



MAPPATURA ACUSTICA STRATEGICA DELL'AGGLOMERATO DI FIRENZE

(agglomerato con più di 250.000 abitanti)

in applicazione del D. Lgs. 194/2005

REPORT DI SINTESI – Overall sources



COMUNE DI FIRENZE
Direzione Ambiente
Servizio Tutela Ambiente
P.O. Protezione Ambiente
Via B. Fortini, 37 - 50125 Firenze

Responsabile del Procedimento:

Dott. Geol. Pietro Rubellini

Responsabile P.O. Protezione Ambiente:

Dott. Arnaldo Melloni



VIE EN.RO.SE. Ingegneria S.r.l.

Via Stradivari, 19 50127 Firenze
acustica@vienrose.it

Direttore Tecnico:

Dott. Ing. Sergio Luzzi

Project Manager:

Dott.ssa Raffaella Bellomini

Responsabile modellistica:

Dott. Ing. Francesco Borchì

Collaboratori:

Dott. Ing. Andrea Guido Falchi

Dott. Ing. Sara Recenti

Dott. Arch. Rossella Natale



INDICE

1.	INTRODUZIONE	3
1.1	INTRODUZIONE	4
1.2	DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA DI LAVORO	6
1.3	RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	9
2.	ACQUISIZIONE DELLE MAPPATURE ACUSTICHE	10
2.1	PREMESSA	11
2.2	ANALISI DEL MATERIALE ESISTENTE	12
2.2.1	<i>MAPPATURA ACUSTICA DEL RUMORE AEROPORTUALE</i>	12
2.2.2	<i>MAPPATURA ACUSTICA DEL RUMORE FERROVIARIO</i>	13
2.2.3	<i>MAPPATURA ACUSTICA DEL RUMORE INDUSTRIALE</i>	13
2.2.4	<i>MAPPATURE ACUSTICA DEL RUMORE STRADALE (URBANO)</i>	14
2.2.5	<i>MAPPATURA ACUSTICA DEL RUMORE STRADALE (MAJOR ROAD: S.G.C. FI-PI-LI)</i>	14
2.2.6	<i>MAPPATURA ACUSTICA DEL RUMORE STRADALE (MAJOR ROAD: AUTOSTRADE)</i>	15
3.	MAPPATURA ACUSTICA STRATEGICA	16
3.1	PREMESSA	17
3.2	RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA STRATEGICA	20
3.3	CONCLUSIONI	22



VIE EN.RO.SE. Ingegneria S.r.l.



1. INTRODUZIONE



1.1 INTRODUZIONE

Il presente Report di Sintesi descrive le attività che sono state svolte per la predisposizione della Mappatura Acustica Strategica dell'Agglomerato di Firenze (agglomerato con più di 250.000 abitanti), ai sensi di quanto previsto dal D. Lgs. 194/2005, che il Comune di Firenze ha affidato alla società VIE. EN. RO. SE. Ingegneria S.r.l.

Il presente studio è suddiviso nelle seguenti parti:

PARTE 1: aggiornamento della mappatura acustica per quanto riguarda il contributo del traffico veicolare su infrastrutture di pertinenza comunale.

Scopo di questa parte di lavoro è quella di realizzare l'aggiornamento all'anno 2012 delle precedenti fasi di mappatura svolte sull'agglomerato della città di Firenze:

- ✓ mappatura acustica, eseguita nell'anno 2008 dall'Agenzia Regionale per la Prevenzione dell'Ambiente – ARPAT;
- ✓ Piano d'Azione, eseguita nell'anno 2009 dalla società VIE. EN. RO. SE. Ingegneria S.r.l..

PARTE 2: acquisizione delle mappature acustiche predisposte dai gestori di tutte le sorgenti rumorose presenti nel territorio della città di Firenze.

Sono state acquisite le mappature acustiche delle infrastrutture di trasporto (autostrade A1 ed A11, linee ferroviarie, aeroporto Amerigo Vespucci e Strada di Grande Comunicazione FI-PI-LI), dei principali siti industriali e del rumore da traffico stradale (combinazione del rumore da traffico veicolare in transito sulle strade di pertinenza comunale, rumore prodotto dal transito delle linee di Trasporto Pubblico Urbano su gomma, gestite da ATAF S.p.A., rumore prodotto dall'esercizio della Linea Tramviaria "T1", gestita da GEST S.p.A.).

PARTE 3: realizzazione della Mappatura Acustica Strategica.

Viene predisposta la Mappatura Acustica Strategica dell'agglomerato di Firenze, integrando i contributi di tutte le sorgenti acustiche considerate nella precedenti parti del lavoro.

