</i> Ordine dei geologi della Regione Lazio n. 1541</p>	<p>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</p> <p><i>Ing. Ambrogio Signorelli</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A35011</p>	<p>PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria) GPI INGEGNERIA <i>GESTIONE PROGETTI INGEGNERIA srl</i></p> <p>(Mandante)</p> <p>(Mandante)</p> <p>(Mandante)</p> <p>(Mandante)</p> <p>cooprogetti</p> <p>engeko</p> <p>AIM <i>Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</i></p>
<p>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p> <p><i>Arch. Santo Salvatore Vermiglio</i> Ordine Architetti Provincia di Reggio Calabria n. 1270</p>	<p><i>Ing. Moreno Panfili</i> N° A2657 Ordine Ingegneri Provincia di Perugia n. A2657</p> <p>MORENO PANFILI SEZIONE A N° A2657 SETTORE CIVILE E AMBIENTALE SETTORE INDUSTRIALE SETTORE DELL'INFORMAZIONE</p> <p><i>Ing. Matteo Bordugo</i> Ordine Ingegneri Provincia di Pordenone al n. 790A</p>	<p>IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12) :</p> <p><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 14035</p> <p>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI ORDINE INGEGNERI ROMA N° 14035</p>
<p>VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO</p> <p><i>Ing. Francesco Pisani</i></p>	<p><i>Ing. Giuseppe Resta</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p>	

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Impatto acustico

Relazione valutazione previsionale di impatto acustico – fase di cantiere

<p>CODICE PROGETTO</p> <p>PROGETTO LIV.PROG ANNO</p> <p>DPFI509 D 22</p>	<p>NOME FILE</p> <p>T00AM10AMBRE02_A</p> <p>CODICE ELAB. T 0 0 A M 1 0 A M B R E 0 2</p>	<p>REVISIONE</p> <p>A</p>	<p>SCALA</p> <p>-</p>
<p>D</p> <p>C</p> <p>B</p> <p>A</p> <p>REV.</p>	<p>Emissione</p> <p>DESCRIZIONE</p>	<p>Maggio '22</p> <p>DATA</p>	<p>Ghirelli</p> <p>Panfili</p> <p>Guiducci</p> <p>REDATTO</p> <p>VERIFICATO</p> <p>APPROVATO</p>

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	2
2.1. DEFINIZIONI.....	2
2.2. NORMATIVA NAZIONALE.....	3
2.2.1. <i>Elenco Leggi nazionali.....</i>	3
2.2.2. <i>Limiti di legge.....</i>	5
2.2.3. <i>Infrastruttura stradali e ferroviarie.....</i>	8
2.2.4. <i>Regione Toscana.....</i>	12
2.3. NORMATIVA COMUNALE.....	12
2.4. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEI RECETTORI.....	13
2.5. ANALISI ACUSTICA DELLA CANTIERIZZAZIONE.....	14
2.6. DISPOSIZIONE DEI CANTIERI E LAYOUT.....	15
2.7. SORGENTI SONORE INTRODOTTE DAL CANTIERE.....	15
2.8. CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI SONORE DEI CANTIERI.....	16
2.8.1. <i>Sorgenti campi base.....</i>	16
2.8.2. <i>Sorgenti cantieri secondari.....</i>	17
3. CALCOLO DI IMPATTO ACUSTICO.....	18
3.1. MODELLO DI CALCOLO.....	18
3.2. DATI DI INPUT DEL MODELLO.....	19
3.2.1. <i>Modello digitale del terreno.....</i>	19
3.2.2. <i>Modello digitale degli edifici.....</i>	19
4. RISULTATI.....	21
4.1. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI SUI CANTIERI.....	21
4.2. LIVELLO EMESSO AI RICETTORI IN ASSENZA DI MITIGAZIONE.....	21
4.3. RICETTORI CON CRITICITÀ.....	21
4.4. OPERE DI MITIGAZIONE.....	21
4.4.1. <i>Barriere acustiche.....</i>	21
4.4.2. <i>Risultati con le barriere acustiche.....</i>	22
5. MISURE DI MITIGAZIONE DA ATTIVARE IN FASE DI CANTIERE.....	23
6. CONCLUSIONI.....	23

PROGETTAZIONE ATI:

1. PREMESSA

Il presente Studio acustico ha come oggetto la valutazione previsionale dell'impatto acustico dei cantieri e campi base relativi all'intervento dell' E 78 Grosseto – Fano, Tratto Nodo di Arezzo-SELCI- LAMA (E 45) – palazzo del Pero – Completamento 7.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1. DEFINIZIONI

Si riportano di seguito le definizioni di alcuni termini tecnici utilizzati nel presente documento, in base a quanto riportato all'art. 2 della Legge n. 447 del 26/10/1995 (così come modificato dal D. Lgs. 42/2017) nell'allegato A del DPCM 01/03/1991 e nell' art. 1 del DPR 30 Marzo 2004, n. 142.

- Inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.
- Ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.
- Sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; gli impianti eolici; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.
- Sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese al punto precedente.
- Sorgente sonora specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale.
- Valori limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
- Valore limite di immissione specifico: valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore.
- Valori di attenzione: il valore di immissione, indipendente dalla tipologia della sorgente e dalla classificazione acustica del territorio della zona da proteggere, il cui superamento obbliga ad un intervento di mitigazione acustica.

PROGETTAZIONE ATI:

- Valori di qualità: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le modifiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge n° 447/95.
- Livello di rumore residuo (Lr): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A” che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale.
- Livello di rumore ambientale (La): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A” prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall’insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.
- Livello differenziale di rumore: differenza tra il livello Leq(A) di rumore ambientale e quello del rumore residuo.
- Confine stradale: limite della proprietà stradale quale risulta dagli atti di acquisizione o dalle fasce di esproprio del progetto approvato; in mancanza, il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o della cunetta, ove esistenti, o dal piede della scarpata se la strada è in rilevato o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea, secondo quanto disposto dall’articolo 3 del decreto legislativo 30 Aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni.
- Fascia di pertinenza acustica: striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell’infrastruttura, a partire dal confine stradale, per la quale il presente decreto (DPR 30 Marzo 2004, n. 142) stabilisce i limiti di immissione del rumore.

2.2. NORMATIVA NAZIONALE

2.2.1. ELENCO LEGGI NAZIONALI

Si riporta di seguito le principali norme nazionali in materia di Acustica:

- DPCM 01 Marzo 1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno.
- Legge 26 Ottobre 1995 n. 447 - Legge Quadro sull’inquinamento acustico.
- Decreto Ministeriale del 31/10/1997 - Metodologia di misura del rumore aeroportuale.
- DPCM 14 Novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
- DPCM 05 Dicembre 1997 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.
- Decreto del Presidente della Repubblica del 11/12/1997, n.496 - Regolamento recante norme per la riduzione dell’inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili.
- Decreto 16 Marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico.
- DPCM 31 Marzo 1998 - Tecnico Competente.