Il presente lavoro è stato svolto per VIE EN.RO.SE. Ingegneria S.r.l. dal seguente gruppo di lavoro:

- ✓ Direttore Tecnico: Dott. Ing. Sergio Luzzi, tecnico competente in acustica ambientale n. 67 della Regione Toscana, esperto qualificato di livello 3 CICPND in Acustica Suono e Vibrazioni n. 150/ASV;
- ✓ Project manager: Dott.ssa. Raffaella Bellomini, tecnico competente in acustica ambientale n. 103 della Provincia di Firenze;



- ✓ Responsabile della modellistica: Dott. Ing. Francesco Borchi, tecnico competente in acustica ambientale n. 38 della Provincia di Firenze;
- ✓ Collaboratore: Dott. Ing. Andrea Falchi, tecnico competente in acustica ambientale n. 120 della Provincia di Firenze;
- ✓ Collaboratore: Dott. Ing. Sara Recenti, tecnico competente in acustica ambientale n. 138 della Provincia di Firenze;
- ✓ Collaboratore: Dott. Arch. Rossella Natale, tecnico competente in acustica ambientale della Regione Campania;
- ✓ Collaboratore; Anna Maliandi.



1.2 DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA DI LAVORO

Il presente lavoro, suddiviso nella parti precedentemente definite, viene strutturato come di seguito.

PARTE 1 – ACQUISIZIONE DELLE MAPPATURE ACUSTICHE

Questa parte del lavoro ha previsto l'acquisizione delle mappature acustiche di tutte le sorgenti rumorose presenti sul territorio del Comune di Firenze.

In particolare, l'oggetto del presente lavoro è, anche considerando il formato dei dati, quello di prevedere una sovrapposizione delle singole mappe acustiche e dei relativi risultati, in modo tale da poter sommare energeticamente, con riferimento agli indicatori previsti dalla Direttiva 2002/49/CE, i contributi di ciascuna sorgente sugli edifici considerati (CALCOLO IN FACCIATA) e su una analoga griglia di punti (CALCOLO DELLE MAPPE ACUSTICHE).

In particolare si prevede di integrare le seguenti mappature acustiche:

- ✓ Rumore aeroportuale: mappatura acustica Aeroporto Amerigo Vespucci.
- ✓ Rumore ferroviario: mappatura acustica dell'infrastruttura ferroviaria (RFI S.p.A.).
- ✓ Rumore industriale: mappatura acustica dei principali siti industriali presenti nel Comune di Firenze.
- ✓ Rumore stradale (urbano): combinazione del rumore da traffico + rumore prodotto dal transito delle linee ATAF + rumore prodotto dall'esercizio Tramvia.
- ✓ Rumore stradale (Major Road): mappatura acustica della Strada di Grande Comunicazione FI-PI-LI.
- ✓ Rumore stradale (Major Road): mappatura acustica dell'infrastruttura autostradale, gestita da AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.p.A. (Autostrada del Sole A1, ed Autostrada Firenze-Mare A11).

Nel presente report di sintesi verrà dettagliato, per ciascuno dei punti sopra riportati, la tipologia di mappature che è stato possibile reperire, in termini di risultato sul singolo ricettore e di mappa isofonica.

PARTE 2 – MAPPATURA ACUSTICA STRATEGICA

Viene predisposta la Mappatura Acustica Strategica dell'Agglomerato di Firenze, integrando i contributi di tutte le sorgenti acustiche considerate nella precedenti parti del lavoro.

La Mappatura Acustica Strategica viene eseguita attraverso le seguenti metodologie di calcolo:



- ✓ CALCOLO IN FACCIATA: livelli sonori determinati a 4 m di altezza sulla facciata più esposta di ciascun edificio abitativo, dati dalla combinazione (somma energetica) dei singoli contributi. Tali livelli acustici sono finalizzati ad individuare per il periodo di riferimento giorno/sera/notte e per il periodo di riferimento notturno, il numero assoluto e la percentuale di popolazione esposta ai seguenti intervalli dei livelli acustici L_{DEN} ed L_{NIGHT} :
 - $L_{DEN} < 55 \text{ dB(A)}$;
 - $55 \text{ dB(A)} \leq L_{DEN} < 60 \text{ dB(A)}$;
 - $60 \text{ dB(A)} \leq L_{DEN} < 65 \text{ dB(A)}$;
 - $65 \text{ dB(A)} \leq L_{DEN} < 70 \text{ dB(A)}$;
 - $70 \text{ dB(A)} \leq L_{DEN} < 75 \text{ dB(A)}$;
 - $L_{DEN} \geq 75 \text{ dB(A)}$.
 - $L_{NIGHT} < 50 \text{ dB(A)}$;
 - $50 \text{ dB(A)} \leq L_{NIGHT} < 55 \text{ dB(A)}$;
 - $55 \text{ dB(A)} \leq L_{NIGHT} < 60 \text{ dB(A)}$;
 - $60 \text{ dB(A)} \leq L_{NIGHT} < 65 \text{ dB(A)}$;
 - $65 \text{ dB(A)} \leq L_{NIGHT} < 70 \text{ dB(A)}$;
 - $L_{NIGHT} \geq 70 \text{ dB(A)}$.
- ✓ MAPPA ACUSTICA INTEGRATA: rappresentazione planimetrica dei livelli acustici L_{DEN} ed L_{NIGHT} calcolati per ciascun edificio, riportati con diversa colorazione all'interno degli intervalli precedentemente definiti.