PROGETTAZIONE ATI:

- Decreto 03 Dicembre 1999 - Procedure antirumore e zone di rispetto negli aeroporti.
- Decreto 29 Novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore.
- Decreto 23 Novembre 2001 - Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 29 Novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore.
- DPR 30 Marzo 2004 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare a norma dell'art. 11 della Legge del 26 Ottobre 1995 n. 447.
- Circolare Ministeriale del 06/09/2004 - Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali.
- D. Lgs. 19 Agosto 2005 n. 194 - Attuazione della direttiva CE 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- Decreto Legislativo del 17/01/2005 n. 13 - Attuazione della direttiva 2002/30/CE relativa all'introduzione di restrizioni operative ai fini del contenimento del rumore negli aeroporti comunitari.
- Decreto del Presidente della Repubblica 19/10/2011, n.227 - Regolamento per la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle imprese, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 Maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 Luglio 2010, n. 122".
- Legge 12 Luglio 2011, n. 106 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 13 Maggio 2011, n. 70 Semestre Europeo - Prime disposizioni urgenti per l'economia" (G.U. n. 160 del 12 luglio 2011) - [vd. art.5, comma 1, lett. e) ed art.5, comma 5].
- D. Lgs. 17 Febbraio 2017, n. 41 - Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 Ottobre 2014, n. 161.
- D. Lgs. 17 Febbraio 2017, n. 42 - Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 Ottobre 2014, n. 161.

PROGETTAZIONE ATI:

2.2.2. LIMITI DI LEGGE

La legge 447/1995, legge quadro sull'inquinamento acustico, realizza il passaggio dal regime precedente, basato su una disposizione provvisoria contenuta nella norma istitutiva del Ministero dell'Ambiente (articolo 2, comma 14, legge 349/1986) ed attuata dal DPCM dell'1 Marzo 1991 sui limiti di esposizione ad un sistema normativo più articolato.

Nell'ambito dell'attuazione della legge quadro particolare rilevanza assume il DPCM 14 Novembre 1997, che introduce nuovi valori limite di emissione ed immissione delle sorgenti sonore (in sostituzione di quelli stabiliti dal precedente DPCM 1 Marzo 1991). I valori limite stabiliti dal nuovo DPCM sono riferiti alle diverse classi di destinazione d'uso (Cfr. Tabella 3 A) in cui dovrebbe essere diviso il territorio comunale.

<p>CLASSE I – aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc...</p>
<p>CLASSE II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con la bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.</p>
<p>CLASSE III – aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.</p>
<p>CLASSE IV – aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.</p>
<p>CLASSE V – aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p>CLASSE VI – aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.</p>

Tabella 2-1 Classi di Zonizzazione del territorio comunale.

La legge quadro 447/95 conferma la suddivisione del territorio comunale nelle 6 classi già previste dal DPCM 1/3/91; mentre mediante il DPCM 14/11/97 definisce nuovi e più articolati limiti, introducendo i valori di attenzione e di qualità:

- Limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- Limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei recettori; i valori limite di immissione sono distinti in:
- Valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale.

PROGETTAZIONE ATI:

- Valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.
- Valore di attenzione: livello di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.
- Valore di qualità: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

I limiti normativi fissati dal DPCM 14 Novembre 1997, attuativi della legge quadro, sono definiti nelle tabelle B, C e D del decreto riportate di seguito:

TABELLA B: valori limite di emissione Leq dB(A)– art. 2 DPCM 14 Novembre 1997		
CLASSE	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
CLASSE I – aree particolarmente protette	45	35
CLASSE II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	50	40
CLASSE III – aree di tipo misto	55	45
CLASSE IV – aree di intensa attività umana	60	50
CLASSE V – aree prevalentemente industriali	65	55
CLASSE VI – aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 2-2 Valori Limite di emissione DPCM 14/11/97.

TABELLA C: valori limite di immissione Leq dB(A)– art. 3 DPCM 14 Novembre 1997		
CLASSE	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
CLASSE I – aree particolarmente protette	50	40
CLASSE II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45
CLASSE III – aree di tipo misto	60	50
CLASSE IV – aree di intensa attività umana	65	55
CLASSE V – aree prevalentemente industriali	70	60
CLASSE VI – aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2-3 Valori Limite di immissione DPCM 14/11/97.

PROGETTAZIONE ATI:

TABELLA D: valori di qualità in Leq dB(A)– art. 4 DPCM 14 Novembre 1997		
CLASSE	Tempi di riferimento	
	Diurno 06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
CLASSE I – aree particolarmente protette	47	37
CLASSE II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	52	42
CLASSE III – aree di tipo misto	57	47
CLASSE IV – aree di intensa attività umana	62	52
CLASSE V – aree prevalentemente industriali	67	57
CLASSE VI – aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2-4 Valori di qualità DPCM 14/11/97.

Per quanto riguarda i valori limite, con l'entrata in vigore del DPCM 14/11/97 vengono determinate una situazione transitoria ed una a regime:

- **Situazione transitoria:** nell'attesa che i Comuni provvedano alla classificazione acustica del territorio comunale, secondo quanto specificato negli art. 4 e 6 della L. 447/95, si continueranno ad applicare i valori limite dei livelli sonori di immissione, così come indicato nell'art. 8 del DPCM 14/11/97 previsti dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 Marzo 1991.
- **Come specificato** nella circolare del 6 Settembre 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali. (GU n. 217 del 15-9-2004)" anche in assenza della zonizzazione acustica occorre applicare i limiti di immissione differenziali di cui all'art. 4, comma 1, del DPCM 14/11/97.
- **Situazione a regime:** Per ciascuna classe acustica, in cui è stato suddiviso il territorio comunale, il livello di immissione dovrà rispettare i limiti assoluti di immissione di cui alla tabella C del DPCM 14/11/97 ed i limiti differenziali di cui all'art. 4, comma 1, del DPCM 14/11/97, oltre ai limiti di emissione di cui alla tabella B del DPCM 14/11/97.

Per quanto riguarda la situazione transitoria, il DPCM in esame prevede, "in attesa che i Comuni provvedano" alla suddetta classificazione acustica comunale, secondo i criteri stabiliti dalle Regioni, che "si applichino i limiti di cui all'articolo 6, comma 1 del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 Marzo 1991", che corrispondono ai valori massimi assoluti.

Zonizzazione	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (*)	65	55
Zona B (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 2-5 Valori Limite assoluti DPCM 1/03/91.

PROGETTAZIONE ATI:

(*) Zone di cui all'art. 2 del DM n. 1444 del 02/04/1968:

Zona A: le parti di territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di esse, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi.

Zona B: le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A: si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta dagli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore a 1,5 m³/m².

Sia in assenza che in presenza del piano di zonizzazione acustica Il DPCM 1 Marzo 1991, così come il DPCM 14/11/97 per i valori limite di immissione, prevede un ulteriore criterio per la tutela della popolazione dall'inquinamento acustico. La differenza tra il rumore ambientale (rumore rilevato con la sorgente rumorosa attiva) e il rumore residuo (rumore rilevato escludendo la sorgente disturbante) non può essere superiore a 5 dB(A) in diurno e 3 dB(A) in notturno.