Gli elaborati facenti parte della presente consegna, sono stati compilati con riferimento al documento "Predisposizione e consegna della documentazione digitale relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche" (versione 2.0, data 18/05/2012) edito dal Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare.

La consegna, denominata "IT_a_Agg00004", è organizzata nelle seguenti cartelle di riferimento:

- ✓ REPORT_IMAGES: contiene il report di sintesi e le mappe isofoniche (con riferimento agli indicatori acustici previsti ai sensi la Direttiva Europea 2002/49/CE recepita in Italia dal D. Lgs. 194/2005 , ovvero il livello L_{DEN} in dB(A) nel periodo giorno-sera-notte e il livello L_{NIGHT} in dB(A) nel periodo notturno) relativamente alle seguenti tipologie di sorgente:
 - Rumore aeroportuale (sottocartella "Air");



- Rumore industriale (sottocartella “Ind”);
 - Rumore ferroviario (sottocartella “Rail”);
 - Rumore stradale (sottocartella “Road”), suddiviso tra il contributo del rumore stradale urbano (traffico veicolare + esercizio delle linee di trasporto pubblico urbano gestite da ATAF S.p.A. + esercizio della linea tramviaria gestita da GEST S.p.A.), e delle sorgenti principali (Major Road, ovvero le infrastrutture autostradali e la Strada di Grande Comunicazione FI-PI-LI);
 - Mappatura Acustica Strategica (sottocartella “OverallSources”), relativa all’integrazione di tutti i contributi acustici considerati.
- ✓ SHAPEFILE_METADATA: contiene gli shapefile delle mappature acustiche in termini di curve isofoniche e/o di risultato del calcolo acustico su griglie di punti mediante gli indicatori acustici L_{DEN} e L_{NIGHT} , anche in questo caso organizzati nelle cartelle “Air”, “Ind”, “Rail”, “Road”, “OverallSources”. Tutti i tematismi sono corredati dai relativi metadati ed aventi lo stesso nome degli strati informativi cui fanno riferimento.
- ✓ REPORTING_MECHANISM_XLS: contiene i file DF# in formato *.xls.



1.3 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

- ✓ Legge 26 ottobre 1995, n.447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico".
- ✓ D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento da rumore".
- ✓ 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".
- ✓ Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- ✓ D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".
- ✓ L.R. (Regione Toscana) 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. ACQUISIZIONE DELLE MAPPATURE ACUSTICHE



2.1 PREMESSA

Per la predisposizione della Mappatura Acustica Strategica dell'Agglomerato di Firenze è stato necessario acquisire le mappature acustiche di tutte le sorgenti rumorose presenti sul territorio del Comune di Firenze, al fine di integrarne i risultati.

In particolare, l'oggetto del presente lavoro è, anche considerando il formato dei dati, quello di prevedere una sovrapposizione delle singole mappe acustiche e dei relativi risultati, in modo poter sommare energeticamente, con riferimento agli indicatori previsti dalla Direttiva 2002/49/CE, i contributi di ciascuna sorgente sugli edifici considerati (CALCOLO IN FACCIATA) e su una analoga griglia di punti (CALCOLO DELLE MAPPE ACUSTICHE).



2.2 ANALISI DEL MATERIALE ESISTENTE

Sono state reperite le seguenti mappature acustiche:

- ✓ Rumore aeroportuale: mappatura acustica Aeroporto Amerigo Vespucci.
- ✓ Rumore ferroviario: mappatura acustica dell'infrastruttura ferroviaria (RFI S.p.A.).
- ✓ Rumore industriale: mappatura acustica dei principali siti industriali presenti nel Comune di Firenze.
- ✓ Rumore stradale (urbano): combinazione del rumore da traffico + rumore prodotto dal transito delle linee ATAF + rumore prodotto dall'esercizio Tramvia.
- ✓ Rumore stradale (Major Road): mappatura acustica della Strada di Grande Comunicazione FI-PI-LI.
- ✓ Rumore stradale (Major Road): mappatura acustica dell'infrastruttura autostradale, gestita da AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.p.A. (Autostrada del Sole A1, ed Autostrada Firenze-Mare A11).

2.2.1 MAPPATURA ACUSTICA DEL RUMORE AEROPORTUALE

Per quanto riguarda il contributo prodotto dall'attività dell'aeroporto Amerigo Vespucci di Firenze (gestito dalla società AdF S.p.A.), è stata reperita la seguente documentazione:

- ✓ "Piano di contenimento del rumore", redatto dalla società Eurofins Consulting S.r.l. nel mese di maggio 2012;
- ✓ curve isofoniche in formato pdf e shapefile redatte da ARPAT nell'anno 2006, espresse negli indicatori L_{DEN} ed L_{NIGHT} , con livelli acustici visualizzati pari a 50-55-60-65-70-75-80 dB(A) per L_{DEN} , e 45-50-55-60-65 dB(A) per L_{NIGHT} .

Dal momento che non è risultato disponibile il risultato di un calcolo dei livelli acustici per ogni singolo edificio, è stato necessario ricorrere alla seguente metodologia, utilizzata per l'attribuzione del contributo acustico generato dall'attività dell'aeroporto a ciascun edificio presente nel territorio comunale di Firenze:

- ✓ selezione degli edifici che ricadono nella fascia territoriale compresa in ciascun intervallo di curva isofonica, ripetendo l'operazione sia per l'indicatore L_{DEN} che per l'indicatore L_{NIGHT} ;
- ✓ attribuzione a ciascun edificio selezionato di un valore di indicatore acustico pari al valor medio dell'intervallo di curva isofonica selezionato: ad esempio, ad un edificio appartenente all'intervallo di L_{DEN} compreso tra 60 dB(A) e 65 dB(A) viene attribuito un livello acustico pari a 62,5 dB(A);
- ✓ attribuzione a ciascun edificio tagliato dalla curva isofonica di un valore di ciascun indicatore acustico pari al valor medio dell'intervallo superiore di curva isofonica selezionato: ad esempio, ad un edificio



che interseca la curva isofonica di L_{DEN} pari a 65 dB(A) viene attribuito un livello acustico di a 67,5 dB(A).

2.2.2 MAPPATURA ACUSTICA DEL RUMORE FERROVIARIO

Per quanto riguarda il contributo prodotto dall'esercizio delle infrastrutture ferroviarie gestite da RFI S.p.A. all'interno dell'agglomerato di Firenze è stata reperita la "Mappatura acustica degli assi ferroviari principali con più di 30.000 convogli all'anno all'interno degli agglomerati con più di 100.000 abitanti ai sensi del D.Lgs.194/05", redatta da RFI S.p.A. nel mese di dicembre 2011.

All'interno di tale documentazione, sono stati utilizzati i seguenti shapefile:

- ✓ curve isofoniche in formato pdf e shapefile, espresse nel solo indicatore L_{DEN} , con livelli acustici visualizzati pari a 60-65-70-75 dB(A);
- ✓ livelli sonori (indicatori L_{DEN} , L_{DAY} , L_{EVE} , L_{NIGHT}) calcolati in conformità Direttiva Europea 2002/49/CE su una griglia di punti di ampiezza 10 m x 10 m e ad un'altezza di 4 m sul p.c., all'interno di un'area di coincidente con la fascia di pertinenza ferroviaria.

Per l'attribuzione del contributo acustico (in termine del solo indicatore acustico indicatori L_{DEN} , di cui è disponibile il dato diretto) generato dall'esercizio delle autostrade a ciascun edificio presente nel territorio comunale di Firenze è stata eseguita la stessa procedura utilizzata nel caso dell'aeroporto.

Nel caso dell'indicatore L_{NIGHT} è stato invece necessario applicare una ulteriore procedura metodologica:

- ✓ dall'analisi territoriale della griglia di punti, è stato possibile verificare che la differenza tra il livello di L_{DEN} ed il livello di L_{NIGHT} calcolato sullo stesso punto è pari a 7dB(A), con una deviazione standard di 0,8 dB(A) e quindi ritenuta trascurabile;
- ✓ l'attribuzione del contributo acustico in termini di L_{NIGHT} è stata quindi ottenuta sottraendo 7 dB(A) al valore di L_{DEN} determinato secondo la procedura utilizzata nel caso dell'aeroporto.

Anche in questo caso, poter sovrapporre territorialmente i risultati della mappatura del rumore ferroviario con gli altri contributi, è stato necessario effettuare un cambio di sistema di coordinate da UTM zona 32 a Gauss Boaga (fuso ovest).

2.2.3 MAPPATURA ACUSTICA DEL RUMORE INDUSTRIALE

È stata reperita la Mappatura Acustica dei siti di attività industriale identificati come quelli potenzialmente più significativi in riferimento all'impatto acustico sul territorio dell'agglomerato di Firenze. Tale mappatura è stata redatta per il Comune di Firenze dalla società VIE EN.RO.SE. Ingegneria S.r.l. nel mese di giugno 2012.



In particolare, sono stati sottoposti a mappatura acustica tutti gli impianti industriali soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale nell'ambito del territorio dell'Agglomerato di Firenze. Le sorgenti industriali considerate sono costituite da:

- ✓ General Electric Oil & Gas NUOVO PIGNONE S.p.A. - Stabilimento di Firenze (Via Matteucci);
- ✓ Publiacqua S.p.A. Impianto trattamento liquami – San Donnino;
- ✓ Vetreria Seves S.p.A. – Via Reginaldo Giuliani, 360;
- ✓ Quadrifoglio S.p.A. – Area ex-inceneritore – San Donnino.