I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 Ottobre 1995, n. 447 non si applicano:

- Nelle aree classificate nella classe VI.
- Se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno.
- Se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A).
- Alla rumorosità prodotta: dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

2.2.3. INFRASTRUTTURA STRADALI E FERROVIARIE

D.P.R: n.142 del 30 Marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art.11 della L. n.447 del 26 Ottobre 1995" per le infrastrutture stradali come definite nell'All.1; stabilisce le fasce territoriali di pertinenza acustica e i limiti di immissione per le infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione.

Il decreto si applica ad infrastrutture stradali esistenti e di nuova realizzazione, classificandole secondo l'articolo 2 del D. Lgs. n. 285 del 1992 come:

- Autostrade A;
- strade extraurbane principali B;
- strade extraurbane secondarie C;
- strade urbane di scorrimento D;
- strade urbane di quartiere E;
- strade locali F.

Il decreto, nell'Allegato 1, definisce quindi limiti di immissione specifici entro "fasce di pertinenza acustica" di ampiezza variabile a seconda del tipo di strada e del fatto che sia nuova o esistente,

PROGETTAZIONE ATI:

riassunti in Tabella 3 F e Tabella 3 G (rispettivamente tabella 1 e 2 dell'Allegato 1 al DPR 30 Marzo 2004, n. 142); nel caso di fasce divise in due parti si dovrà considerare una prima parte più vicina all'infrastruttura (fascia A) ed una seconda più distante (fascia B).

Tabella 1_ Strade di nuova realizzazione Allegato 1 (previsto dall'articolo 3, comma 1 del citato DPR)						
Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo DM 6.11.01)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo*		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A- autostrada		250	50	40	65	55
B- extraurbana principale		250	50	40	65	55
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'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				
* Per le scuole vale il solo limite diurno.						

Tabella 2-6 Limiti di immissione per strade di nuova realizzazione.

Come indicato all'art. 2 del decreto citato, i valori limite di immissione stabiliti dal decreto stesso "sono verificati, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, in conformità a quanto disposto dal Decreto del Ministro dell'ambiente in data 16 Marzo 1998, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 76 dell'1 Aprile 1998, e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali."

In particolare al successivo art. 6 è indicato come "per le infrastrutture di cui all'articolo 2, comma 3, il rispetto dei valori riportati dall'allegato 1 e, al di fuori della fascia di pertinenza acustica, il rispetto dei valori stabiliti nella tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 14 Novembre 1997 è verificato in facciata degli edifici ad 1 metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, nonché dei ricettori".

PROGETTAZIONE ATI:

Tabella 2 Strade esistenti e assimilabili (Ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)						
Tipo di strada (Secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo DM 6.11.01)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo*		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo 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
	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 Dpcm in data 14 Novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

* Per le scuole vale il solo limite diurno.

Tabella 2-7 Limiti di immissione per strade esistenti e assimilabili, ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti.

Qualora l'obiettivo del rispetto dei suddetti valori limite non sia tecnicamente conseguibile, ovvero si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui recettori, il decreto prescrive che debba 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 tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

PROGETTAZIONE ATI:

Tali valori vanno valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 metri dal pavimento, mentre per i recettori inclusi nella fascia di pertinenza acustica, come definita all'articolo 3 e riportata nelle tabelle precedenti, devono essere individuate ed 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.

Per le infrastrutture ferroviarie è stato emanato il D.P.R. 18 Novembre 1998 n. 459 che individua due fasce di pertinenza territoriali all'interno delle quali il rumore ferroviario è disciplinato autonomamente dalla zonizzazione acustica comunale. Infatti l'art. 5 del D.P.R. 459/98 indica per le infrastrutture esistenti, le loro varianti, le infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento ad infrastrutture esistenti e le nuove infrastrutture, con velocità di progetto non superiori a 200 km/h, i valori limite riportati in Tabella 2-8.

Tipo di infrastruttura Ampiezza fascia di pertinenza acustica		Scuole (*), ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
		Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
Infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto superiore a 200 km/h	250 m	50	40	65	55
Infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h	fascia A: 100 m	50	40	70	60
	fascia B: 150 m			65	55
Infrastrutture esistenti	fascia A: 100 m	50	40	70	60
	fascia B: 150 m			65	55
(*) per le scuole vale il solo limite diurno					

Tabella 2-8 Fasce di pertinenza delle ferrovie e relativi limiti (DPR 459/98, Allegato 1).

Per ciò che riguarda le aree aeroportuali esse vengono disciplinate dai diversi Decreti attuativi della 447/95, sia nella classificazione delle zone che nella disciplina dei voli.

PROGETTAZIONE ATI:

Normativa Regionale

2.2.4. REGIONE TOSCANA

Di seguito si riporta la normativa Regionale ad oggi adottata:

- Legge Regionale 1° Dicembre 1998, n. 89 “Norme in materia di inquinamento acustico”.
- Delibera G.R. 13 Luglio 1999, n. 788 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 3 della L.R. n. 89/98".
- Delibera C.R. 22 Febbraio 2000, n. 77 "Definizione dei criteri e degli indirizzi della pianificazione degli enti locali ai sensi dell'art.2, della L.R. n. 89/98 "Norme in materia di inquinamento acustico".
- Deliberazione n. 398 del 28/03/2000, Modifica e integrazione della Deliberazione 13/7/99, n. 788 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 3 della L.R. n. 89/98".
- Circolare applicativa del 04/04/2000 prot. 104/13316/10-03 a firma del Coordinatore del Dipartimento delle Politiche Territoriali e Ambientali. Delibera C.R. 22/02/2000, n. 77 "Definizione dei criteri e degli indirizzi della pianificazione degli enti locali ai sensi dell'art. 2 della L.R. n. 89/98 "Norme in materia di inquinamento acustico". Circolare applicativa.
- Legge Regionale 29 Novembre 2004, n. 67 “Modifiche alla legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)”.
- Art. 38 della Legge Regionale 27 Luglio 2007, n. 40 “Legge di manutenzione dell’ordinamento regionale 2007”.
- Artt. 84, 85 e 86 della Legge Regionale 14 Dicembre 2009, n. 75 “Legge di manutenzione dell’ordinamento regionale 2009”.
- Legge Regionale 5 Agosto 2011, n. 39 “Modifiche alla legge regionale 1 Dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico) e alla legge regionale 1 Dicembre 1998, n. 88 (Attribuzione agli Enti locali e disciplina generale delle funzioni amministrative e dei compiti in materia di urbanistica e pianificazione territoriale, protezione della natura e dell'ambiente, tutela dell'ambiente dagli inquinamenti e gestione dei rifiuti, risorse idriche e difesa del suolo, energia e risorse geotermiche, opere pubbliche, viabilità e trasporti conferite alla Regione dal D. Lgs. 31 Marzo 1998, n. 112)”.

2.3. NORMATIVA COMUNALE

Per quanto concerne lo stato della zonizzazione acustica dei territori solo alcuni dei Comuni in cui sono localizzati i recettori individuati hanno adottato/approvato il Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale, ai sensi della L. 447/95, ed esattamente:

- Il Comune di Arezzo in Provincia di Arezzo ha approvato il Piano Classificazione.