All'interno di tale documentazione, sono stati utilizzati i seguenti shapefile:

- ✓ VALORI ACUSTICI IN FACCIATA: livelli sonori (in termini di L_{DEN} e L_{NIGHT}) sono stati valutati come livelli massimi sulla facciata più esposta di ciascun edificio di tipologia residenziale.
- ✓ MAPPE ISOFONICHE: shapefile contenente i livelli sonori calcolati in conformità direttiva Europea 2002/49/CE su una griglia di punti di ampiezza 10 m x 10 m ed ad un'altezza di 4 m sul p.c., all'interno di un'area di calcolo di 500 m di raggio intorno al confine di pertinenza dei diversi stabilimenti.

2.2.4 MAPPATURE ACUSTICA DEL RUMORE STRADALE (URBANO)

A questo proposito viene fatto esplicito riferimento al report di sintesi denominato "IT_a_DF8_2012_Agg00004_Rd_report", e contenuto nella cartella "IT_a_agg00004\REPORT_IMAGES\IT_a_DF4_8_Agg00004_Road\Road". In questo caso viene presa in considerazione la combinazione del rumore da traffico veicolare in transito sulle strade di pertinenza comunale, del rumore prodotto dal transito delle linee di Trasporto Pubblico Urbano su gomma, gestite da ATAF S.p.A. e del rumore prodotto dall'esercizio della Linea Tramviaria "T1", gestita da GEST S.p.A.).

2.2.5 MAPPATURA ACUSTICA DEL RUMORE STRADALE (MAJOR ROAD: S.G.C. FI-PI-LI)

È stata reperita la seguente documentazione, inerente al contributo prodotto dall'esercizio della Strada di Grande Comunicazione FI-PI-LI nel tratto interno all'agglomerato di Firenze:

- ✓ curve isofoniche in formato pdf e shapefile, espresse negli indicatori L_{DEN} ed L_{NIGHT} , con livelli acustici visualizzati pari a 50-55-60-65-70-75 dB(A) per L_{DEN} , e 50-55-60-65-70 dB(A) per L_{NIGHT} ;
- ✓ risultato in formato shapefile del calcolo in facciata dei livelli sonori determinati sulla facciata più esposta di ciascun edificio abitativo, espressi negli indicatori L_{DEN} ed L_{NIGHT} , per il periodo di riferimento giorno/sera/notte e per il periodo di riferimento notturno.



In questo caso, è stato reperito direttamente il livello acustico in facciata per ogni edificio ricadente nella fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura: pertanto il dato utile per la redazione della mappatura acustica strategica risulta essere già pronto, senza necessità di ulteriori elaborazioni.

Dal momento che il database degli edifici ricettori utilizzati nella mappatura reperita è risultato diverso dal database utilizzato nella presente, per un numero molto ridotto di edifici non è stato possibile procedere con l'attribuzione del livello acustico in facciata.

2.2.6 MAPPATURA ACUSTICA DEL RUMORE STRADALE (MAJOR ROAD: AUTOSTRADE)

All'interno dell'agglomerato di Firenze sono presenti tratti delle infrastrutture autostradali denominate A1 "del Sole" e A11 "Firenze-Mare". Per quanto riguarda il contributo prodotto dall'esercizio di tali infrastrutture, gestite da AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.p.A, è stata reperita la seguente documentazione:

- ✓ curve isofoniche in formato pdf e shapefile, espresse negli indicatori L_{DEN} ed L_{NIGHT} , con livelli acustici visualizzati pari a 60-65-70-75 dB(A) per L_{DEN} , e 50-55-60-65-70 dB(A) per L_{NIGHT} .

Per l'attribuzione del contributo acustico generato dall'esercizio del rumore autostradale a ciascun edificio presente nel territorio comunale di Firenze è stata eseguita la stessa procedura utilizzata nel caso dell'aeroporto. Per poter sovrapporre territorialmente i risultati della mappatura autostradale con gli altri contributi, è stato necessario effettuare un cambio di sistema di coordinate da UTM zona 32 a Gauss Boaga (fuso ovest)



3. MAPPATURA ACUSTICA STRATEGICA



3.1 PREMESSA

Ai sensi dell'articolo 3 del D.Lgs. 194/2005, si definisce "mappatura acustica", la rappresentazione di dati relativi a una situazione di rumore esistente o prevista in funzione di un descrittore acustico, che indichi il superamento di pertinenti valori limite vigenti, il numero delle persone esposte in una determinata area o il numero di abitazioni esposte a determinati valori di un descrittore acustico in una certa zona. Analogamente la "mappatura acustica strategica" è definita come una mappa finalizzata alla determinazione globale dell'esposizione al rumore in una certa zona a causa delle varie sorgenti di rumore, ovvero alla definizione di previsioni generali per tale zona.

Questa ultima parte del lavoro è finalizzata alla predisposizione della Mappatura Acustica Strategica dell'Agglomerato di Firenze, integrando i contributi di tutte le sorgenti acustiche considerate nella precedenti parti del lavoro.

Nel caso in questione, per quanto riguarda l'Agglomerato di Firenze, devono essere integrati i contributi prodotti dalle sorgenti acustiche riepilogate di seguito:

- ✓ Rumore aeroportuale: mappatura acustica Aeroporto Amerigo Vespucci.
- ✓ Rumore ferroviario: mappatura acustica dell'infrastruttura ferroviaria (RFI S.p.A.).
- ✓ Rumore industriale: mappatura acustica dei principali siti industriali presenti nel Comune di Firenze.
- ✓ Rumore stradale (urbano): combinazione del rumore da traffico + rumore prodotto dal transito delle linee ATAF + rumore prodotto dall'esercizio Tramvia.
- ✓ Rumore stradale (Major Road): mappatura acustica della Strada di Grande Comunicazione FI-PI-LI.
- ✓ Rumore stradale (Major Road): mappatura acustica dell'infrastruttura autostradale, gestita da AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.p.A. (Autostrada del Sole A1, ed Autostrada Firenze-Mare A11).

Nei capitoli precedenti sono state descritte le metodologie mediante le quali la scrivente società ha provveduto al calcolo o alla raccolta dei risultati delle singole mappature acustiche di tutti i contributi elencati.

La Mappatura Acustica Strategica dell'Agglomerato viene eseguita attraverso le seguenti metodologie di calcolo:

- ✓ CALCOLO IN FACCIATA: per ciascun edificio di tipo abitativo, vengono determinati i livelli sonori in corrispondenza della facciata più esposta, dati dalla combinazione (somma energetica) dei singoli contributi. Tali livelli acustici sono finalizzati ad individuare per il periodo di riferimento giorno/sera/notte e per il periodo di riferimento notturno, il numero assoluto e la percentuale di popolazione esposta agli stessi intervalli dei livelli acustici L_{DEN} ed L_{NIGHT} :



- $L_{DEN} < 55 \text{ dB(A)}$;
 - $55 \text{ dB(A)} \leq L_{DEN} < 60 \text{ dB(A)}$;
 - $60 \text{ dB(A)} \leq L_{DEN} < 65 \text{ dB(A)}$;
 - $65 \text{ dB(A)} \leq L_{DEN} < 70 \text{ dB(A)}$;
 - $70 \text{ dB(A)} \leq L_{DEN} < 75 \text{ dB(A)}$;
 - $L_{DEN} \geq 75 \text{ dB(A)}$.
 - $L_{NIGHT} < 50 \text{ dB(A)}$;
 - $50 \text{ dB(A)} \leq L_{NIGHT} < 55 \text{ dB(A)}$;
 - $55 \text{ dB(A)} \leq L_{NIGHT} < 60 \text{ dB(A)}$;
 - $60 \text{ dB(A)} \leq L_{NIGHT} < 65 \text{ dB(A)}$;
 - $65 \text{ dB(A)} \leq L_{NIGHT} < 70 \text{ dB(A)}$;
 - $L_{NIGHT} \geq 70 \text{ dB(A)}$.
- ✓ MAPPA ACUSTICA INTEGRATA: rappresentazione planimetrica dei livelli acustici L_{DEN} ed L_{NIGHT} calcolati per ciascun edificio, riportati con diversa colorazione all'interno degli intervalli precedentemente definiti.

I risultati del calcolo dei livelli acustici in facciata sono contenuti all'interno di uno shapefile denominato "IT_a_DF8_agg00004_OverallSources_Ricettori". La tabella associata a tale database contiene i seguenti campi:

- ✓ COD_UN: codice che identifica univocamente ciascun edificio;
- ✓ "ALTEZZA": altezza dell'edificio sul piano di campagna";
- ✓ "RESID_CALC": numero di persone residenti attribuite all'edificio;
- ✓ L_{DEN_RD} , L_{NIGHT_RD} : livelli acustici in facciata dati dalla combinazione dei contributi dovuti al traffico veicolare, alle linee ATAF e alla linea della tramvia;
- ✓ L_{DEN_RL} , L_{NIGHT_RL} : livelli acustici in facciata dati dal contributo delle infrastrutture ferroviarie;
- ✓ L_{DEN_AIR} , L_{NIGHT_AIR} : livelli acustici in facciata dati dal contributo dell'aeroporto;
- ✓ L_{DEN_A} , L_{NIGHT_A} : livelli acustici in facciata dati dal contributo delle infrastrutture stradali principali di tipologia autostradale;
- ✓ L_{DEN_FPL} , L_{NIGHT_FPL} : livelli acustici in facciata dati dal contributo della infrastruttura stradale principale Strada di Grande Comunicazione FI-PI-LI;



- ✓ L_{DEN_IND} , L_{NIGHT_IND} : livelli acustici in facciata dati dal contributo dei principali siti industriali;
- ✓ L_{DEN_ALL} , L_{NIGHT_ALL} : livelli acustici in facciata dati dal contributo complessivo di tutte le sorgenti acustiche considerate nei punti precedenti.