PROGETTAZIONE ATI:

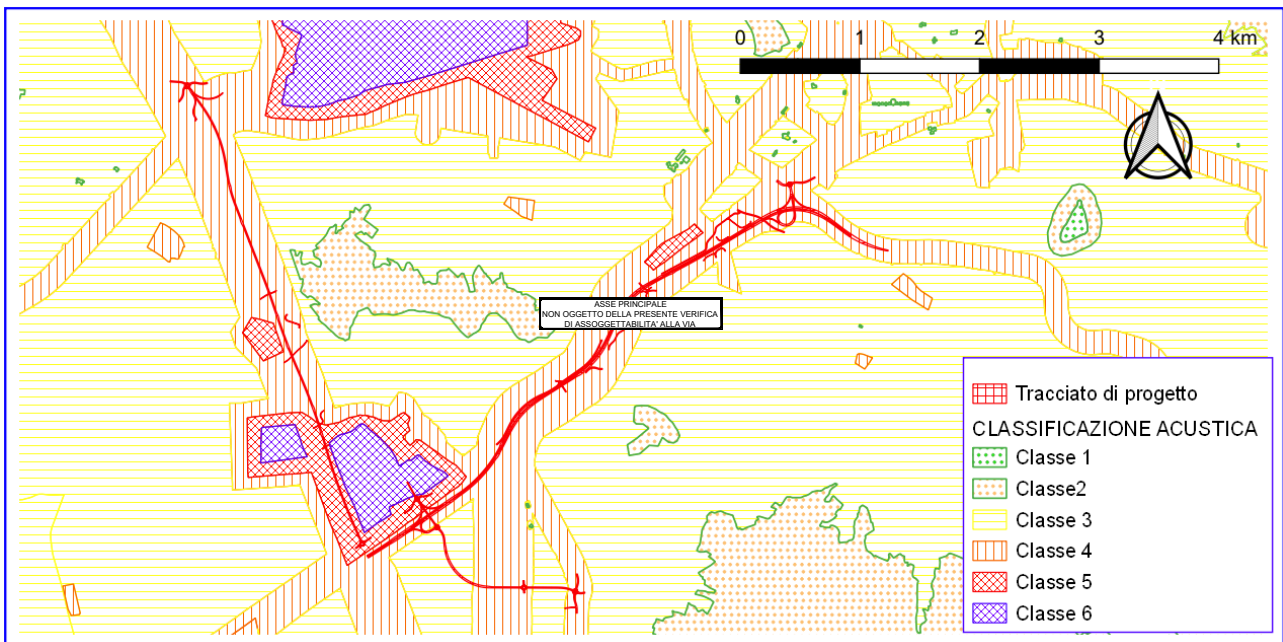


Figura 2-1 Stralcio zonizzazione acustica dell'area di progetto comune di Arezzo.

2.4. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEI RECETTORI

Sulla base della classificazione acustica comunale, della definizione di tipo di strada di cui al DPR 142/04, sono state individuate le classi e le fasce di pertinenza per ciascun ricettore presente nell'area, nella situazione attuale, in quella di progetto.

Nella Figura 2-2 si riporta un esempio di censimento dei recettori specifico per la fase di esercizio e anche della fase di cantierizzazione vista la corrispondenza dei recettori fra le due fasi la figura è stata trattata dall'allegato "schede censimento recettori acustici" a cui rimandiamo eventuali approfondimenti.

Ricettore	X	Y	Facciata esposta all'opera di progetto	Descrizione	Immagine	N° Piani	Tipologia /stato edificio	Classe Acustica	Valore limite classe (D/N)	Limite esercizio	Valore limite esercizio (D/N)	Note
R13	1728121	4813903	Sud-Ovest	Edificio Abitativo		3	Muratura /Ottimo	IV	65/55	C1 (<150M)	65/55	Traffico bretella Arezzo-A1

Figura 2-2 Esempio di un ricettore trattato nella scheda di censimento.

PROGETTAZIONE ATI:

2.5. ANALISI ACUSTICA DELLA CANTIERIZZAZIONE

Nel presente capitolo viene affrontato in modo sistematico il tema del rumore prodotto dal cantiere, in particolare sono state considerate:

- le localizzazioni e le configurazioni delle aree di cantiere;
- la configurazione morfologica dei luoghi nello stato attuale e nella fase di cantiere;
- la presenza di ricettori potenzialmente disturbati;
- le sorgenti di rumore che si prevede siano presenti e operative nelle diverse situazioni di cantiere e le relative emissioni acustiche (singole per macchinario e complessive per area di cantiere);
- gli accorgimenti e le misure di mitigazione che si prevede siano applicate, tramite specifiche disposizioni che saranno impartite alle imprese e mediante eventuali sistemi di mitigazione provvisori.

Sulla base degli elementi sopra elencati, con riferimento a schede di emissione delle sorgenti (singoli macchinari o scenari di emissione), dati dedotti dalla letteratura, ipotesi basate sull'esperienza in situazioni simili, che delineano sonogrammi riferiti a tempistiche di utilizzo e di contemporaneità definite come standard, sono stati calcolati i livelli in facciata dei ricettori esposti, i quali sono poi stati confrontati con i limiti derivanti dalla Classificazione Acustica Comunale. L'analisi svolta nella presente Relazione è pertanto da considerarsi puramente orientativa ed ipotetica e non dovrà essere in alcun modo vincolante nei confronti delle future scelte progettuali e di organizzazione del cantiere.

Come generalmente previsto nelle disposizioni per le imprese in materia ambientale contenute nel futuro Progetto Esecutivo, sarà poi compito dell'impresa appaltatrice, in base alla propria organizzazione e ai tempi programmati, redigere in ogni caso una Valutazione di impatto acustico per tutte le aree di cantiere, nel rispetto delle specifiche contenute nelle disposizioni per le imprese in materia ambientale e considerando il presente studio come base analitica e modellistica.

Sudette valutazioni dovranno dimostrare il rispetto dei limiti acustici ovvero supportare la eventuale richiesta di autorizzazione in deroga ai limiti acustici, nei casi in cui essa risulti necessaria. In tali casi l'impresa dovrà comunicare agli Enti Competenti, tutti gli elementi tecnici necessari ai fini di legge e per la completa contestualizzazione spaziale e temporale delle attività rumorose. In particolare, si farà riferimento ai contenuti del presente documento evidenziando le modifiche eventualmente intercorse e i necessari correttivi alle stime di impatto e al dimensionamento delle eventuali misure di mitigazione, nonché specificando l'entità e la durata delle eventuali deroghe richieste.

In questo modo il presente studio e le disposizioni per le imprese in materia ambientale, relative al contenimento degli impatti acustici definiscono un sistema integrato per la programmazione, il controllo e il contenimento degli impatti acustici determinati dai lavori.

PROGETTAZIONE ATI:

2.6. DISPOSIZIONE DEI CANTIERI E LAYOUT

La valutazione dei cantieri si basa sull'informazione sulle attività svolte all'interno di esse e alla loro posizione rispetto al contesto urbano come visibili nella Figura 2-3.