3.2 RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA STRATEGICA

Nel presente capitolo vengono riportati ed analizzati i risultati della Mappatura Acustica Strategica dell'Agglomerato di Firenze.

Tabella 1 – Istogramma della percentuale di popolazione esposta al rumore (L_{DEN})

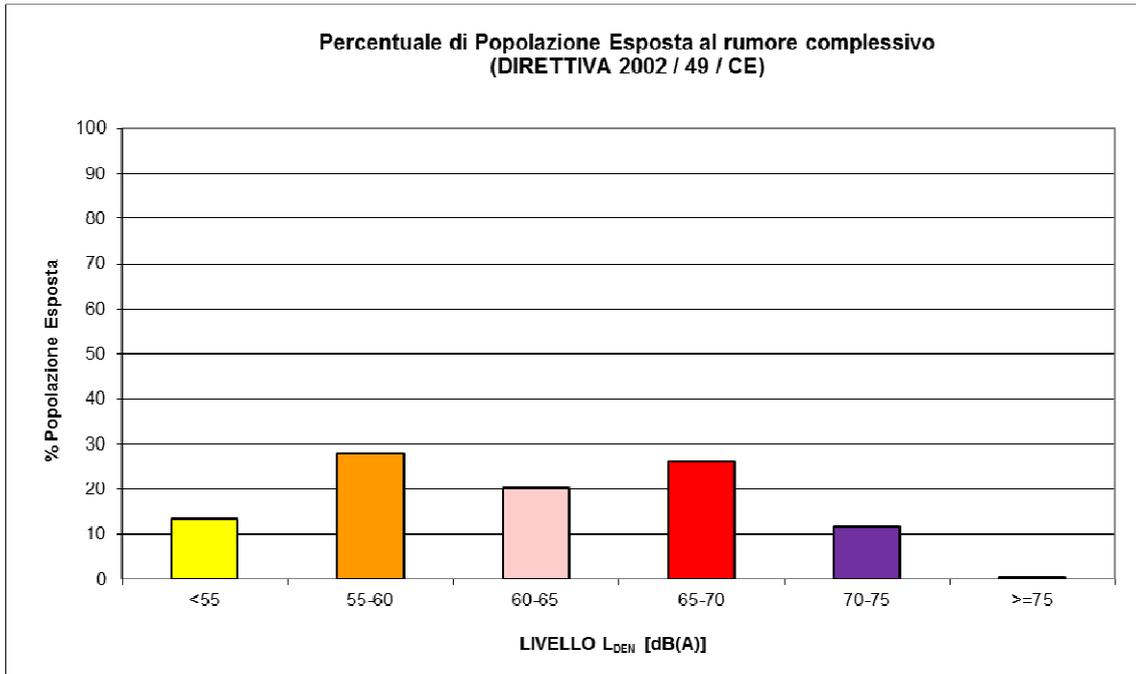
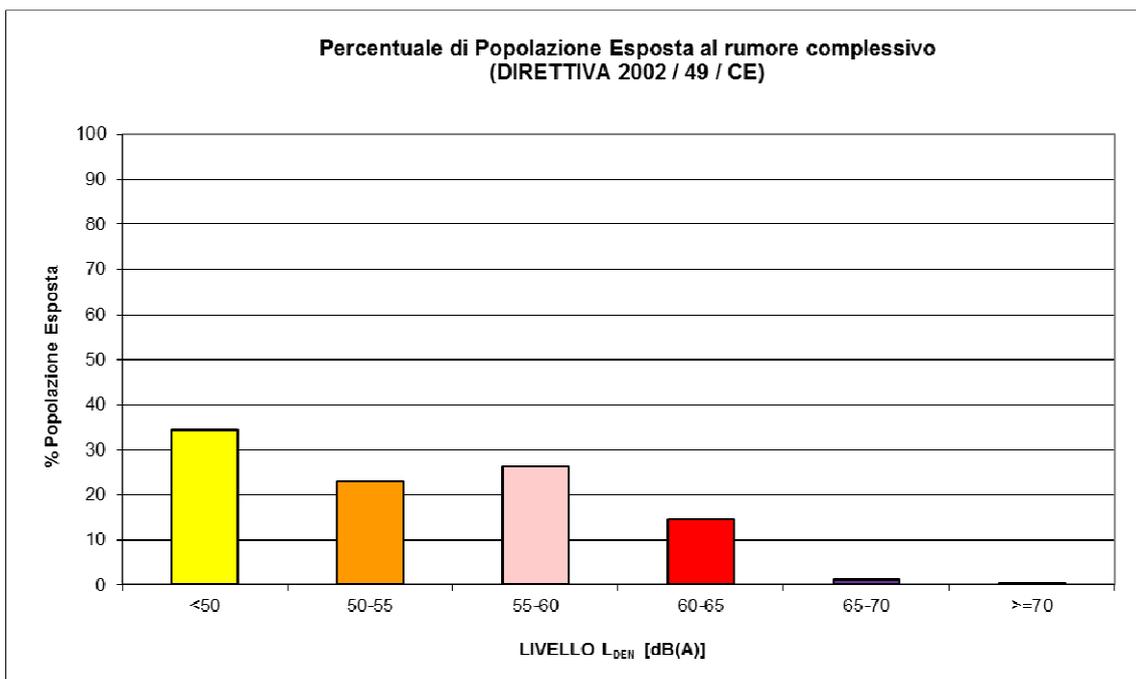


Tabella 2 – Istogramma della percentuale di popolazione esposta al rumore (L_{NIGHT})





Nelle tabelle che seguono si riporta in forma di tabella il numero e la relativa percentuale di abitanti esposta al rumore stradale per l'indicatore L_{DEN} e L_{NIGHT} .

Tabella 3 – Numero e percentuale di abitanti esposti al rumore (L_{DEN})

RUMORE COMPLESSIVO	Popolazione (abitanti)	
	Numero di abitanti	Percentuale (%)
<55	47.511	13,5
55-60	98.870	28,0
60-65	70.983	20,1
65-70	92.090	26,1
70-75	41.616	11,8
>75	1786	0,5
TOTALE	352.856	100,0

Tabella 4 – Numero e percentuale di abitanti esposti al rumore (L_{NIGHT})

RUMORE COMPLESSIVO	Popolazione (abitanti)	
	Numero di abitanti	Percentuale (%)
<50	121.866	34,5
50-55	81.685	23,1
55-60	92.637	26,3
60-65	51.640	14,6
65-70	4.683	1,3
>70	345	0,1
TOTALE	352.856	100,0



3.3 CONCLUSIONI

Sulla base dei risultati riportati nei precedenti capitoli è possibile trarre le seguenti conclusioni relativamente alle percentuali di popolazione esposta e considerando gli indicatori previsti dalla Direttiva Europea (L_{DEN} , L_{NIGHT}). La popolazione residente complessivamente nel territorio comunale ed attribuita agli edifici di tipologia residenziale è pari a 352.856 abitanti.

Periodo giorno-sera-notte, L_{DEN} :

- ✓ circa il 13% (47.511 persone) della popolazione residente negli edifici esposti al rumore stradale oggetto di mappatura risulta esposta ad un livello di rumore contenuto entro 55 dB(A);
- ✓ circa il 48% (169.853 persone) della popolazione residente negli edifici esposti al rumore stradale oggetto di mappatura risulta esposta ad un livello di rumore compreso tra 55 e 65 dB(A);
- ✓ circa il 38% (133.706 persone) della popolazione residente negli edifici esposti al rumore stradale oggetto di mappatura risulta esposta ad un livello di rumore compreso tra 65 e 75 dB(A);
- ✓ gli esposti a livelli acustici superiori ai 75 dB(A) di L_{DEN} risultano essere circa l'1% (1.786 persone).

Periodo notte, L_{NIGHT} :

- ✓ circa il 34% (121.866 persone) della popolazione residente negli edifici esposti al rumore stradale oggetto di mappatura risulta esposta ad un livello di rumore contenuto entro 50 dB(A);
- ✓ circa il 49% (174.322 persone) della popolazione residente negli edifici esposti al rumore stradale oggetto di mappatura risulta esposta ad un livello di rumore compreso tra 50 e 60 dB(A);
- ✓ circa il 16% (56.323 persone) della popolazione residente negli edifici esposti al rumore stradale oggetto di mappatura risulta esposta ad un livello di rumore compreso tra 60 e 70 dB(A);
- ✓ gli esposti a livelli acustici superiori ai 70 dB(A) di L_{NIGHT} risultano essere in percentuale trascurabile, ovvero circa lo 0,1% (345 persone).



IL PRESENTE ELABORATO SI COMPONE DI 23 PAGINE.

QUESTO DOCUMENTO E' STATO REDATTO PER VIE EN.RO.SE. INGEGNERIA S.R.L.

DAL DOTT. ING. FRANCESCO BORCHI

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE N. 38 DELLA PROVINCIA DI FIRENZE

CON LA COLLABORAZIONE

DEL DOTT. ING. ANDREA GUIDO FALCHI

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE N. 120 DELLA PROVINCIA DI FIRENZE

IL PRESENTE RAPPORTO E' STATO CONSEGNATO

IN DATA 14/09/2012

PER VIE EN.RO.SE. INGEGNERIA S.R.L.

DOTT. ING. SERGIO LUZZI (LEGALE RAPPRESENTANTE)



DOTT. ING. FRANCESCO BORCHI (DIRETTORE TECNICO)



DOTT. ING. ANDREA GUIDO FALCHI

VIE EN.RO.SE. Ingegneria S.r.l.
Via Stradivari, 19 50127 Firenze
C.Fisc e P.IVA 05806850482
Tel. 055 4379140 Fax 055 416835