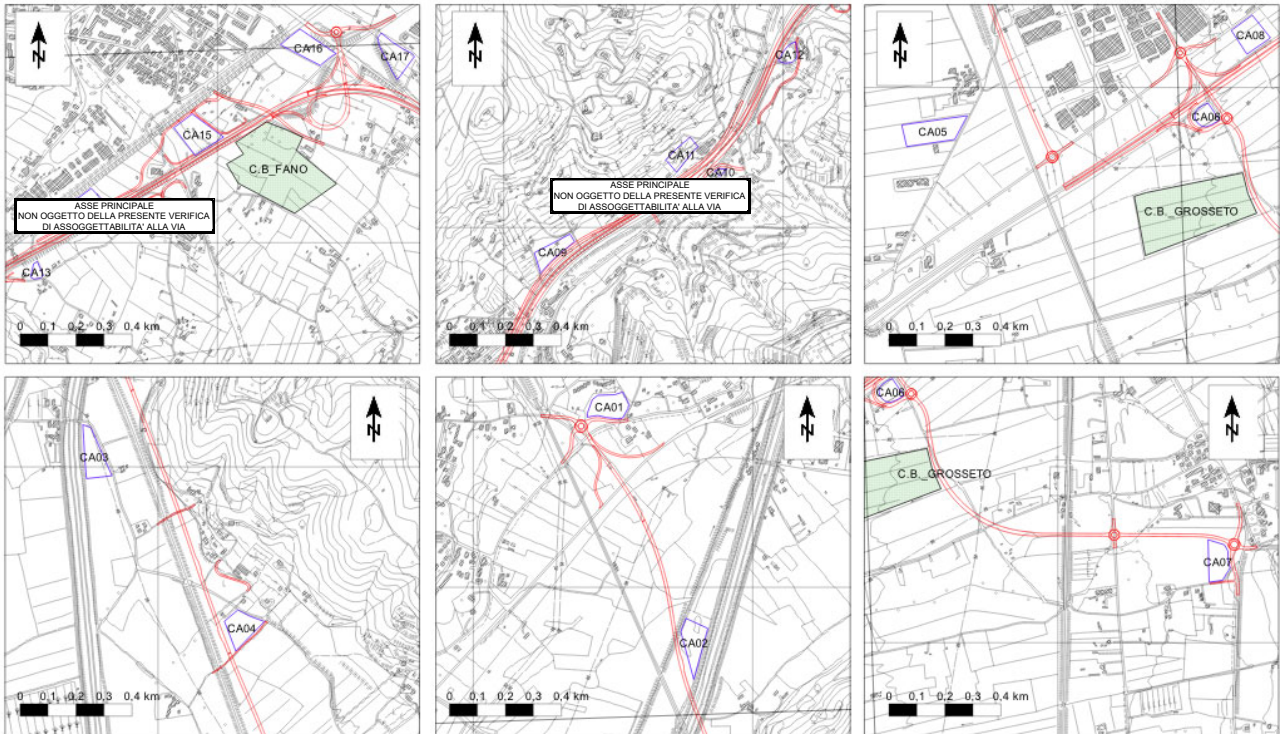


Figura 2-3 posizione dei cantieri secondari (C.O.) e dei campi base (C.B.).

2.7. SORGENTI SONORE INTRODOTTE DAL CANTIERE

Le emissioni prodotte dal cantiere si suddividono fondamentalmente in tre tipologie:

- Rumore prodotto dai cantieri fissi e dalle aree operative (tempo di riferimento diurno).
- Rumore prodotto dallo scavo e dalle attrezzature di servizio (funzionamento H24).
- Rumore prodotto dal transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità di cantiere (diurno).

Nella presente relazione sono stati valutati gli impatti acustici principali derivanti dalle attività previste nelle aree di cantiere. In particolare, si è ipotizzando che le lavorazioni avverranno solo nel periodo diurno con una durata dei lavori di 8 ore distribuite tra le 8 e le 19.

PROGETTAZIONE ATI:

2.8. CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI SONORE DEI CANTIERI

La prima attività da sviluppare per effettuare la valutazione degli impatti determinati dalle attività di cantiere relativamente alla componente rumore riguarda l'individuazione dei livelli di potenza sonora caratteristici dei macchinari impiegati.

Tale fase è stata sviluppata attraverso un'attenta analisi dei dati bibliografici esistenti e, in particolare, di quelli contenuti all'interno dello Studio del Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, "Conoscere per prevenire n° 11", nelle prossime sezioni verrà indicata come "Banca dati INAIL".

La banca dati si basa su una serie di rilievi fonometrici che hanno consentito di classificare dal punto di vista acustico, 358 macchinari rappresentativi delle attrezzature utilizzate per la realizzazione delle principali attività cantieristiche.

Come già detto è stata ipotizzata una durata delle attività di 8 ore al giorno, nel periodo diurno dalle 8 alle 19. Nei paragrafi successivi sono riportati dati di input utilizzati per le differenti lavorazioni.

2.8.1. SORGENTI CAMPI BASE

Di seguito si riporta l'elenco, ipotizzato sulla base di quanto rilevato in cantieri analoghi, delle macchine che in prima analisi potrebbero essere impiegati nei campi base di Fano e di Grosseto.

Macchinario utilizzato	N° impiegato	LW dB(A) assegnato	% impiego giornaliero	% attività effettiva	LW equiv.	Fonte del dato
Escavatore	10	104	40%	85%	106,3	Banca dati INAIL 318B LN CATERPILLAR.
Dumpers	12	84,5	40%	85%	87,6	Banca dati INAIL DOOSAN MOXI MT 31.
Buldozer	4	116	30%	85%	113,1	Banca dati INAIL FR220 HITACHI
Rullo metal. vibrante	4	108,3	30%	85%	105,4	Banca dati INAIL DYNAPAC CC232
Rullo a piastre	2	102,5	30%	85%	96,6	Banca dati INAIL BATMATIC LD 325
Finitrici	2	104	30%	85%	98,1	DATASHEET SUPER 1003i a WIRTGEN G. CO
Macchine perforatrici	4	120	20%	85%	115,3	DATASHEET Atlas Copco ROC D7-11
Camion betoniera	8	98,8	30%	85%	98,9	Banca dati INAIL Iveco 330-30

Tabella 2-9 Calcolo delle sorgenti all'interno dei campi base.

In base alle informazioni della Tabella 2-8 si può calcolare la potenza complessiva dei diversi macchinari, nello specifico pari a 118,1 dB(A) riferito all'intero periodo diurno (06:00-22:00) per entrambi i campi base visto l'utilizzo delle stesse attrezzature.

Ai fini modellistici vista l'ubiquità dei diversi macchinari durante le fasi di cantiere si ipotizza di distribuire tale valore in maniera omogenea all'interno dell'area stessa in base all'effettiva superficie occupata come visibile nella tabella di seguito.

Campo base	Superficie cantiere	LW dB(A) su m ²	Periodo riferimento
C.B.01 FANO	75612 m ²	69,3	diurno (06:00-22:00)
C.B.02 GROSSETO	69369 m ²	69,6	diurno (06:00-22:00)

Tabella 2-10 potenza acustica superficiale calcolata sui campi base.

PROGETTAZIONE ATI:

2.8.2. SORGENTI CANTIERI SECONDARI

Di seguito si riporta l'elenco, ipotizzato sulla base di quanto rilevato in cantieri analoghi, delle macchine che in prima analisi potrebbero essere impiegati nei cantieri secondari, va segnalato che a scopo conservativo tale configurazione di applica anche a quelli con superficie ridotta in cui solitamente le macchine utilizzate in contemporanea sono limitate.

Macchinario utilizzato	N° impiegato	LW dB(A) assegnato	% impiego giornaliero	% attività effettiva	LW equiv.	Fonte del dato
Escavatore	2	104	40%	85%	99,3	Banca dati INAIL 318B LN CATERPILLAR.
Dumpers	1	84,5	40%	85%	76,8	Banca dati INAIL DOOSAN MOXI MT 31.
Buldozer	1	116	30%	85%	107,1	Banca dati INAIL FR220 HITACHI
Rullo metal. vibrante	1	108,3	30%	85%	99,4	Banca dati INAIL DYNAPAC CC232
Finitrici	1	104	20%	85%	93,3	DATASHEET SUPER 1003i a WIRTGEN G. CO
Macchine perforatrici	1	120	20%	85%	109,3	DATASHEET Atlas Copco ROC D7-11

Tabella 2-11 Calcolo delle sorgenti all'interno dei cantieri secondari.

In base alle informazioni della Tabella 2-11 si può calcolare la potenza complessiva dei diversi macchinari, nello specifico pari a 111,9 dB(A) riferito all'intero periodo diurno (06:00-22:00) per entrambi i campi base visto l'utilizzo delle stesse attrezzature.

Ai fini modellistici vista l'ubiquità dei diversi macchinari durante le fasi di cantiere si ipotizza di distribuire tale valore in maniera omogenea all'interno dell'area stessa in base all'effettiva superficie occupata come visibile nella tabella di seguito.

Cantiere	Superficie cantiere m ²	LW dB(A) su m ²	Periodo riferimento
CA01	10430	71,7	diurno (06:00-22:00)
CA02	10635	71,6	diurno (06:00-22:00)
CA03	10975	71,5	diurno (06:00-22:00)
CA04	10313	71,8	diurno (06:00-22:00)
CA05	16008	69,9	diurno (06:00-22:00)
CA06	4758	75,1	diurno (06:00-22:00)
CA07	9168	72,3	diurno (06:00-22:00)
CA08	10014	71,9	diurno (06:00-22:00)
CA09	7409	73,2	diurno (06:00-22:00)
CA10	599	84,1	diurno (06:00-22:00)
CA11	5663	74,4	diurno (06:00-22:00)
CA12	3246	76,8	diurno (06:00-22:00)
CA13	1736	79,5	diurno (06:00-22:00)

PROGETTAZIONE ATI:

Cantiere	Superficie cantiere m ²	LW dB(A) su m ²	Periodo riferimento
CA14	11089	71,5	diurno (06:00-22:00)
CA15	11775	71,2	diurno (06:00-22:00)
CA16	11766	71,2	diurno (06:00-22:00)
CA17	10402	71,7	diurno (06:00-22:00)

Tabella 2-12 potenza acustica superficiale calcolata sui cantieri secondari.

3. CALCOLO DI IMPATTO ACUSTICO

3.1. MODELLO DI CALCOLO

Il modello utilizzato (CADNA A Version 2018 Datakustik) è un software previsionale validato a livello internazionale per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno. Il software è stato sviluppato sulla base di algoritmi che rispettano diversi standard acustici e, per il presente studio, è stato utilizzato il metodo conforme allo standard ISO 9613-2 e il metodo NMPB-Routes-96/NMPB-Routes-08.

I parametri presi in considerazione dal modello corrispondono a quelle grandezze che fisicamente influenzano la generazione e la propagazione del rumore. Più precisamente sono:

- disposizione e forma degli edifici presenti nell'area di studio;
- topografia del sito e tipologia del terreno;
- parametri meteorologici della zona;
- caratteristiche del traffico presente in termini di flusso, velocità e composizione.

Gli algoritmi di calcolo si basano sul calcolo del livello sonoro totale L_p per tutte le sorgenti e sorgenti immagine (diretta + riflessione), quindi tale metodologia è particolarmente adatta al calcolo dei livelli di pressione sonora in aree complesse. Il modello è in grado di stimare il livello di pressione sonora in corrispondenza dei punti individuati visualizzando l'andamento delle curve isofoniche in un'area selezionata.

Per quanto riguarda il rumore prodotto da sorgenti fisse, il dato di input è il livello di Potenza sonora in ottave mediante l'uso di standard ISO 3740, 3744, 8297; norme per intensità ISO 9614, o altri metodi.

Inoltre, si applica una correzione per il periodo di attivazione della sorgente per ogni periodo del giorno. Nei casi in cui non siano disponibili gli spettri di potenza sonora reale di riferimento forniti dai costruttori, vengono utilizzati livelli di potenza sonora calcolati sulla base dei valori di pressione sonora garantiti dal committente o dal costruttore o misurati a distanze note (1 m o 10 m) da ogni singola sorgente. Il livello di attenuazione sonora viene calcolato con l'ausilio del modello previsionale.

È importante sottolineare **che la precisione dei risultati** ottenuti dipende da vari fattori come:

- Attenuazione tra sorgente e ricevitore in bande d'ottava da 63 Hz a 8000 Hz.
- Sorgenti non prese in considerazione perché ritenute non rilevanti o non riproducibili.
- Strutture o manufatti non riproducibili dal modello.

PROGETTAZIONE ATI:

- Effetti di assorbimento del suolo.
- Diversità nella tipologia di materiali delle strutture o manufatti presenti.
- Variabilità delle condizioni meteo-climatiche.
- Precisione della potenza sonora delle sorgenti considerate e la sua eventuale variabilità nel tempo.
- Accuratezza delle caratteristiche geometriche dell'area e dell'opera considerate (affidabilità della cartografia e delle misure disponibili).
- Presenza di eventuali strutture presenti ma non riproducibili nel modello.

3.2. DATI DI INPUT DEL MODELLO

Al fine dell'utilizzo del modello matematico previsionale è necessario fornire le caratteristiche acustiche delle nuove sorgenti introdotte durante la realizzazione del progetto, le caratteristiche del terreno in termini di elevazione e assorbimento acustico, edifici che possono avere effetti sulla propagazione acustica ecc.

3.2.1. MODELLO DIGITALE DEL TERRENO

Al fine della corretta ricostruzione dello scenario di simulazione, è necessario individuare elementi morfologici del terreno che possano avere effetti sulla propagazione acustica, questo attraverso modelli digitali del terreno e l'estrazione delle isolinee specifiche. Nel caso specifico tutta l'area di simulazione risulta pianeggiante senza particolari elementi orografici.

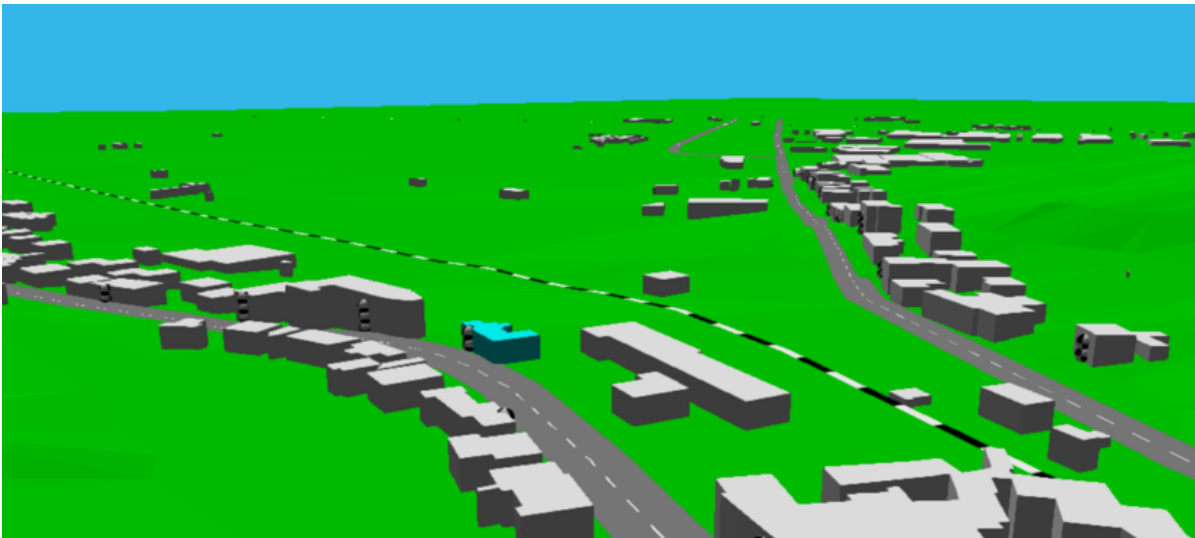


Figura 3-1 Esempio di ricostruzione 3D dell'area progetto.

3.2.2. MODELLO DIGITALE DEGLI EDIFICI.

Al fine del calcolo da parte del modello sono stati ricostruiti gli edifici nel dominio di calcolo con particolare attenzione a quelli più prossimi che possono avere effetti di riflessione /assorbimento del rumore.

PROGETTAZIONE ATI:

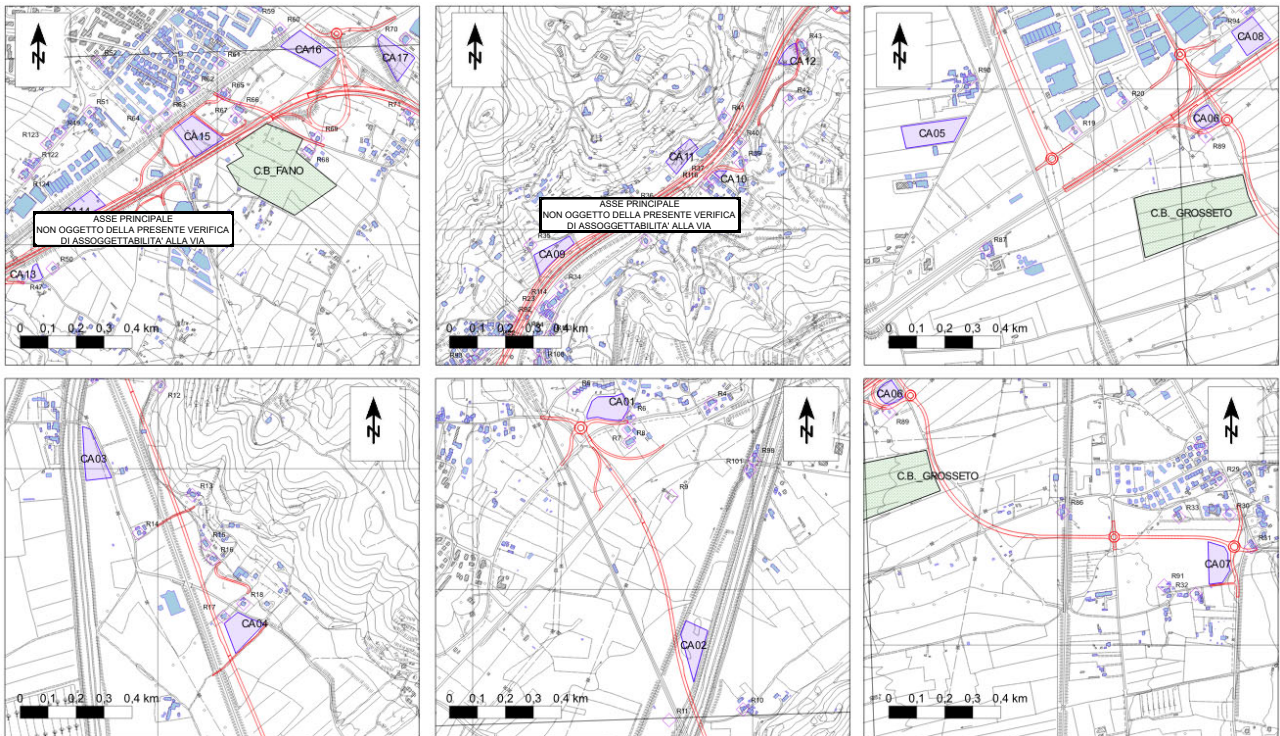


Figura 3-2 Mappa degli edifici e dei recettori considerati dell'area dei cantieri e dei campi base.

PROGETTAZIONE ATI:

4. RISULTATI

4.1. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI SUI CANTIERI

I dettagli delle misure le mappe isofoniche dei vari scenari sono presentati negli allegati alla presente relazione la tabella.

Codice documento	Contenuto del documento
T00AM10AMBRE02_A	Relazione valutazione previsionale di impatto acustico fase di cantiere
T00AM10AMBPL22_A	Clima acustico fase cantiere - Planimetrie ricettori e zonizzazione acustica
T00AM10AMBPL23_A	Clima acustico fase cantiere - Mappe emissione acustica cantiere
T00AM10AMBRE06_A	Clima acustico fase cantiere - Tabella dei risultati ai ricettori
T00AM10AMBRE03_A	Schede censimento ricettori

Tabella 4-1 Lista documenti prodotti.

4.2. LIVELLO EMESSO AI RICETTORI IN ASSENZA DI MITIGAZIONE

La valutazione del rumore emesso dal cantiere viene effettuata sul livello di emissione propagato al ricettore, confrontato con i limiti di emissione di cui al DPCM 14/11/97. Si è optato per questa valutazione in quanto il livello di immissione sarebbe fortemente influenzato dal rumore prodotto dalle infrastrutture stradali, impedendo una corretta valutazione dell'effettiva incidenza del rumore prodotto dal cantiere.

4.3. RICETTORI CON CRITICITÀ

Dalla valutazione acustica si registrano le seguenti violazioni dei limiti acustici:

Ricettore	Piano di riferimento	Valore di emissione acustica dB(A)	Limite emissione applicabile dB(A)	Classe acustica	Cantiere resp. del valore
R70	1° piano	55,2	55	III	CA17
R43	Piano terra	63,7	60	IV	CA12
R89	Piano terra	59,8	55	III	CA06

Tabella 4-2 Ricettori direttamente esposti ai cantieri con criticità.

Per questo nell'analisi delle criticità si terrà conto della diversa natura ed esposizione di questi ricettori, le opere di mitigazione avranno effetti su quelli che in termini di rumore parziale sono esposti principalmente ai cantieri.

4.4. OPERE DI MITIGAZIONE

4.4.1. BARRIERE ACUSTICHE

Il metodo adottato per ridurre il rumore indotto dal traffico stradale è quello di frapporre tra la fonte del rumore (in questo caso il corpo della infrastruttura) ed i ricettori (edifici residenziali) un ostacolo

PROGETTAZIONE ATI:

efficace alla propagazione del suono, Tale ostacolo è costituito da una barriera con idonee caratteristiche di isolamento acustico, e dimensioni tali da produrre l'abbattimento di rumore necessario all'area da proteggere.

Al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei recettori limitrofi all'opera viene considerato come intervento di mitigazione una barriera acustica di altezza 5m il cui dettaglio della localizzazione e lunghezza sono illustrati in dettaglio Figura 4-1.

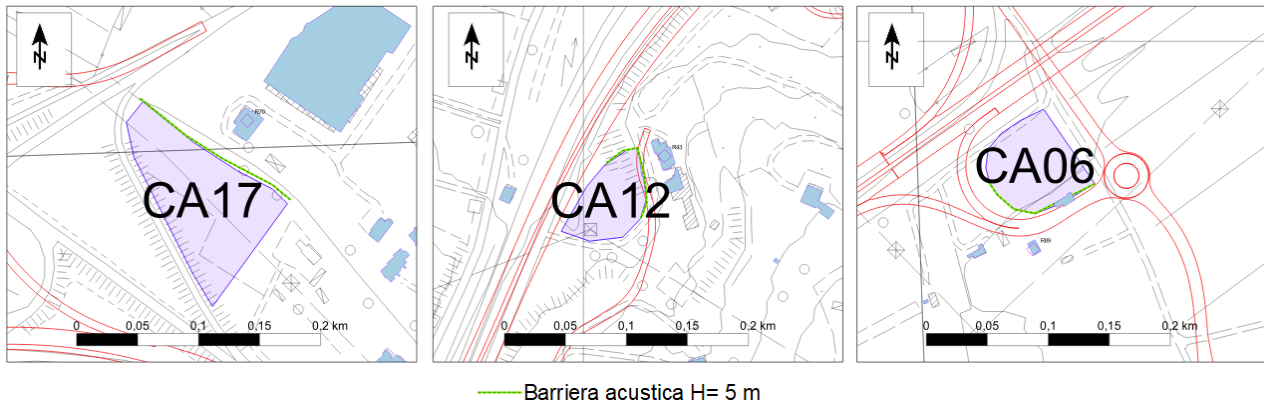


Figura 4-1 Barriere acustiche provvisorie sui cantieri.

Come tipologia di barriera è possibile prevedere una barriera fissa di tipo standard di qualunque materiale (metallica, in legno, trasparente, ecc.), oppure è possibile optare per una soluzione con barriere provvisorie di cantiere, che hanno il vantaggio di non richiedere fondazioni e possono essere installate e rimosse rapidamente e con facilità.

Nella valutazione modellistica sono state considerate:

Barriere acustiche provvisorie in calcestruzzo e legno mineralizzato, di altezza pari a 5 m posizionate lungo la linea congiungente il tratto in lavorazione ed il ricettore più vicino e posizionate il più possibile in prossimità della sorgente o del ricettore stesso.

4.4.2. RISULTATI CON LE BARRIERE ACUSTICHE

L'efficacia della barriera proposta si esplica non solo in corrispondenza dei ricettori a rischio di superamento del limite di emissione, ma anche di diversi ricettori limitrofi, che vedono comunque ridotto l'impatto acustico dovuto al cantiere, nella Tabella 4-3 si riportano i risultati ottenuti.

Ricettore	Piano di riferimento	Valore di emissione acustica dB(A)	Valore dopo mitigazione acustica dB(A)	Limite emissione applicabile dB(A)	Classe acustica
R70	1° piano	55,2	50,9	55	III
R43	Piano terra	63,7	55,0	60	IV
R89	Piano terra	59,8	53,9	55	III

Tabella 4-3 Risultati con l'inserimento di barriere acustiche

5. MISURE DI MITIGAZIONE DA ATTIVARE IN FASE DI CANTIERE

Nella valutazione previsionale **non sono state considerate le misure di mitigazione** che possono essere attivate per ridurre gli effetti riducendo emissioni sonore effettive in modo sostanziale.

Al fine di limitare le immissioni sonore, l'impresa esecutrice dei lavori adotterà una serie di misure tecnico – organizzative al fine di minimizzare la rumorosità generata, quali:

- Evitare la contemporaneità spaziale e temporale delle sorgenti rispetto ai ricettori indagati.
- Utilizzare macchinari e attrezzature conformi e recanti marcatura CE per quanto attiene le emissioni sonore.
- Utilizzare le attrezzature rumorose esclusivamente per i tempi necessari alle lavorazioni.
- Mantenere spenti i macchinari non impiegati nelle lavorazioni.
- Orientare i macchinari che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza.
- Localizzare gli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori.
- Imporre direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati).
- Prevedere un'opportuna dislocazione dei macchinari in modo da rendere minimi gli intralci tra gli stessi e specialmente da non innescare fenomeni di sinergia per quanto riguarda gli effetti di disturbo.
- Eseguire corretta manutenzione e ingrassaggio delle attrezzature al fine di evitare il superamento dei livelli sonori previsti in fase di omologazione.
- Mantenere chiusi gli sportelli dei macchinari durante il funzionamento.
- Rispettare gli orari di cantiere.
- Nei tratti con recettori a ridosso delle aree di lavoro provvedere all'installazione di barriere acustiche mobili al fine di ridurre gli impatti acustici.

6. CONCLUSIONI

Dai risultati ottenuti si ritiene che il rischio di superamento dei limiti essenzialmente è ridotto ad un esiguo numero di ricettori, questo per la scelta di posizionare il più possibile i cantieri in aree isolate rispetto ai ricettori residenziali, in ogni caso le poche criticità emerse possono essere superate con l'utilizzo di barriere mobili inserite nei punti indicati.

E' peraltro necessario che l'Impresa esecutrice dei lavori, una volta definito nel dettaglio il piano di cantierizzazione, proceda con una valutazione specifica di impatto acustico che determini le effettive situazioni di criticità, ed in ogni caso proceda cautelativamente con le opportune richieste in deroga in corrispondenza dei tratti prossimi a ricettori.

PROGETTAZIONE ATI: