CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA

Decreto Legislativo 19/08/2005, n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"

Mappatura Acustica Aggiornamento 2017

RETE STRADALE PROVINCIALE

(assi stradali principali con flusso veicolare superiore ai 3 milioni di veicoli/anno)

IT_a_DF4-8_2017_Roads_IT_a_rd0062_Report
Report di sintesi della mappatura acustica

CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA
Area servizi Territoriali Metropolitani
Servizio Progettazione Costruzioni e Manutenzione Strade
U.O. Demanio e Sicurezza Stradale
Via San Felice 25 – 40122 Bologna

Direttore d'Area:
Dott. Ing. Pietro Luminasi

Responsabile del Procedimento:
Dott. Ing. Pietro Luminasi

Referenti tecnici:
Dott. Ing. Ursula Montanari
Dott. Claudio Zoppellari

Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l.
Via Stradivari, 19 50127 Firenze
acustica@vienrose.it

Direttore Tecnico:
Dott. Ing. Sergio Luzzi
Dott. Ing. Francesco Borchi

Project Manager:
Dott.ssa Raffaella Bellomini

Responsabile modellistica:
Dott. Ing. Andrea Guido Falchi

14/07/2017 Rev.1	***Scala:*** *-*	***Formato:*** *A4.pdf*

INDICE

1. INTRODUZIONE 3

2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI 4

3. DESCRIZIONE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI 5

4. BASE DATI PER LA MODELLAZIONE 8

4.1 MODELLO DIGITALE DEL TERRENO 8
4.2 COPERTURA DEL SUOLO 8
4.3 MODELLAZIONE DEGLI EDIFICI 9
4.4 DATO DI POPOLAZIONE 9
4.5 SORGENTE "TRAFFICO STRADALE" 9
4.6 PROGRAMMI DI CONTENIMENTO DEL RUMORE GIÀ ATTUATI E MISURE ANTIRUMORE IN ATTO 9

5. COSTRUZIONE DEL MODELLO DI SIMULAZIONE 13

5.1 SOFTWARE E STANDARD DI CALCOLO UTILIZZATI 13
5.2 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLA SORGENTE "TRAFFICO STRADALE" NEL MODELLO NMPB 14

6. SIMULAZIONI ACUSTICHE 16

7. SINTESI DEI RISULTATI 17

8. CONCLUSIONI 97

9. MAPPE DI CONFLITTO 99

10. INFORMAZIONE AL PUBBLICO 101

1. INTRODUZIONE

Questo Report di Sintesi descrive metodologia e risultati della Mappatura Acustica delle infrastrutture principali extraurbane identificate, ai sensi dell'Art. 2 c. d del D. Lgs. 194/2005, come «asse stradale principale», quindi con traffico annuo superiore a 3.000.000 di veicoli, gestite dalla Città Metropolitana di Bologna.

Le infrastrutture stradali per le quali viene predisposta la mappatura acustica sono quelle elencate nel paragrafo 3.1.

L'incarico, commissionato dalla Città Metropolitana di Bologna a Vie. en. ro. se. Ingegneria S.r.l., è stato svolto da:

Tabella 1 – Gruppo di lavoro

Ing. Francesco Borchi	Tecnico competente in acustica ambientale n. 38 della Provincia di Firenze	Responsabile del progetto Direttore Tecnico di Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l.
Ing. Sergio Luzzi	Tecnico competente in acustica ambientale n. 67 della Regione Toscana	Direttore Tecnico e Legale rappresentante di Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l.
Dott.ssa Raffaella Bellomini	Tecnico competente in acustica ambientale n. 103 della Provincia di Firenze	Responsabile Amministrativo e Legale Rappresentante di Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l.
Ing. Andrea Falchi	Tecnico competente in acustica ambientale n. 120 della Provincia di Firenze	Responsabile della modellistica
Geol. Tiziana Scatena	-	Collaboratore

La consegna è organizzata nelle seguenti sottocartelle di riferimento:

- ✓ CARTELLA PRINCIPALE: denominata "*IT_a_rd0062*".
- ✓ 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).
- ✓ SHAPEFILE_METADATA: contiene gli shapefile delle suddette mappe isofoniche, oltre ad un tematismo descrittivo delle infrastrutture stradali oggetto di mappatura, oltre ad un tematismo contenente le infrastrutture stradali oggetto di mappatura. Tutti i tematismi sono corredati dai relativi metadati, contenuti nella cartella in formato *.xls, ed aventi lo stesso nome degli strati informativi cui fanno riferimento.
- ✓ REPORT_MECHANISM_XLS: contiene i file DF# in formato *.xls.

2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

- ✓ Legge 26 ottobre 1995, n. 447, Legge quadro sull'inquinamento acustico (G.U. n. 254 del 30 ottobre 1995);
- ✓ D.M. Ambiente del 16 marzo 1998, Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico (G.U. n. 76 del 01 aprile 1998);
- ✓ D.M. Ambiente del 29 novembre 2000, Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani di intervento di contenimento e abbattimento del rumore (G.U. n. 285 del 06 dicembre 2000);
- ✓ D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142, Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare (G.U. n. 127 del 01 giugno 2004);
- ✓ D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194, Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (G.U. n. 222 del 23 settembre 2005);
- ✓ Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- ✓ DGR del 17 SETTEMBRE 2012, N. 1369 con titolo: "D.Lgs. 194/2005 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" - Approvazione delle "Linee guida per l'elaborazione delle mappature acustiche e delle mappe acustiche strategiche relative alle strade provinciali ed agli agglomerati della regione Emilia-Romagna"

Inoltre si è fatto riferimento alla seguente normativa tecnica:

- ✓ Nuove linee guida "Specifiche tecniche per la predisposizione e consegna della documentazione digitale relativa alle mappe acustiche e mappe acustiche strategiche (D.Lgs.. 194/05)" emanate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 14-16 Marzo 2017.
- ✓ Metodo di calcolo ufficiale francese NMPB-Routes-96;
- ✓ Guide du Bruit des Trasports Terretres – Prevision des niveaux sonores" del 1980;
- ✓ Raccomandazione della Commissione del 6 agosto 2003 concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità;
- ✓ UNI 11143-1:2005 Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità;
- ✓ UNI 11143-2:2005 Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 2: Rumore stradale;
- ✓ UNI/TR 11326:2009 – Acustica. Valutazione dell'incertezza nelle misurazioni e nei calcoli di acustica. Parte 1: Concetti generali;
- ✓ UNI ISO 1996-1: 2010 – Acustica. Descrizione, misurazione e valutazione del rumore ambientale. Parte 1: Grandezze fondamentali e metodi di valutazione;
- ✓ UNI ISO 1996-2: 2010 – Acustica. Descrizione, misurazione e valutazione del rumore ambientale. Parte 1: Determinazione dei livelli di rumore ambientale.

3. DESCRIZIONE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI

Le infrastrutture stradali oggetto di mappatura acustica sono riportate in tabella 2.

In particolare, le infrastrutture IT_a_rd0062010 e IT_a_rd0062012, già presenti nel precedente ciclo di Mappatura Acustica (anno 2012), risultano declassate a strade non principali in quanto il flusso annuo misurato nell'anno 2016 è risultato inferiore a 3 milioni di veicoli/anno: per tale ragione sono state escluse dal presente aggiornamento di Mappatura.

Tabella 2 – Tratti stradali oggetto di mappatura

Codice	***Sigla***	***Nome strada***	***Lunghezza (km)***	***Traffico annuale (veic/anno)***	***Tipologia di strada ****
IT_a_rd0062001	S.P. 003	Trasversale di Pianura - 1° Tronco	16.4	5.800.000 (tratto 1) 8.200.000 (tratto 2)	Cb
IT_a_rd0062002	S.P. 004	Galliera	6.0	5.600.000	Cb
IT_a_rd0062003	S.P. 006	Zenzalino	5.2	4.600.000	Cb
IT_a_rd0062004	S.P. 007	Valle dell'Idice	4.1	3.800.000	Cb
IT_a_rd0062005	S.P. 018	Padullese	8.4	5.600.000	Cb
IT_a_rd0062006	S.P. 019	San Carlo	3.9	6.500.000	Cb
IT_a_rd0062007	S.P. 026	Valle del Lavino	4.8	4.200.000	Cb
IT_a_rd0062008	S.P. 028	Croce dell'Idice	2.9	3.500.000	Cb
IT_a_rd0062009	S.P. 031	Colunga	7.9	4.500.000	Cb
IT_a_rd0062011	S.P. 045	Saliceto	2.3	6.900.000	Cb
IT_a_rd0062013	S.P. 253	San Vitale	0.7	7.300.000	Cb
IT_a_rd0062014	S.P. 253	San Vitale	8.7	3.500.000	Cb
IT_a_rd0062015	S.P. 255	di San Matteo Decima	4.7	4.100.000	Cb
IT_a_rd0062016	S.P. 255	di San Matteo Decima	8.0	4.800.000	Cb
IT_a_rd0062017	S.P. 568	di Crevalcore	6.0	4.200.000	Cb
IT_a_rd0062018	S.P. 569	di Vignola	4.3	6.400.000	Cb
IT_a_rd0062019	S.P. 610	Selice Montanara	9.4	4.200.000	Cb
IT_a_rd0062020	S.P. 610	Selice Montanara	6.9	4.600.000	Cb
IT_a_rd0062021	S.P. 003	Trasversale di Pianura - 1° Tronco	5.7	7.200.000	Cb
IT_a_rd0062022	S.P. 004	Galliera	2.1	10.700.000	Cb
IT_a_rd0062023	S.P. 004	Galliera	6.1	8.600.000	Cb
IT_a_rd0062024	S.P. 026	Valle del Lavino	5.8	7.200.000	Cb
IT_a_rd0062025	S.P. 253	San Vitale	6.4	7.300.000	Cb
IT_a_rd0062026	S.P. 568	di Crevalcore	11.1	6.300.000	Cb
IT_a_rd0062027	S.P. 569	di Vignola	14.3	10.200.000 (tratto 1) 22.100.000 (tratto 2)	Cb (tratto 1) Ca (tratto 2)
****: definita secondo Codice della Strada, D.L. n. 285 del 1992***					
IT_a_rd0062001 *– tratto 1: da inizio tratto di competenza a intersezione con S.P. 004 tratto 2: da intersezione con S.P. 004 a fine tratto di competenza*					
IT_a_rd0062027 *– tratto 1: da inizio tratto di competenza a inizio strada a 4 corsie tratto 2: da inizio strada a 4 corsie a fine tratto di competenza*					

Il D.P.R. 142/2004 definisce l'estensione di una particolare area limitrofa all'infrastruttura stradale, denominata fascia di pertinenza, all'interno della quale i limiti di riferimento vengono stabiliti dallo stesso decreto.

Dal momento che tutte le strade oggetto di mappatura sono già entrate in esercizio alla data di emanazione del D.P.R. 142/2004, sono classificabili come "*strade esistenti e assimilabili*".
Di seguito viene riportata la tabella dei limiti allegata al D.P.R. 142/2004 relativa alle strade esistenti.

Tabella 3 – Ampiezza delle fasce di pertinenza e limiti di immissione relativi ad infrastrutture stradali esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti).

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	**SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI** (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	**Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)**	**Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo**		**Altri Ricettori**	
			diurno dB(A)	**notturno dB(A)**	**diurno dB(A)**	**notturno 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 D.P.C.M. del 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 solo il limite diurno						

<u>L'estensione della fascia di pertinenza dell'infrastruttura ed i limiti ad essa relativi sono definiti in base alla tipologia di strada, che per quanto dichiarato dall'Amministrazione Provinciale è la Cb per tutte le infrastrutture in questione, ad eccezione del tratto 2 di IT_a_rd0062027 che è classificato come Ca</u>.

Le simulazioni di rumore per la definizione della mappatura acustiche degli assi stradali considerati, sono state effettuate all'interno di un'area di calcolo corrispondente ad una fascia territoriale di ampiezza raddoppiata rispetto a quella definita come "di pertinenza".

Questa scelta è stata fatta al fine di considerare gli edifici corrispondenti ai ricettori sensibili, che ricadono in una area potenzialmente impattata dalla rumorosità prodotta dall'esercizio delle infrastrutture in questione (tale scelta è in linea con quanto richiesto dal D.P.R. 142/2004).

Le aree di calcolo così definite risultano appartenenti ai seguenti territori comunali:

Tabella 4 – Definizione delle aree di calcolo

Codice	***Sigla***	***Nome strada***	***Comuni***
IT_a_rd0062001	S.P. 003	Trasversale di Pianura - 1° Tronco	San Giovanni in Persiceto, Sala Bolognese, Calderara di Reno, Casal Maggiore, Argelato, Bentivoglio
IT_a_rd0062002	S.P. 004	Galliera	San Giorgio in Piano
IT_a_rd0062003	S.P. 006	Zenzalino	Budrio, Castenaso
IT_a_rd0062004	S.P. 007	Valle dell'Idice	San Lazzaro di Savena
IT_a_rd0062005	S.P. 018	Padullese	Sala Bolognese, Calderara Di Reno
IT_a_rd0062006	S.P. 019	San Carlo	Castel Guelfo di Bologna, Castel San Pietro Terme
IT_a_rd0062007	S.P. 026	Valle del Lavino	Castel Guelfo di Bologna, Castel San Pietro Terme
IT_a_rd0062008	S.P. 028	Croce dell'Idice	San Lazzaro di Savena
IT_a_rd0062009	S.P. 031	Colunga	San Lazzaro di Savena, Ozzano dell'Emilia, Castenaso
IT_a_rd0062011	S.P. 045	Saliceto	Castel Maggiore, Bentivoglio
IT_a_rd0062013	S.P. 253	San Vitale	Castenaso
IT_a_rd0062014	S.P. 253	San Vitale	Budrio, Medicina
IT_a_rd0062015	S.P. 255	di San Matteo Decima	Sant'Agata Bolognese, San Giovanni in Persiceto
IT_a_rd0062016	S.P. 255	di San Matteo Decima	San Giovanni in Persiceto
IT_a_rd0062017	S.P. 568	di Crevalcore	Crevalcore, Sant'Agata Bolognese, San Giovanni in Persiceto
IT_a_rd0062018	S.P. 569	di Vignola	Bazzano, Crespellano
IT_a_rd0062019	S.P. 610	Selice Montanara	Mordano, Imola
IT_a_rd0062020	S.P. 610	Selice Montanara	Castelfiumanese, Imola
IT_a_rd0062021	S.P. 003	Trasversale di Pianura - 1° Tronco	Bentivoglio, Castel Maggiore, Granarolo dell'Emilia
IT_a_rd0062022	S.P. 004	Galliera	Castel Maggiore
IT_a_rd0062023	S.P. 004	Galliera	San Giorgio in Piano, Argelato
IT_a_rd0062024	S.P. 026	Valle del Lavino	Zola Pedrosa, Monte San Pietro, Sasso Marconi
IT_a_rd0062025	S.P. 253	San Vitale	Castenaso, Budrio
IT_a_rd0062026	S.P. 568	di Crevalcore	San Giovanni in Persiceto, Sala Bolognese, Calderara di Reno
IT_a_rd0062027	S.P. 569	di Vignola	Crespellano, Zola Pedrosa, Casalecchio di Reno, Bologna

4. BASE DATI PER LA MODELLAZIONE

La base dati territoriale per la costruzione del modello acustico di simulazione del rumore è costituita dai seguenti elementi:

- ✓ dati per la costruzione del modello del terreno;
- ✓ dati relativi alla copertura del suolo;
- ✓ dati per la modellazione degli edifici;
- ✓ dati relativi alla popolazione;
- ✓ dati relativi alla caratterizzazione della sorgente acustica "traffico stradale".

4.1 Modello digitale del terreno

Il DGM (Digital Terrain Model) è una rappresentazione digitale della morfologia del terreno.

Relativamente alla costruzione della base territoriale su cui sono state effettuate le simulazioni acustiche, sono stati reperiti i seguenti dati di input:

- ✓ *DBTR2008 – Punto Quotato (PQT_GPT)*: shapefile di elementi puntiformi contenente i punti quotati situati all'interno dell'intero territorio della Regione: la tabella associata a questo tematismo ha come unico attributo utile la quota assoluta di ciascun punto, attraverso il campo "quota".
- ✓ *DBTR2008 – Curva di Livello (CLV_GLI)*: shapefile di elementi polilineari contenenti le curve di livello situate nelle zone di montagna del territorio regionale, mancando di fatto l'informazione per quello che riguarda le pianure ed i litorali. Corrisponde alle curve di isolivello ad equidistanza multipla di 5 m, o inferiore all'interno delle aree rilevate a fattore di scala 1.000 o 2.000 con isolinee a equidistanza 2.5 m e laddove la pendenza è inferiore al 5% a equidistanza 1 m.

La procedura di calcolo del DGM ha previsto il preliminare utilizzo dei suddetti tematismi per la realizzazione di una bozza del modello tridimensionale del terreno. Questa prima bozza è stata successivamente controllata confrontandola con le informazioni desumibili dall'analisi del profilo altimetrico degli archi stradali oggetto di simulazione. Nella pratica, tutti gli assi stradali sono stati opportunamente quotati, assegnando a ciascun punto della corrispondente polilinea 3D la quota desumibile dai tematismi descritti: è stato quindi creato un buffer di larghezza pari a 7 m attorno a ciascun asse, creando di fatto la piattaforma stradale sulla quale viene collocata l'infrastruttura.

Infine, mediante un'analisi di dettaglio delle situazioni particolari che hanno maggiore incidenza sulla propagazione del rumore (terrapieni, rilevati e trincee stradali, ponti e viadotti, sotto e sovra attraversamenti), è stata controllata ed eventualmente corretta la conformazione del terreno nelle zone immediatamente prossime agli assi stradali, con particolare riferimento ai principali incroci.

4.2 Copertura del suolo

Come dato di input è stato reperito il tematismo *DBTR2008 – Coperture vettoriali dell'uso del suolo edizione 2011*, ovvero una base dati georeferenziata di tipo vettoriale contenente raggruppamenti omogenei di dati riferiti alle varie tipologie di uso del suolo. In particolare, viene utilizzato un sistema di classificazione del suolo basato sui primi tre livelli derivati dal modello Corine Land Cover.

Ai fini della presente Mappatura Acustica, le caratteristiche acustiche del suolo sono state assegnate attribuendo ad ogni tipologia di suolo presente nella base dati un valore di "ground factor" coerente con il toolkit 13 della Good Practice Guide.

4.3 Modellazione degli edifici

Il tematismo dell'edificato riveste nel modello acustico molteplici funzioni. In ambiti urbani ed extraurbani i principali schermi alla propagazione sonora sono proprio gli edifici che, oltre a costituire una superficie riflettente, sono anche gli elementi ricettori sulle cui facciate è eseguito il calcolo dei livelli di esposizione. Per quanto riguarda la funzione schermante si è ritenuto opportuno inserire nel modello tutti gli edifici cartografati sul territorio comunale.

A tale scopo è stato reperito lo shapefile "Edifici" dalla base dati della precedente aggiornamento della Mappatura Acustica (anno 2012), contenente tutti gli edifici presenti all'interno del territorio oggetto di mappatura. La tabella associata a tale database contiene i seguenti attributi

- ✓ "ID" che permette di identificare univocamente ciascun edificio.
- ✓ "Altezza", che rappresenta l'altezza assoluta di gronda di ciascun edificio: per mezzo di tale attributo, è stata ricavata l'altezza degli edifici sulla quota del piano di campagna.
- ✓ "Nome", utile a suddividere gli edifici a seconda delle varie tipologie d'uso (residenziali, scolastici, ospedalieri e commerciali/industriali), è stata svolta una procedura di selezione basata sul campo "descrizione" dello shapefile. In particolare, mediante tale attributo, sono state definite le seguenti tipologie di edifici: residenziali, scolastici, ospedalieri ed else.

Per quanto riguarda gli edifici scolastici ed ospedalieri, è stato creato un ulteriore attributo di testo "Denominazione", per l'identificazione di ciascun plesso scolastico e sanitario attraverso la propria denominazione ufficiale.

In particolare, per ciascuna edificio è stata identificata la tipologia (asilo nido, dell'infanzia, primaria di I grado, primaria di II grado, universitaria per le scuole ed ospedale, casa di cura casa di riposo per i sanitari) ed il nome (ad esempio, Scuola elementare Fedora Servetti Donati)

4.4 Dato di popolazione

Per quanto riguarda il dato di popolazione è stato reperito presso l'amministrazione ed utilizzato lo shapefile poligonale "sez_censimento", che contiene tutte le sezioni di censimento 2011 relative all'intero territorio regionali. Da tale database è stato utilizzato un campo denominato "Popolazione contenente il numero di residenti per ciascuna sezione aggiornato al censimento 2011.

Il dato di popolazione è stato quindi distribuito su tutti gli edifici di tipologia residenziale presenti in ciascuna sezione censuaria, prendendo in considerazione le dimensioni volumetriche degli edifici ed inserito all'interno del database utilizzando un apposito campo "utenti".

4.5 Sorgente "traffico stradale"

La sorgente di rumore "traffico stradale" è stata desunta dal grafo della infrastruttura messo a disposizione dalla committenza, riportante i tratti di infrastruttura stradale oggetto di mappatura.

Ciascun elemento stradale è composta da un arco viario, posto sulla mezzeria della strada.

I dati di input per la caratterizzazione dell'emissione sonora di ciascuna delle strade individuate (composizione dei flussi di traffico suddivisi in veicoli leggeri e pesanti, velocità media dei veicoli, tipologia di pavimentazione stradale, tipologia di flusso) sono stati definiti ed inseriti mediante la procedura descritta nel successivo paragrafo 5.2.

4.6 Programmi di contenimento del rumore già attuati e misure antirumore in atto

Asfalto

Di seguito vengono descritte le misure di riduzione acustica già realizzate alla data di stesura del presente aggiornamento della Mappatura Acustica. Questi sono stati desunti da un'analisi degli

interventi previsti nel primo aggiornamento del Piano d'Azione, selezionando quelli che sono stati effettivamente realizzati. Secondo quanto riferito dall'Amministrazione della Città Metropolitana di Bologna, la motivazione del fatto che alcuni interventi non sono stati realizzati è la mancanza di risorse economiche.

Tabella 5 – Interventi realizzati

Codice Identificativo Intervento	Strada	km	da km	a km	Descrizione	Attuazione
STRD_ITD55SP253IntR1	SP253	7,190			interventi diretti su n.3 edifici di tipo residenziale	Non realizzato
STRD_ITD55SP253IntR2	SP253	7,630			interventi diretti su n.4 edifici presso "centro socio-educativo Chicco Balboni"	Non realizzato
STRD_ITD55SP253IntA1	SP253		8,745	9,360	asfalto fonoassorbente (circa 620 m)	Non realizzato
STRD_ITD55SP253IntB1	SP253		8,745	9,360	barriere fonoassorbenti e terrapieno naturale	Presente terrapieno + gabbionata H= 3 m
STRD_ITD55SP253IntB2	SP253		8,745	9,360	barriera fonoassorbente L= 90 m, H= 4,5 m	Non realizzato
STRD_ITD55SP253IntA2	SP253		9,715	10,030	asfalto fonoassorbente (circa 620 m)	Non realizzato
STRD_ITD55SP253IntB3	SP253		9,715	10,030	barriere fonoassorbenti L= 205+58+340 m, H=2,5-3,5 m	Non realizzato
STRD_ITD55SP253IntR3	SP253	12,130			interventi diretti su n.8 edifici di tipo residenziale	Non realizzato
STRD_ITD55SP253IntB4	SP253	12,130			barriere fonoassorbenti a protezione dell'edificio scolastico L= 72 m,H= 4,5 m	Non realizzato
STRD_ITD55SP26IntV1	SP26		4,850	10,605	riduzione della velocità a 50 km/h per tutti i mezzi	Realizzato
STRD_ITD55SP26IntA1	SP26		5,700	6,340	asfalto fonoassorbente (circa 640 m)	Non realizzato
STRD_ITD55SP26IntR1	SP26	5,900			intervento diretto su edificio scolastico	Non realizzato
STRD_ITD55SP26IntA2	SP26		6,840	7,180	asfalto fonoassorbente (circa 340 m)	Non realizzato
STRD_ITD55SP26IntA3	SP26		7,750	8,110	asfalto fonoassorbente (circa 360 m)	Non realizzato
STRD_ITD55SP26IntA4	SP26		8,620	10,605	asfalto fonoassorbente (circa 1,45 km)	Non realizzato
STRD_ITD55SP26IntB1	SP26	9,040			barriera fonoassorbente in prossimità Centro Sanitario L= 115 m,H= 4 m	Non realizzato
STRD_ITD55SP26IntR2	SP26	9,470			intervento diretto su edificio scolastico	L'edificio non è più adibito ad uso scolastico
STRD_ITD55SP26IntB2	SP26	9,610			barriera fonoassorbente in prossimità edificio scolastico L= 173 m,H= 4,5 m	Non realizzato
-	SP5		0,000	3,900		A seguito della realizzazione della variante all'abitato di Granarolo dell'Emilia denominata SP86 "Lungosavena", l'intero tratto di SP5 compreso tra il km 0+000 e il km 5+718 è stato declassificato a strada comunale e

Codice Identificativo Intervento	Strada	km	da km	a km	Descrizione	Attuazione
						consegnato al Comune di Granarolo dell'Emilia. Il vecchio tracciato della S. Donato è stato ceduto al Comune di Granarolo dell'Emilia con verbali di consegna P.G. 166630 del 28/10/2011 per il tratto compreso tra il km 3+194 e il km 5+718 e P.G. 83565 del 25/05/2012 per il tratto compreso tra il km 0+000 e il km 3+194). L'apertura al traffico della nuova variante è avvenuta il 26/10/2011 per il primo tratto e il 25/05/2012 per il secondo tratto. L'intero arco stradale considerato nel primo piano d'azione non è più di competenza provinciale.
VARIANTE	SP4		0,000	5,420		Con Determina Dirigenziale I.P. 1876 del 08/04/2009 è stato approvato il progetto esecutivo dei lavori di costruzione della variante da Via Colombo in Comune di Bologna alla S.P. 3 "Trasversale di Pianura" in Comune di Argelato. La variante consentirà di deviare il traffico al di fuori dell'abitato di Castel Maggiore e di Funo. Attualmente i lavori sono già stati avviati. Con l'apertura al traffico della nuova variante. L'attuale tratto di SP4 compreso tra il km 0+000 e il km 5+420 verrà declassificato a strada comunale e consegnato ai comuni di competenza.
STRD_ITD55SP4IntB1	SP4		0,000	0,300	barriera fonoassorbente a protezione di edifici residenziali L= 197 m, H= 5 m	Non realizzato
STRD_ITD55SP4IntB2	SP4		0,000	0,300	barriera fonoassorbente a protezione di 2 edifici scolastici L= 152 m, H= 5 m	Non realizzato
STRD_ITD55SP4IntB3	SP4	1,700			barriera fonoassorbente a protezione di edificio scolastico L= 35 m, H= 2,5 m	Presente Barriera L'edificio non è più adibito ad uso scolastico
STRD_ITD55SP659IntV1	SP569		28,490	33,480	riduzione della velocità a 50 km/h per tutti i mezzi	Con Determina Dirigenziale n. 1919 del 27/09/2012 PG n°145765 è stato approvato il progetto definitivo della variante alla SP569 "Di Vignola" e attualmente i lavori sono già stati avviati. La variante ha inizio dal tratto di competenza modenese in corrispondenza del nuovo svincolo di

Codice Identificativo Intervento	Strada	km	da km	a km	Descrizione	Attuazione
STRD_ITD55SP569IntA1	SP569		28,490	33,480	asfalto fonoassorbente	Bazzano fino a via Lunga nel comune di Crespellano, in corrispondenza dell'attuale rotatoria al km 33+480. Essa consentirà di deviare i flussi di traffico attualmente transitanti all'interno dei centri abitati di Bazzano, Muffa e Crespellano. L'attuale tratto di strada provinciale compreso tra il km 24+150 e il km 33+480 verrà declassificato a strada comunale e consegnato ai comuni di competenza. Rimarrà di competenza provinciale il tratto di arco stradale considerato nel piano d'azione compreso tra il km 33+480 e il km 42+750
STRD_ITD55SP569IntB1	SP569		33,480	37,000	tratto in trincea di altezza pari a 1,5 m	Presente trincea
STRD_ITD55SP569IntB2	SP569	38,750			barriera fonoassorbente L= 540, m H= 4 m a protezione di edifici residenziali	Completato nel 2014

5. COSTRUZIONE DEL MODELLO DI SIMULAZIONE

5.1 Software e standard di calcolo utilizzati

Come già accennato, la valutazione dei livelli sonori è stata condotta mediante il software di calcolo SoundPLAN vers. 7.1.

Il software consente di determinare la propagazione acustica in campo esterno prendendo in considerazione numerosi parametri e fattori legati:

- ✓ alla localizzazione, forma ed altezza degli edifici;
- ✓ alla topografia dell'area di indagine;
- ✓ alle caratteristiche fonoassorbenti del terreno;
- ✓ alla tipologia costruttiva e posizione plano-altimetrica del tracciato stradale;
- ✓ alla presenza di eventuali ostacoli schermanti;
- ✓ alle caratteristiche acustiche della sorgente;
- ✓ alla dimensione ed alla tipologia di eventuali barriere antirumore.

Il software utilizza un algoritmo di calcolo tipo "ray-tracing" con tracciamento dei raggi dai punti ricettori.

Per quanto riguarda le impostazioni acustiche e di calcolo sono state adottate le seguenti specifiche:

- ✓ ordine di riflessione pari a 2;
- ✓ massimo raggio di ricerca 2000 m (raggio sufficiente per la simulazione nella fascia di interesse);
- ✓ distanza di ricerca intorno a ciascun punto ricettore considerata nel calcolo pari a 500 m;
- ✓ massima distanza delle riflessioni dal ricettore pari a 500 m;
- ✓ massima distanza di riflessione dalla sorgente pari a 200 m;
- ✓ fattore suolo G:
  - ➢ pari a 0.5 per tutte le aree comprese all'interno di ambiti urbani e/o industriali;
  - ➢ pari a 0.8 per tutte le altre aree (campi, zone rurali, zone fluviali, boschi ecc.);
- ✓ coefficiente di riflessione di facciata pari a 0,8 (corrispondente ad una perdita di riflessione di 1 dB(A));
- ✓ occorrenza di condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono pari a:
  - ➢ 50% nel periodo GIORNO (6.00 – 20.00)
  - ➢ 75% nel periodo SERA (20.00 – 22.00)
  - ➢ 100% nel periodo NOTTE (22.00 – 6.00).

Le simulazioni sono state effettuate per i seguenti parametri:

- ✓ Livello L_{DEN} in dB(A) nel periodo giorno-sera-notte;
- ✓ Livello L_{NIGHT} in dB(A) nel il periodo notturno (22.00 – 06.00).

Come previsto dalla citata Direttiva Europea, la mappatura acustica è stata effettuata mediante le seguenti metodologie di calcolo:

- ✓ CALCOLO DEI VALORI ACUSTICI IN FACCIATA: i livelli sonori sono stati valutati come livelli massimi sulla facciata più esposta di ciascun edificio di tipologia residenziale o residenziale mista, escludendo di fatto gli edifici non residenziali come le attività commerciali e/o produttive, i luoghi di culto, gli impianti sportivi ed i fabbricati per cui non è generalmente prevista la presenza di persone attribuibili specificatamente ad esso (baracche, tettoie, garage, ecc.) sono stati inoltre esclusi gli edifici di tipologia sensibile, in quanto non esplicitamente richiesto dalla normativa riguardante la stesura delle mappature acustiche. Le simulazioni sono state effettuate a 4 m di altezza, escludendo la riflessione della facciata dell'edificio retrostante il punto di calcolo, ad una distanza di 1 m dalla facciata del ricettore, inserendo un punto-ricettore per ciascuna facciata di ogni edificio.
- ✓ CALCOLO DEI VALORI SULLE FACCIATE SILENZIOSE: il D. Lgs. 194/2005 definisce come silenziose le "facciata delle abitazioni in cui il valore di L_{DEN} a 4 m di altezza dal suolo e a 2 m di distanza dalla facciata, per i rumori emessi da una specifica sorgente, sia inferiore di oltre 20 dB a quello registrato sulla facciata avente il valore più alto di L_{DEN}". Per verificare tali condizioni, sono stati pertanto valutati i livelli minimi sulla facciata meno esposta di ciascun edificio residenziale, ponendo un ulteriore punto di calcolo ad una distanza di 2 m dalla facciata dell'edificio.
- ✓ CALCOLO DELLE MAPPE ACUSTICHE: è stata definita una griglia di punti con passo di 10 m, posizionata ad un'altezza di 4 m dal suolo all'interno dell'area di calcolo. La griglia di punti è stata da una parte utilizzata come base per la produzione delle mappe acustiche allegate, dall'altra è stata esportata in ambiente GIS come shapefile di tipo "poligonale".

5.2 Caratterizzazione acustica della sorgente "traffico stradale" nel modello NMPB

Sono state adottate le seguenti ipotesi relative alla modellazione della sorgente specifica:

- ✓ si considera **un'unica linea sorgente** posta al centro della carreggiata;
- ✓ la tipologia del **flusso di traffico** viene assegnata come "fluido continuo" su tutti gli archi del grafo;
- ✓ per quanto riguarda la **pendenza del tracciato**, questa viene considerata direttamente dal software sulla base della pendenza effettiva dei singoli tratti della linea sorgente;
- ✓ per quanto riguarda la **superficie stradale**, sono state acquisiti i dati relativi alla tipologia di asfalto: dal momento che in tutti tratti oggetto di mappatura è sempre presente asfalto di tipo tradizionale, è stata considerata la correzione prevista nel software di simulazione per tale tipologia di sottofondo stradale;
- ✓ per quanto riguarda **i flussi di traffico ed i valori delle velocità di transito**, sono stati utilizzati i dati forniti dalla committenza. In particolare, sono stati forniti i valori di T.G.M. (Traffico Giornaliero Medio, riferito all'anno 2016) e la scomposizione del traffico in mezzi leggeri e mezzi pesanti. Per la ripartizione dei flussi nei periodi di riferimento previsti dal D. Lgs. 194/2005 (ovvero, DAY tra le 6.00 e le 20.00, EVENING tra le 20.00 e le 22.00, NIGHT tra le 22.00 e le 6.00) sono stati invece utilizzati i valori desunti dal precedente Piano d'Azione, redatto dalla scrivente società nel mese di dicembre 2016. Per tali tratti, sono stati inoltre utilizzati i valori di velocità utilizzati nel citato Piano d'Azione.

I dati di traffico utilizzati per la simulazione vengono riepilogati nella seguente tabella.

Tabella 6 – Sintesi dei dati di traffico medi orari (valori espressi in veicoli/ora)

UnRoad_ID	DAY (6.00 – 20.00)		EVENING (20.00 – 22.00)		NIGHT (22.00 – 6.00)	
	Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti
IT_a_rd0062001_SP3/1-tratto2	859	122	403	29	135	29
IT_a_rd0062001_SP3/1-tratto1	1.211	172	569	40	191	41
IT_a_rd0062002_SP4	879	32	549	5	180	3
IT_a_rd0062003_SP6	733	35	424	4	125	3
IT_a_rd0062004_SP7	606	16	385	2	109	2
IT_a_rd0062005_SP18	858	74	464	15	141	17
IT_a_rd0062006_SP19	1.034	76	548	15	136	12
IT_a_rd0062007_SP26	652	46	330	4	129	6
IT_a_rd0062008_SP28	544	40	328	9	97	9
IT_a_rd0062009_SP31	734	42	413	7	80	5
IT_a_rd0062011_SP45	1.083	111	469	19	121	24
IT_a_rd0062013_SP253	1.124	83	677	18	201	18
IT_a_rd0062014_SP253	543	26	334	4	102	4
IT_a_rd0062015_SP255	588	70	394	16	129	18
IT_a_rd0062016_SP255	737	42	463	5	142	5
IT_a_rd0062017_SP568	627	62	371	11	117	10
IT_a_rd0062018_SP569	919	119	633	25	182	26
IT_a_rd0062019_SP610	581	108	376	18	130	16
IT_a_rd0062020_SP610	719	39	447	5	129	4
IT_a_rd0062021_SP3/1	1.090	140	508	22	164	18
IT_a_rd0062022_SP4	1.565	91	1.281	60	421	14
IT_a_rd0062023_SP4	1.328	78	803	12	279	8
IT_a_rd0062024_SP26	1.159	26	768	4	210	1
IT_a_rd0062025_SP253	1.168	39	724	4	203	5
IT_a_rd0062026_SP568	971	55	633	12	206	10
IT_a_rd0062027_SP569	3.416	202	2.162	91	593	89
IT_a_rd0062027_SP569-tratto2	1.578	93	999	42	274	41
IT_a_rd0062027_SP569-tratto1	1.708	101	1.081	45	296	44

6. SIMULAZIONI ACUSTICHE

Il modello di propagazione acustica è stato utilizzato per la simulazione del rumore prodotto da tutte le infrastrutture stradali oggetto di mappatura, all'interno di un'area di calcolo di ampiezza pari a 300 m per ciascun lato dell'infrastruttura.

Le simulazioni vengono effettuate utilizzando la procedura di calcolo definita rispettivamente dallo STANDARD EUROPEO, e portano alla produzione dei seguenti risultati:

- ✓ Mappatura acustica, definita secondo lo standard europeo, degli indicatori acustici L_{DEN} ed L_{NIGHT}. I risultati vengono riportati sia in formato cartografico che in formato numerico mediante la definizione dei seguenti shapefile:
  - IT_a_DF4-8_2017_Roads_IT_a_rd0062_NoiseAreaMap_LDEN.shp
  - IT_a_DF4-8_2017_Roads_IT_a_ rd0062_NoiseAreaMap_LNIGHT.shp
  - IT_a_DF4-8_2017_Roads_IT_a_ rd0062_NoiseContourMap_LDEN.shp
  - IT_a_DF4-8_2017_Roads_IT_a_ rd0062_NoiseContourMap_LNIGHT.shp

7. SINTESI DEI RISULTATI

I risultati sono forniti secondo quanto richiesto ai sensi degli Allegati IV e VI della Direttiva Europea 2002/49/CE (recepita dal D. Lgs 194/2005); vengono riportate le stime sotto forma di istogrammi e tabelle (assolute e percentuali) del numero delle persone residenti e degli edifici di tipologia residenziale esposte agli intervalli di L_{DEN} e L_{NIGHT} previsti dalla suddetta normativa.

Per entrambe le elaborazioni, le percentuali sono espresse rispetto al numero di abitanti attribuito agli edifici ricadenti nell'area di calcolo definita, e quindi esposti alla rumorosità prodotta dai transiti dei veicoli sull'infrastruttura stradale oggetto di mappatura.

Di seguito, si riporta il numero di abitanti attribuito a ciascuna infrastruttura oggetto di mappatura:

Tabella 7 – Abitanti e edifici residenziali attribuititi a ciascuna infrastruttura

Codice	***Sigla***	***Nome strada***	***Persone residenti***	***Edifici residenziali***
IT_a_rd0062001	S.P. 003	Trasversale di Pianura - 1° Tronco	10.031	2.800
IT_a_rd0062002	S.P. 004	Galliera	7.700	1.801
IT_a_rd0062003	S.P. 006	Zenzalino	5.565	1.523
IT_a_rd0062004	S.P. 007	Valle dell'Idice	2.714	593
IT_a_rd0062005	S.P. 018	Padullese	7.410	1.123
IT_a_rd0062006	S.P. 019	San Carlo	3.518	949
IT_a_rd0062007	S.P. 026	Valle del Lavino	8.509	1.305
IT_a_rd0062008	S.P. 028	Croce dell'Idice	2.186	592
IT_a_rd0062009	S.P. 031	Colunga	2.901	908
IT_a_rd0062011	S.P. 045	Saliceto	942	386
IT_a_rd0062013	S.P. 253	San Vitale	2.534	391
IT_a_rd0062014	S.P. 253	San Vitale	3.198	1.220
IT_a_rd0062015	S.P. 255	di San Matteo Decima	10.719	2.223
IT_a_rd0062016	S.P. 255	di San Matteo Decima	3.751	1.389
IT_a_rd0062017	S.P. 568	di Crevalcore	3.092	1.045
IT_a_rd0062018	S.P. 569	di Vignola	7.019	1.649
IT_a_rd0062019	S.P. 610	Selice Montanara	938	810
IT_a_rd0062020	S.P. 610	Selice Montanara	13.039	3.020
IT_a_rd0062021	S.P. 003	Trasversale di Pianura - 1° Tronco	1.214	687
IT_a_rd0062022	S.P. 004	Galliera	12.772	1.695

Codice	*Sigla*	*Nome strada*	*Persone residenti*	*Edifici residenziali*
IT_a_rd0062023	S.P. 004	Galliera	14.803	2.345
IT_a_rd0062024	S.P. 026	Valle del Lavino	12.677	1.806
IT_a_rd0062025	S.P. 253	San Vitale	12.092	1.563
IT_a_rd0062026	S.P. 568	di Crevalcore	5.096	1.336
IT_a_rd0062027	S.P. 569	di Vignola	29.835	4.132

Infine, le mappature acustiche sono state prodotte come curve isofoniche comprese nell'area di calcolo definita con riferimento, rispettivamente, agli indicatori acustici L_{DEN} (nell'intervallo tra 55 dB(A) e 75 dB(A)) e L_{NIGHT} (nell'intervallo tra 50 dB(A) e 70 dB(A)).

Nelle figure che seguono si riportano i grafici che individuano la percentuale di popolazione ed edifici esposta al rumore stradale considerando gli indicatori europei L_{DEN} e L_{NIGHT}.

Per l'indicatore L_{DEN} sono state utilizzate le seguenti fasce di esposizione al rumore stradale prodotto dai transiti dei mezzi:

- ✓ $L_{DEN} < 55$ dB(A);
- ✓ 55 dB(A) $\leq L_{DEN} < 60$ dB(A);
- ✓ 60 dB(A) $\leq L_{DEN} < 65$ dB(A);
- ✓ 65 dB(A) $\leq L_{DEN} < 70$ dB(A);
- ✓ 70 dB(A) $\leq L_{DEN} < 75$ dB(A);
- ✓ $L_{DEN} \geq 75$ dB(A).

Per l'indicatore L_{NIGHT} sono state utilizzate le seguenti fasce di esposizione al rumore stradale prodotto dai transiti dei mezzi:

- ✓ $L_{NIGHT} < 50$ dB(A);
- ✓ 50 dB(A) $\leq L_{NIGHT} < 55$ dB(A);
- ✓ 55 dB(A) $\leq L_{NIGHT} < 60$ dB(A);
- ✓ 60 dB(A) $\leq L_{NIGHT} < 65$ dB(A);
- ✓ 65 dB(A) $\leq L_{NIGHT} < 70$ dB(A);
- ✓ $L_{NIGHT} \geq 70$ dB(A).

Figura 1 – IT_a_rd0062001: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

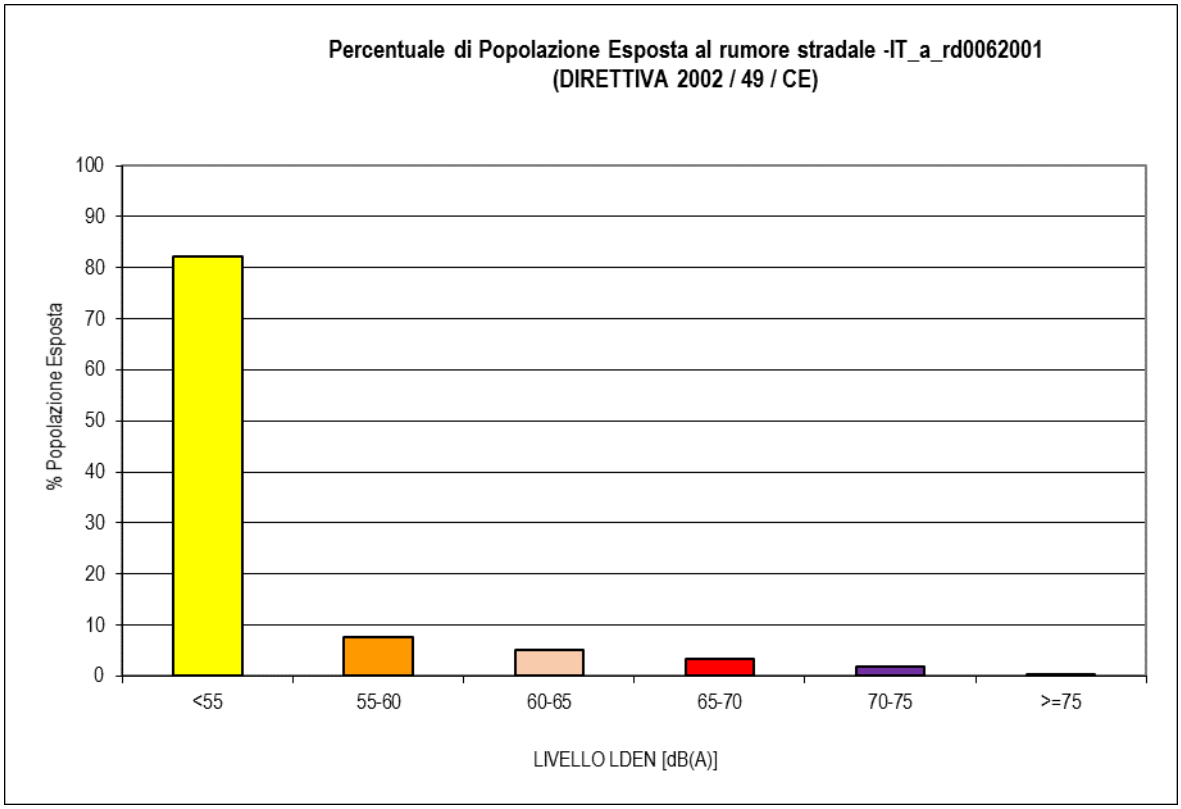


Figura 2 – IT_a_rd0062001: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

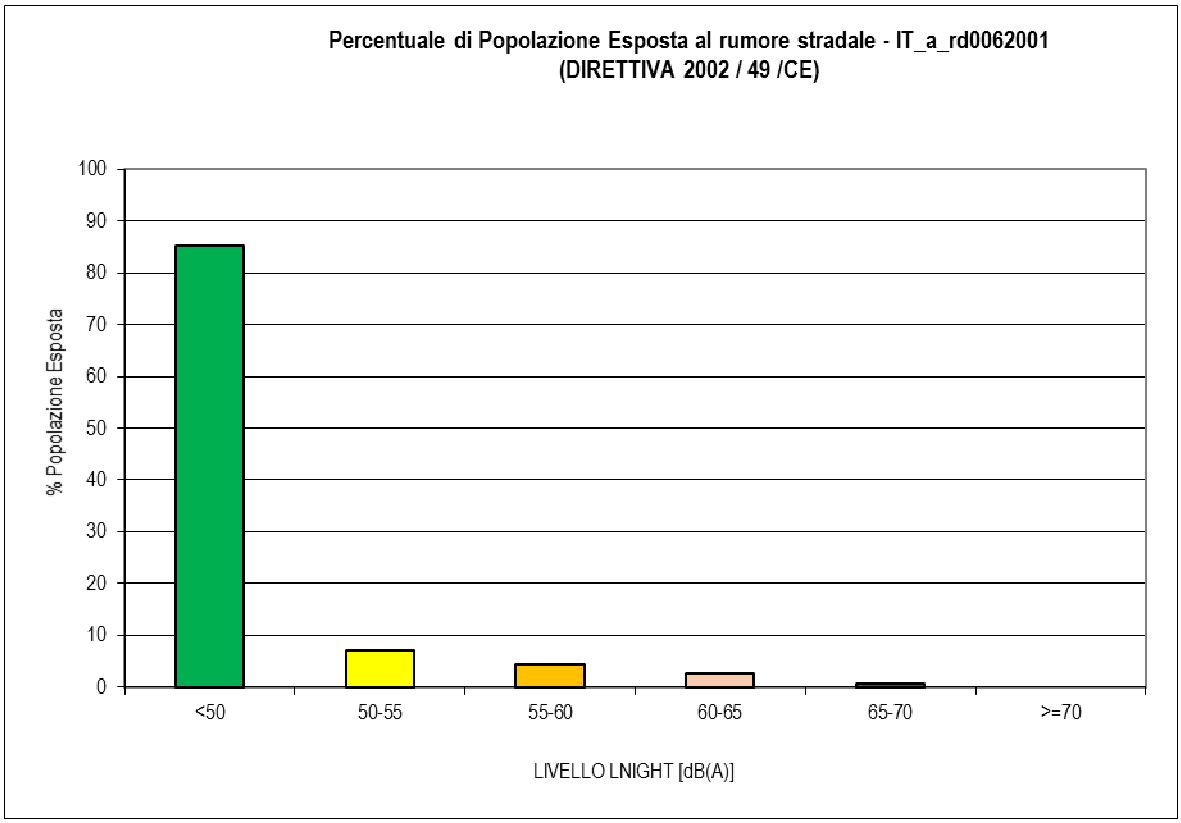


Figura 3 – IT_a_rd0062002: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

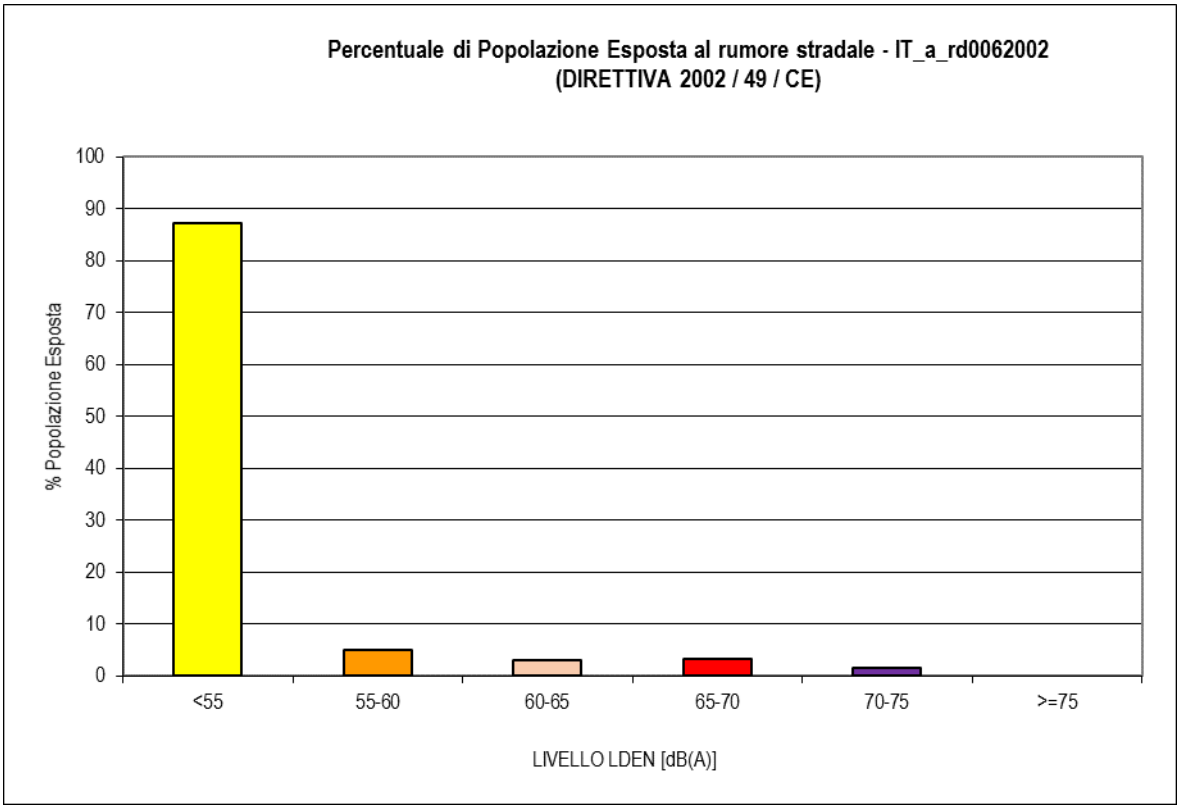


Figura 4 – IT_a_rd0062002: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

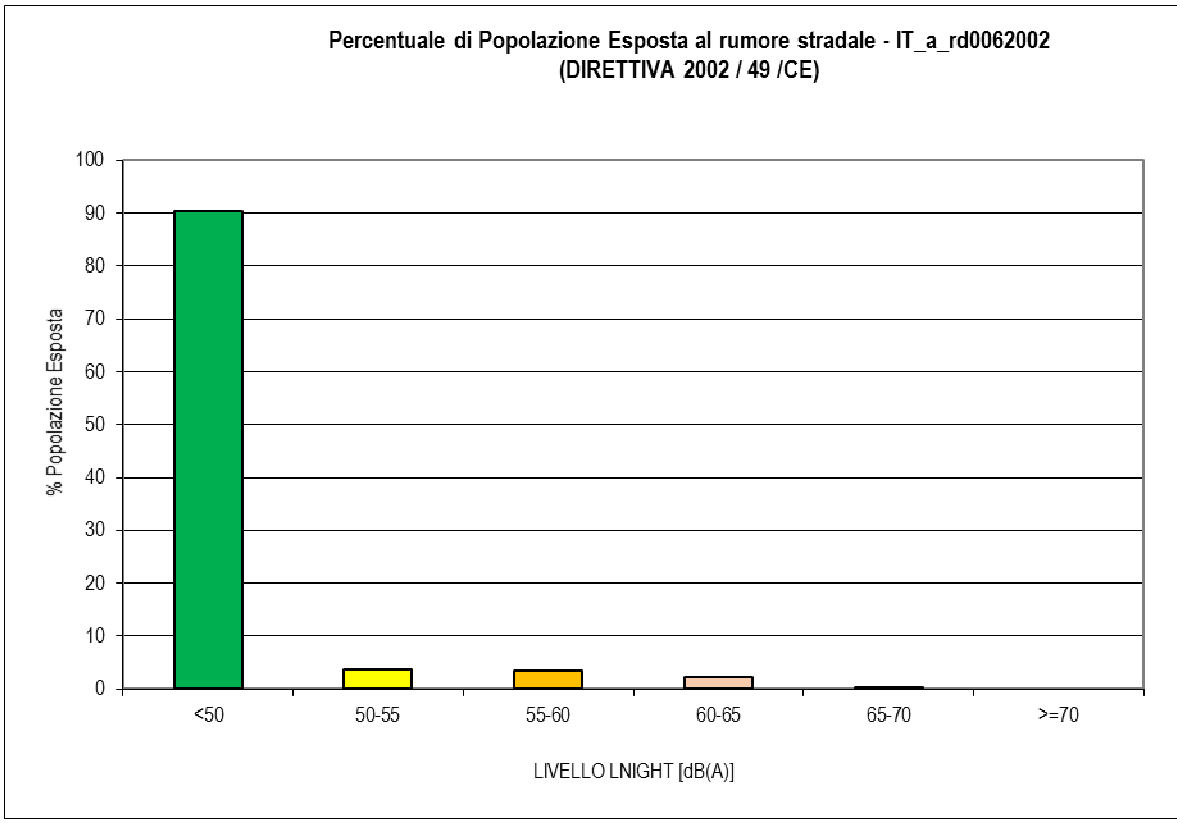


Figura 5 – IT_a_rd0062003: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

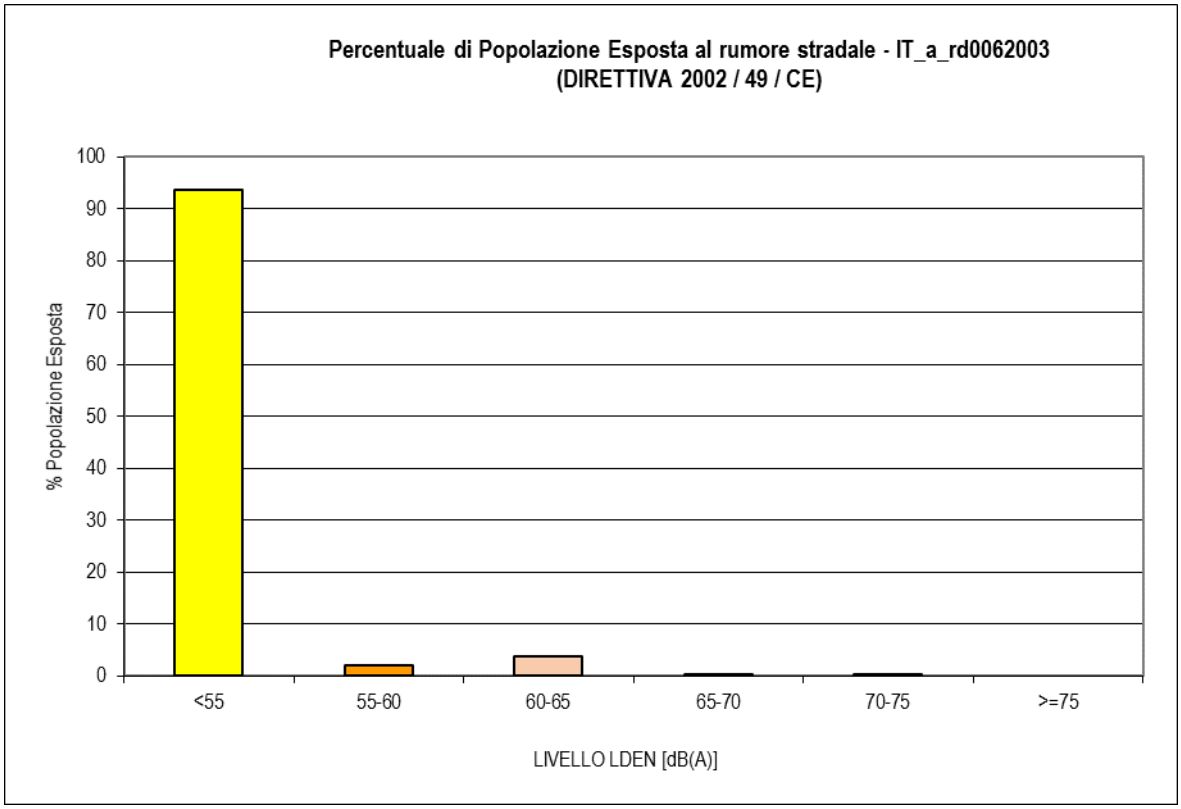


Figura 6 – IT_a_rd0062003: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

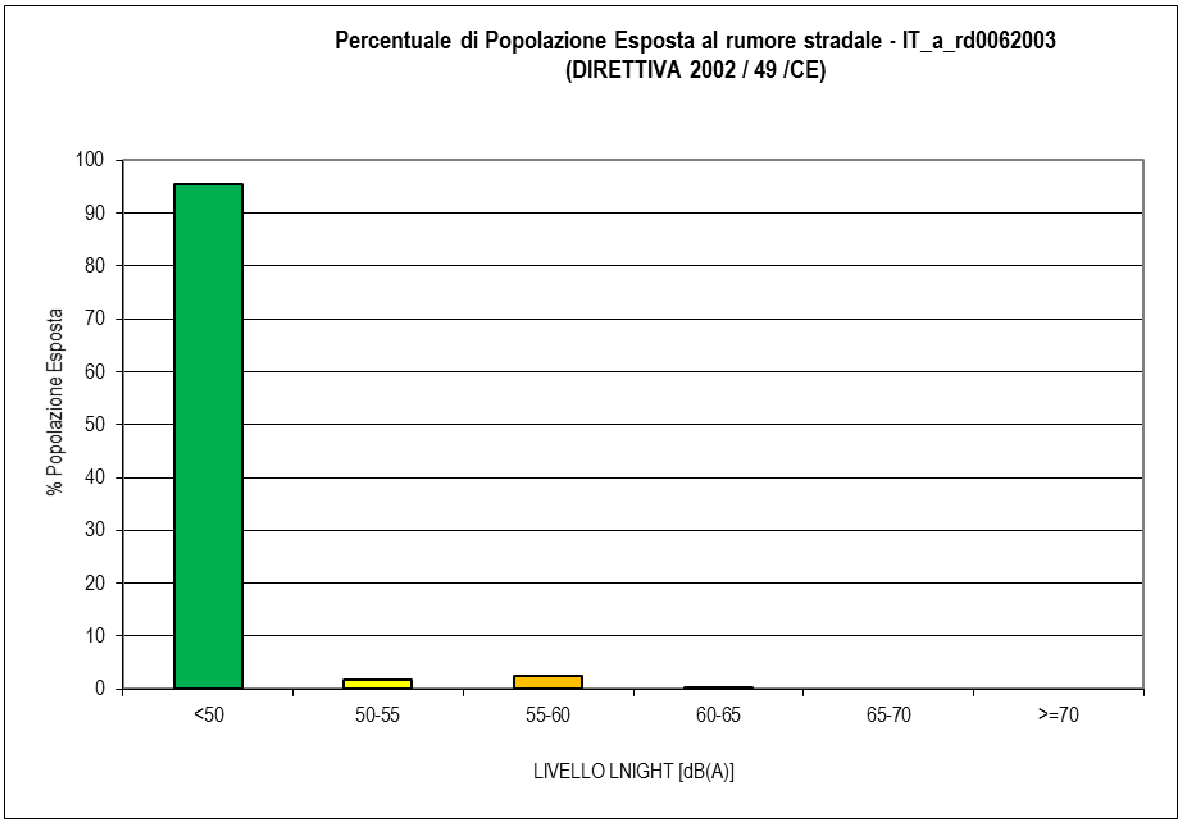


Figura 7 – IT_a_rd0062004: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

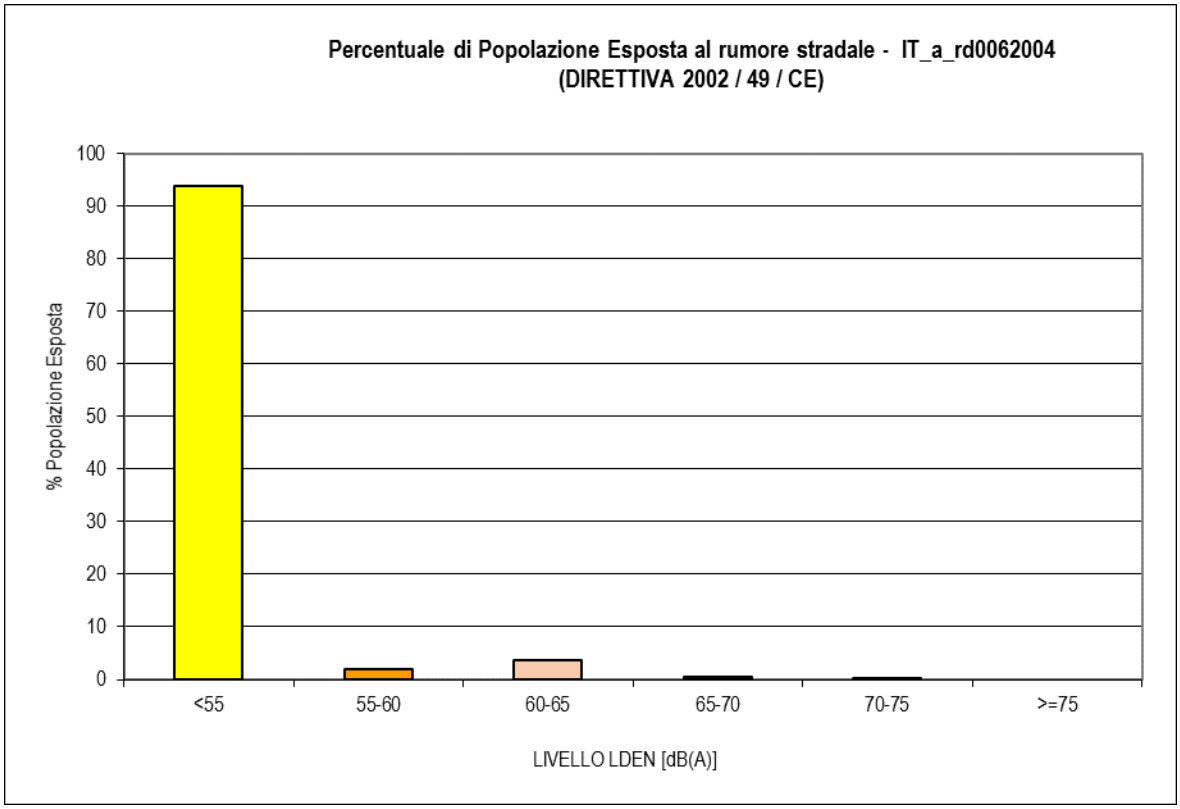


Figura 8 – IT_a_rd0062004: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

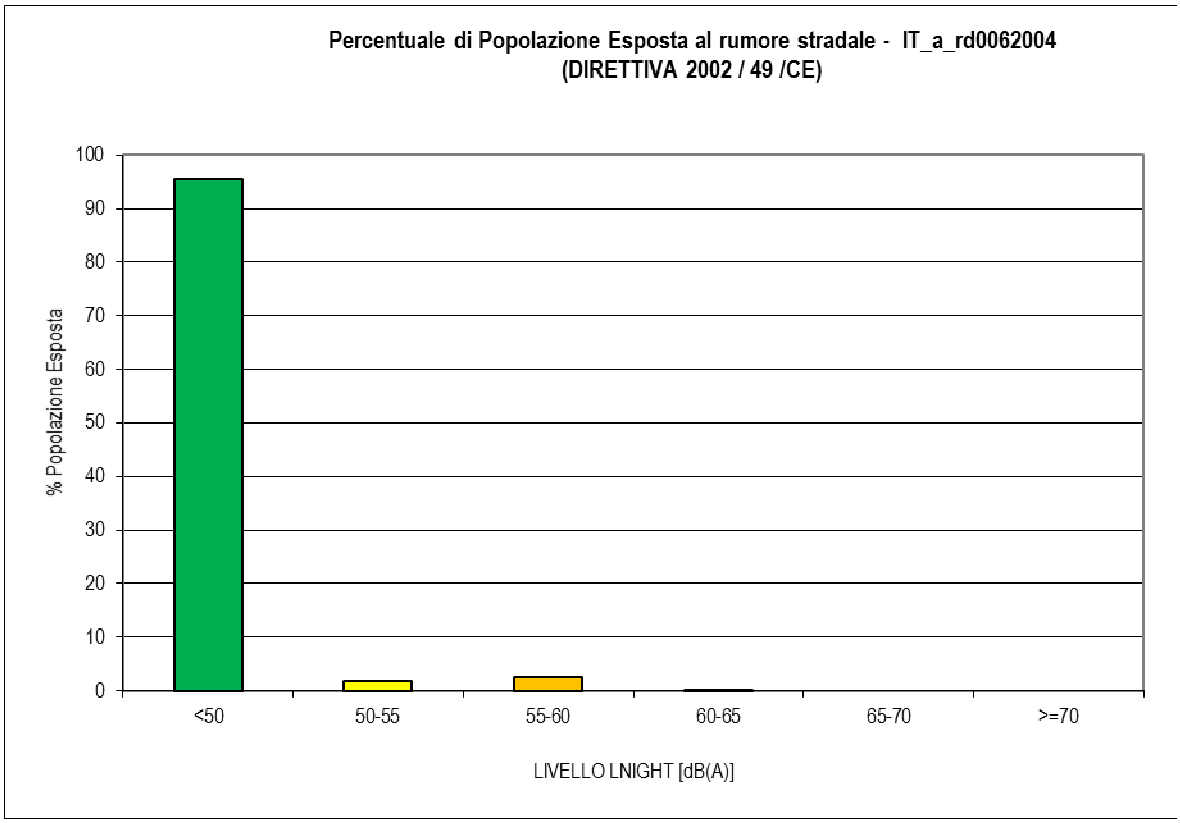


Figura 9 – IT_a_rd0062005: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

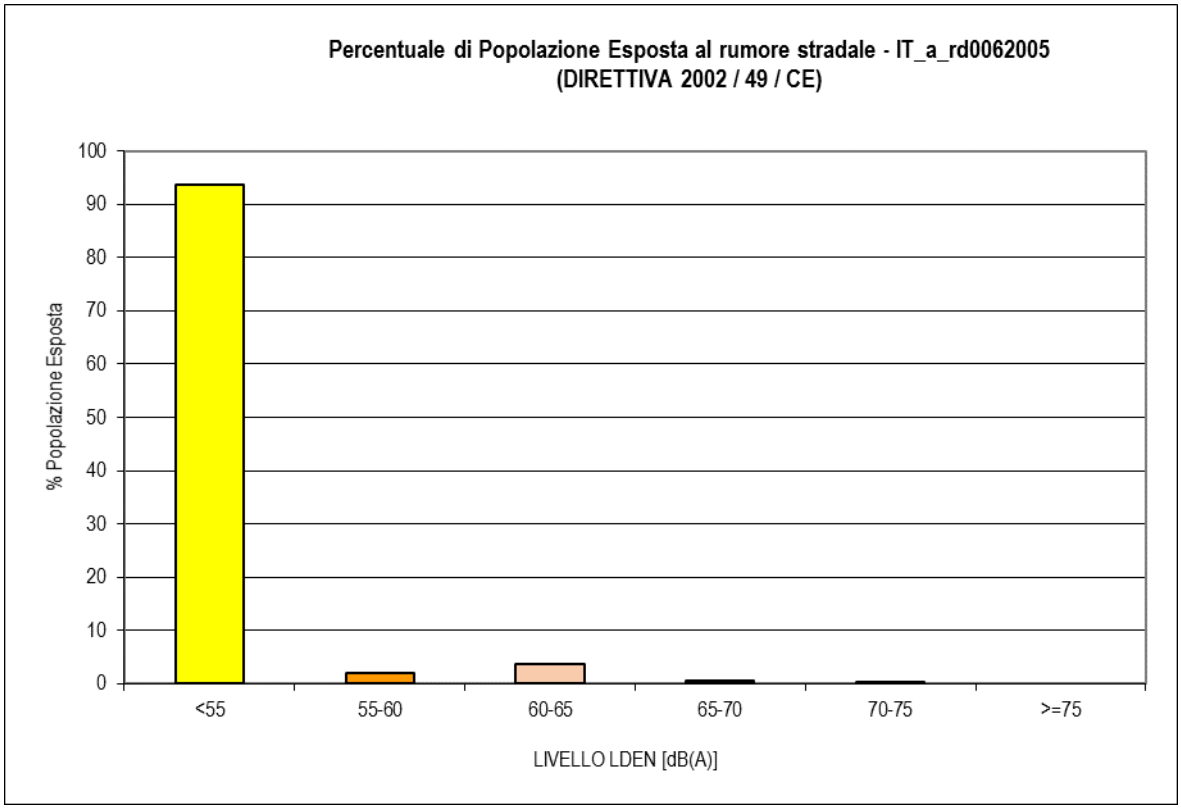


Figura 10 – IT_a_rd0062005: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

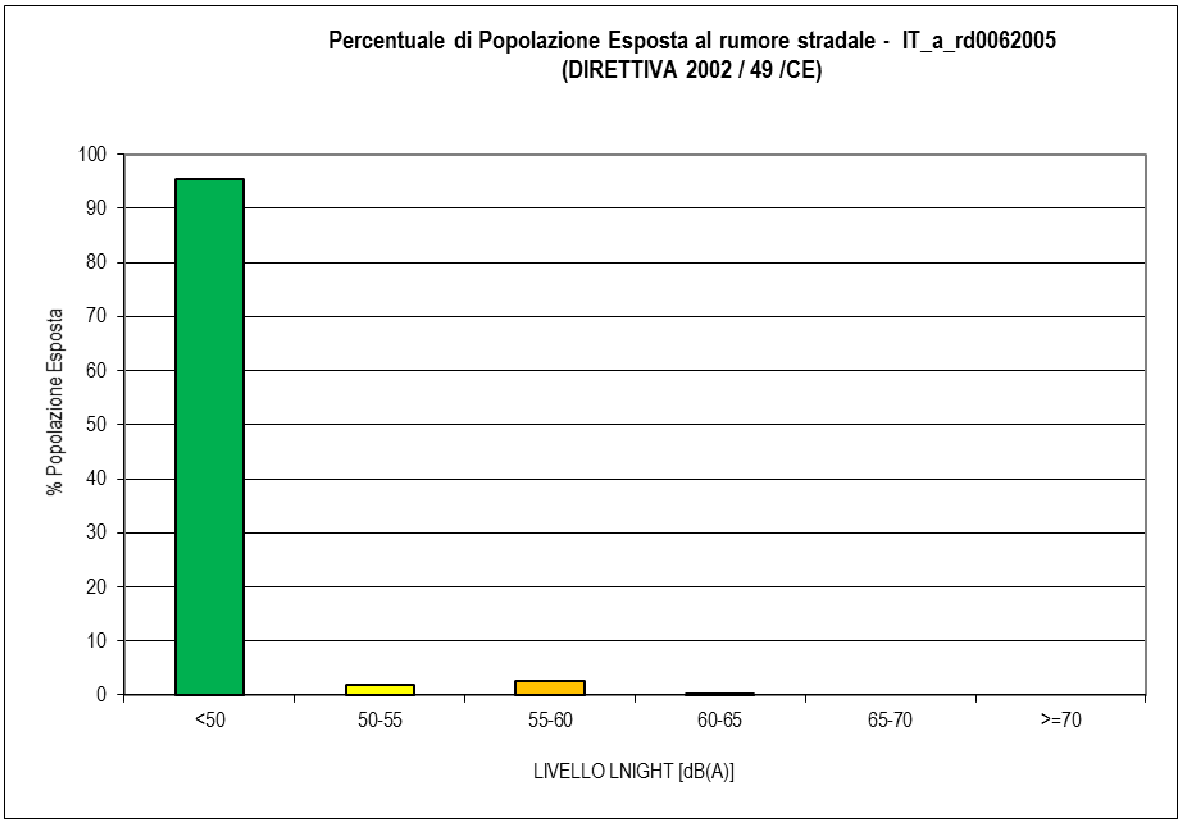


Figura 11 – IT_a_rd0062006: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

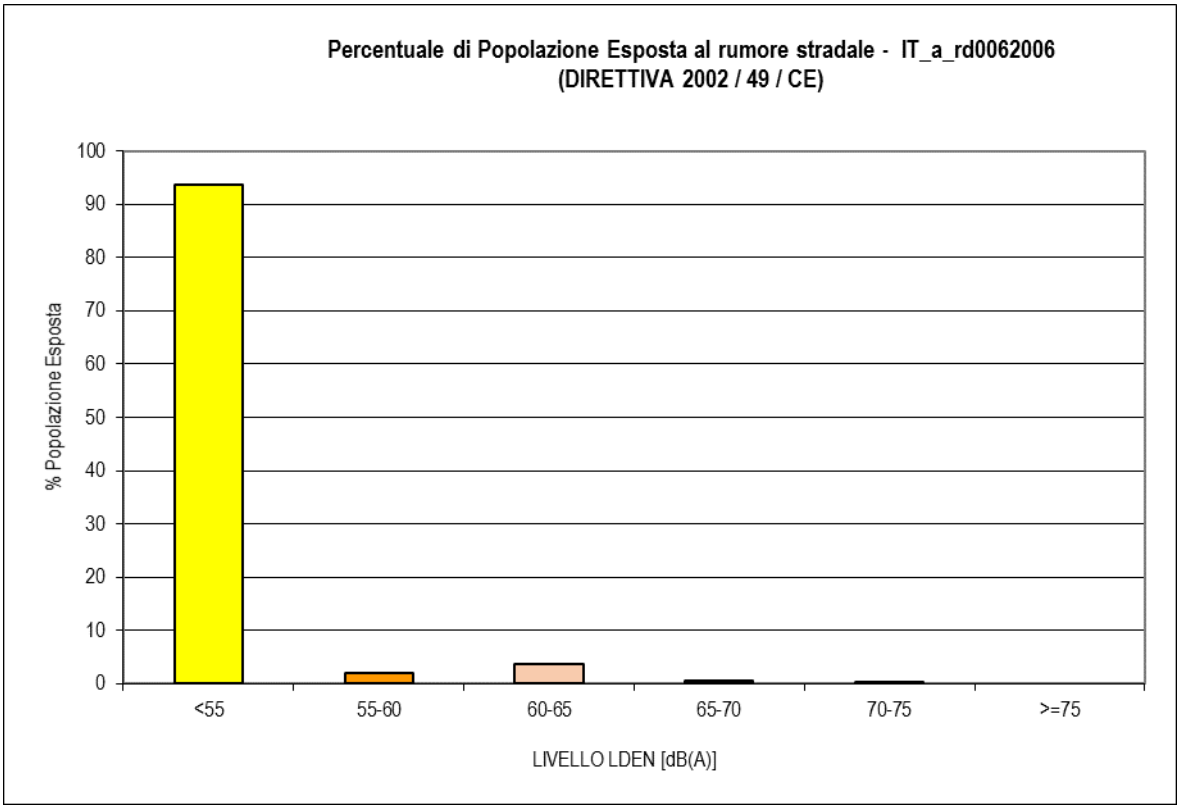


Figura 12 – IT_a_rd0062006: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

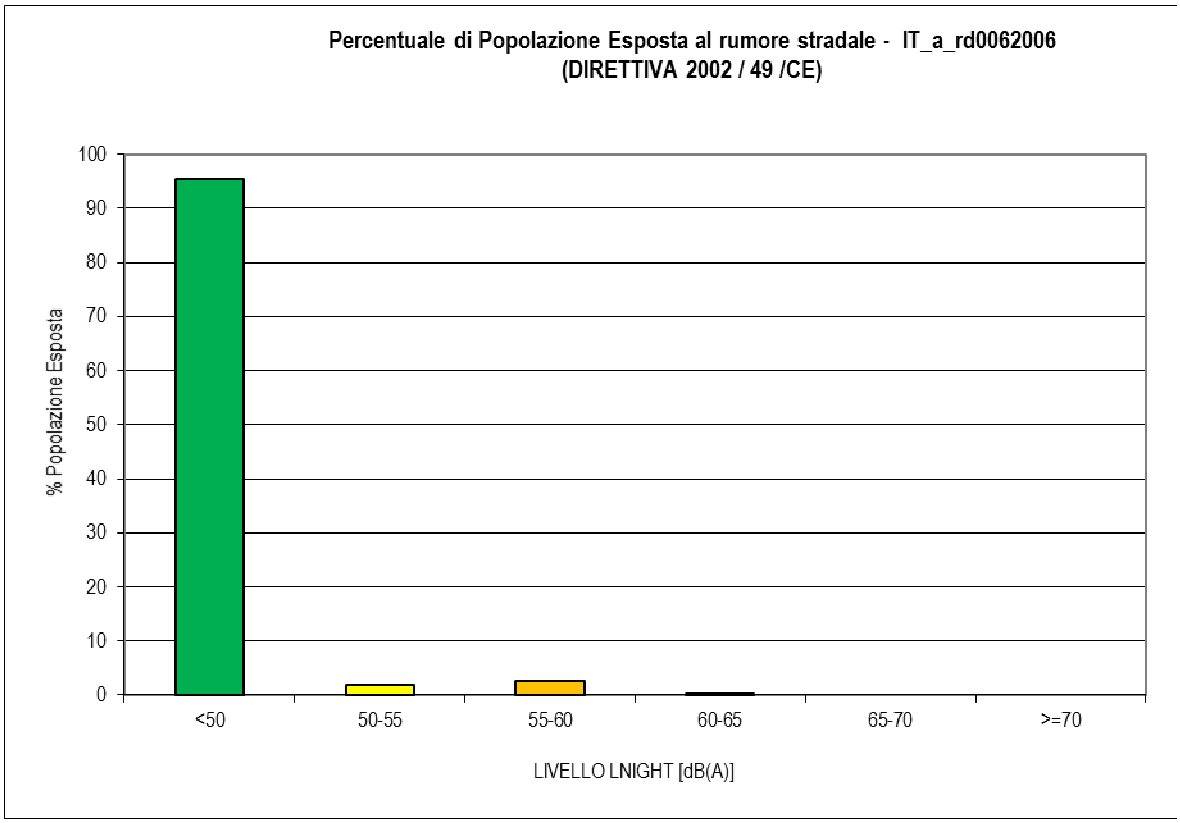


Figura 13 – IT_a_rd0062007: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

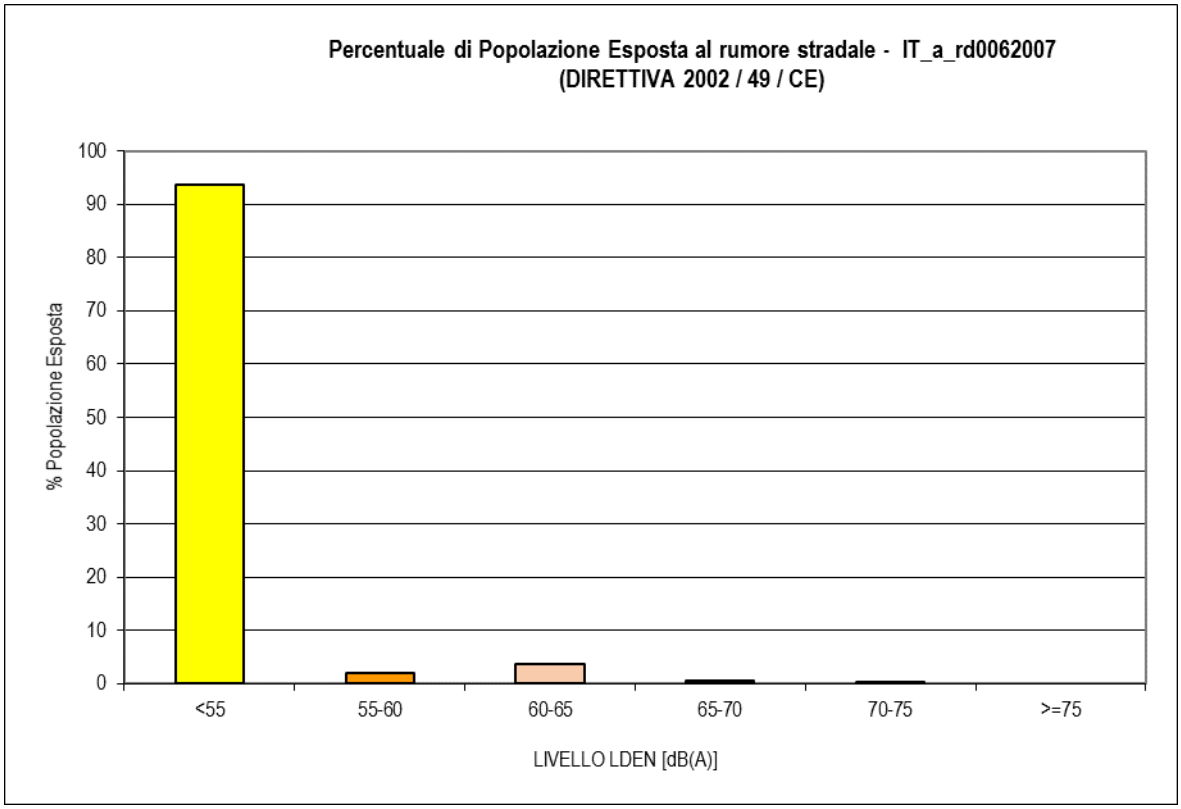


Figura 14 – IT_a_rd0062007: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

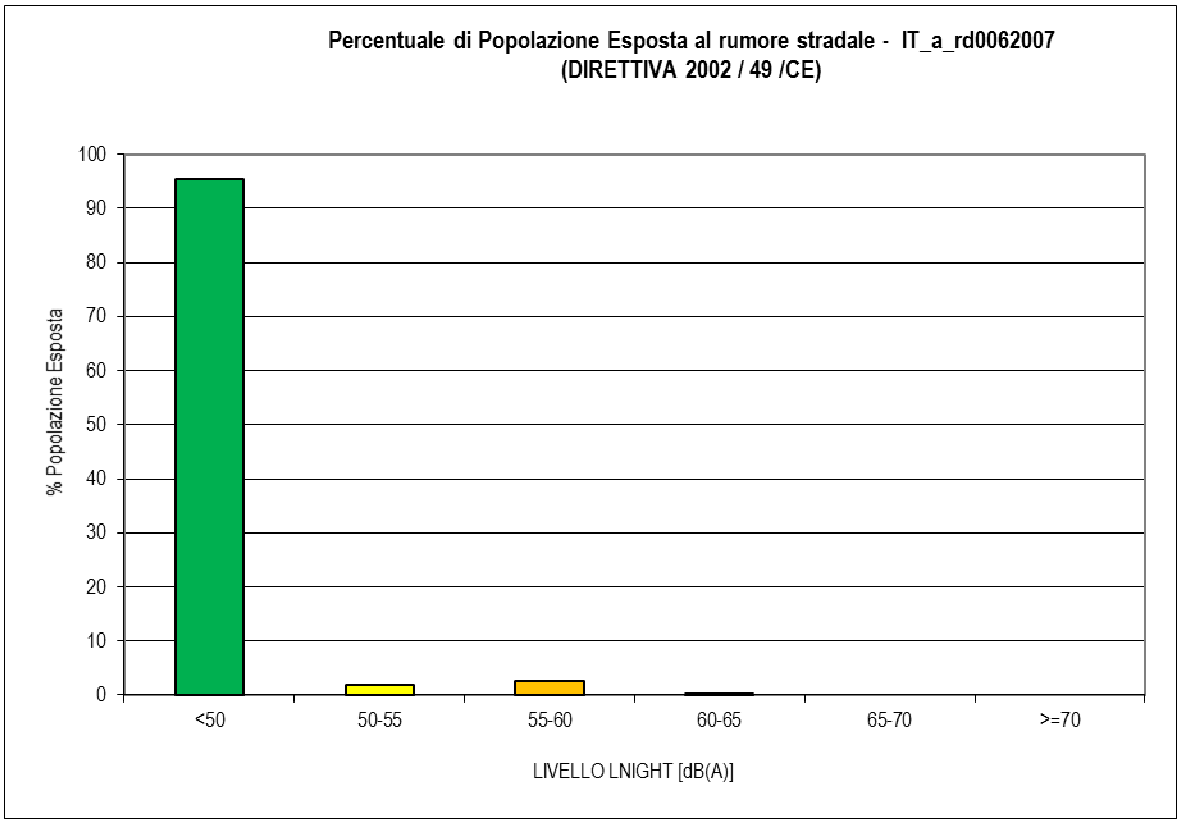


Figura 15 – IT_a_rd0062008: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

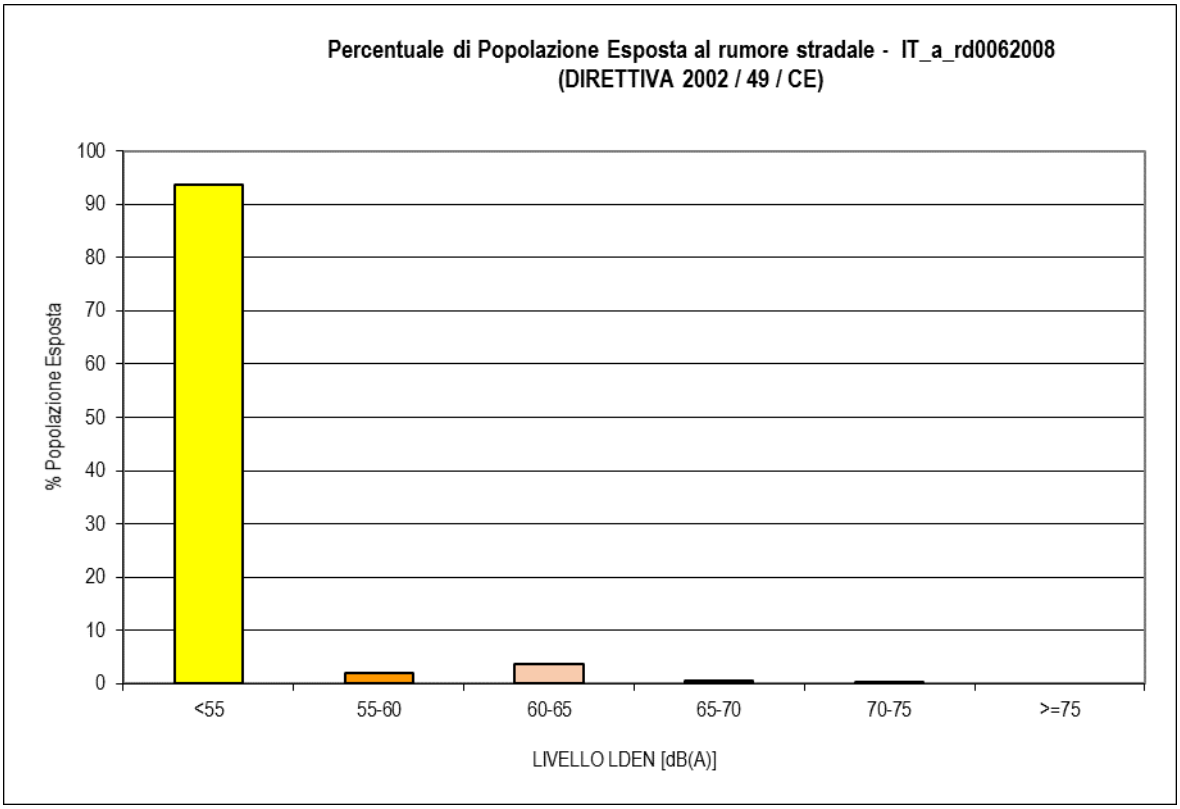


Figura 16 – IT_a_rd0062008: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

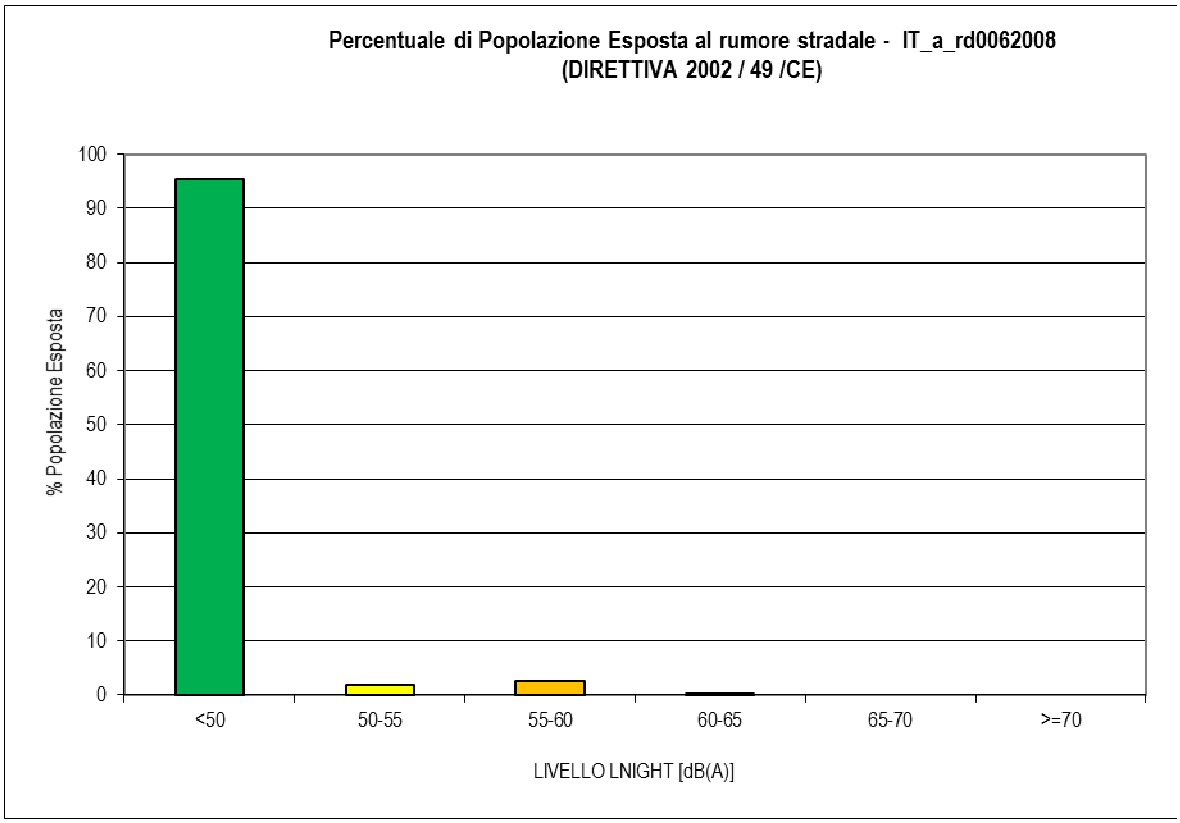


Figura 17 – IT_a_rd0062009: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

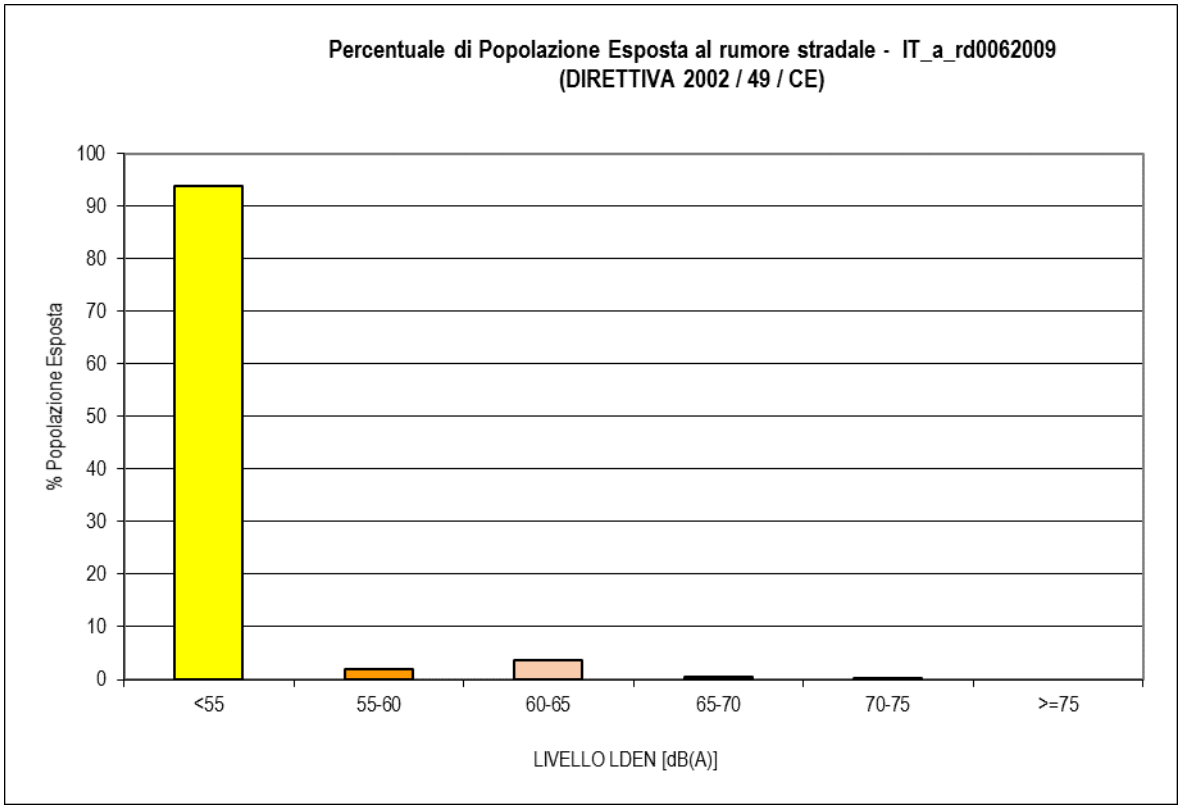


Figura 18 – IT_a_rd0062009: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

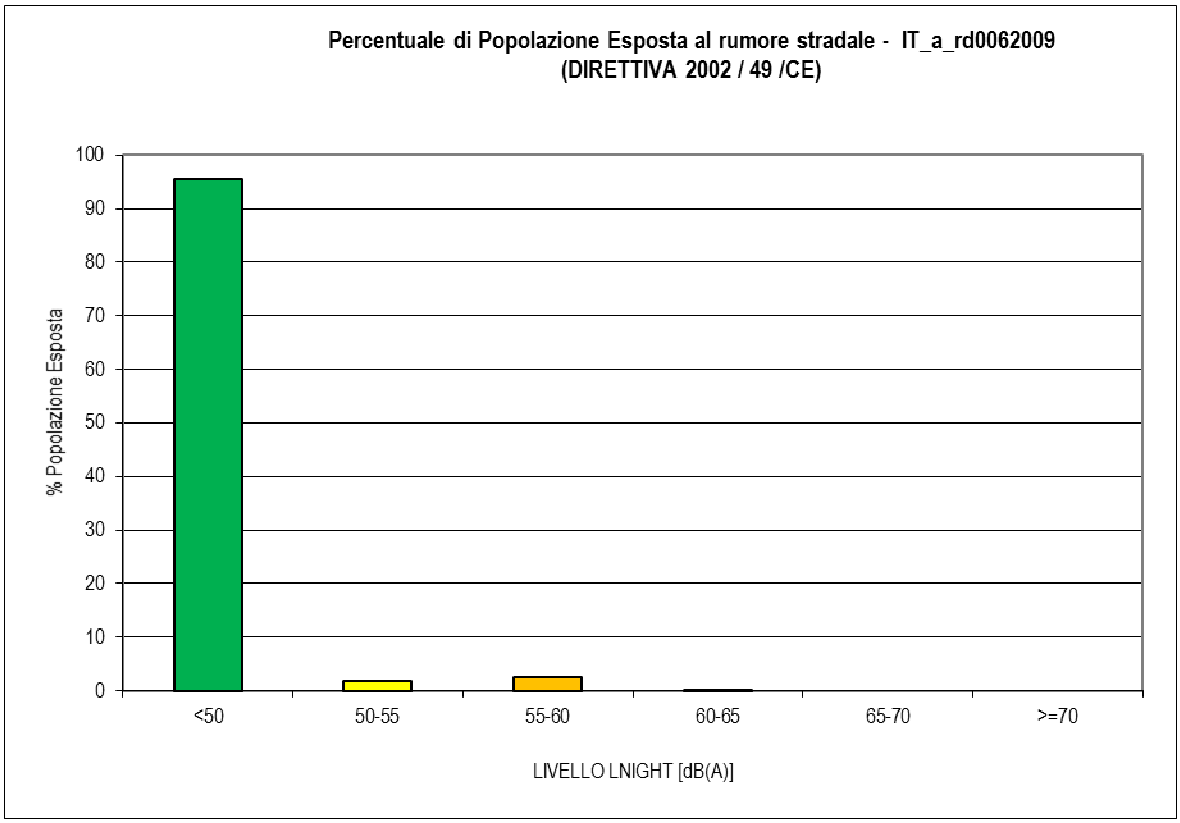


Figura 19 – IT_a_rd00620011: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

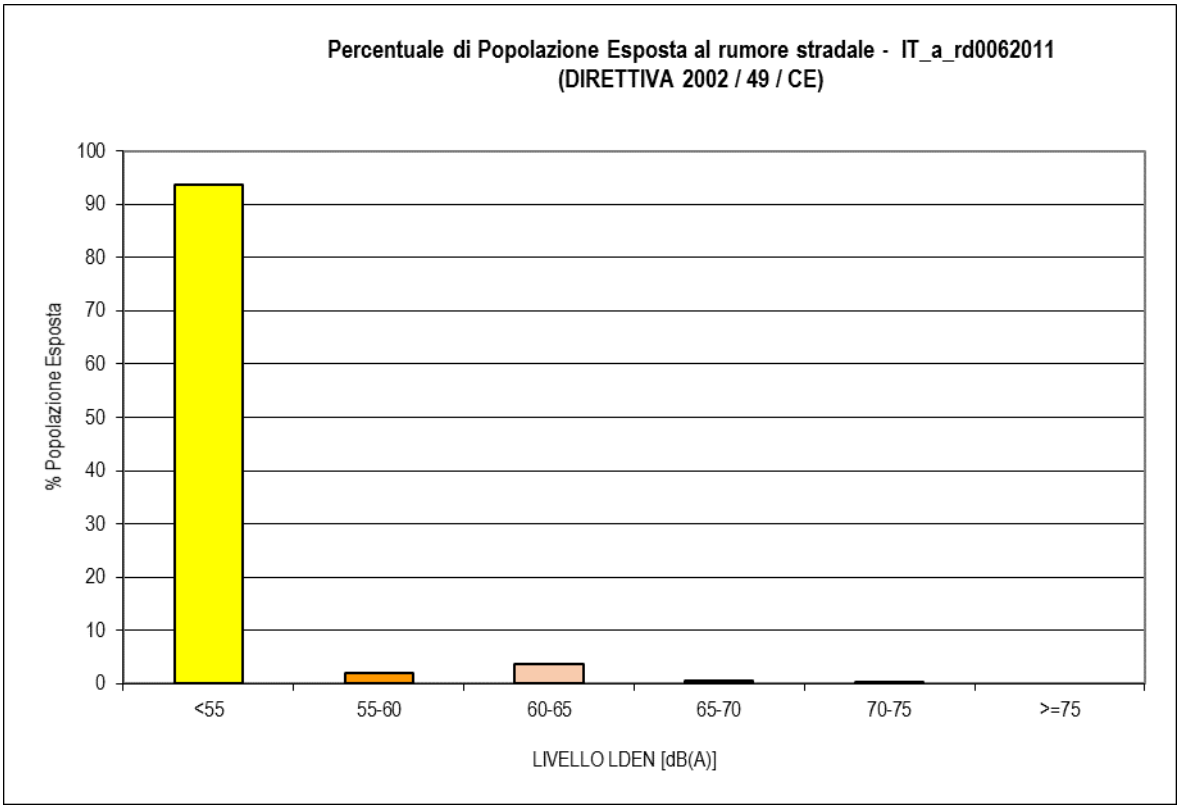


Figura 20 – IT_a_rd00620011: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

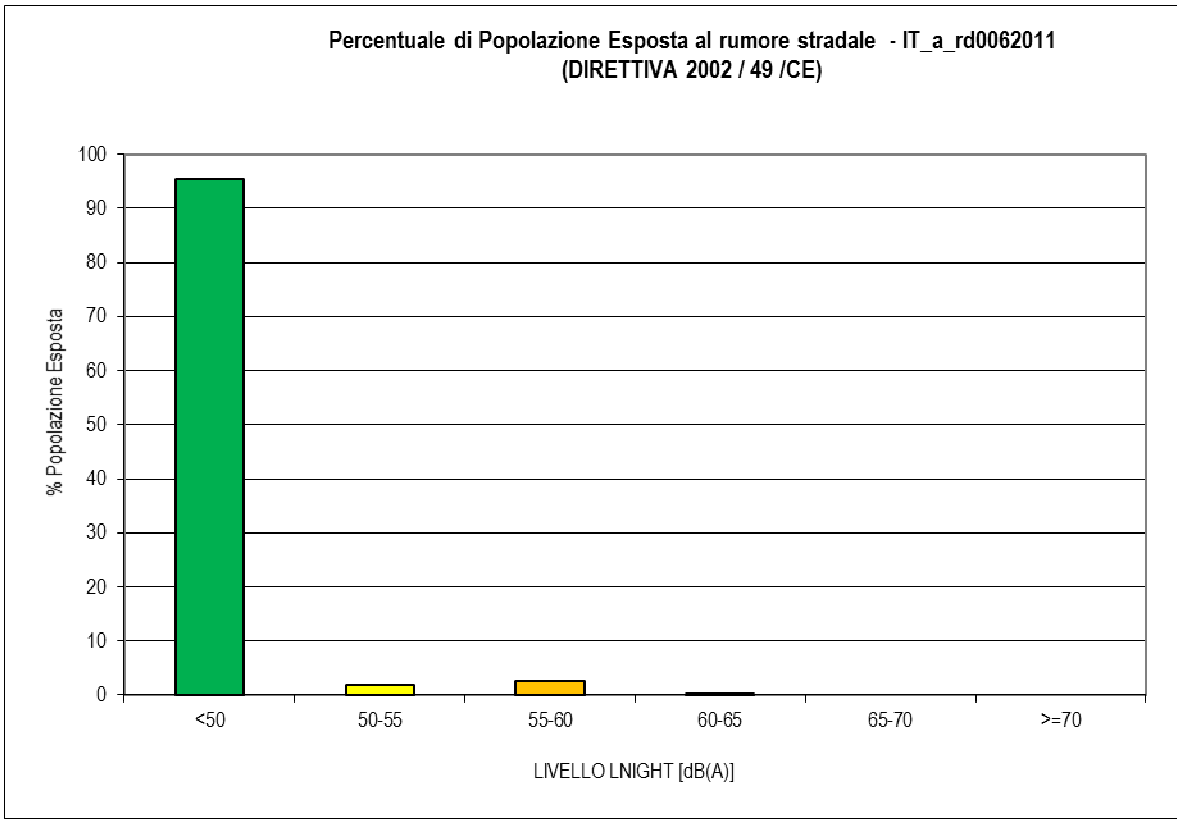


Figura 21 – IT_a_rd00620013: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

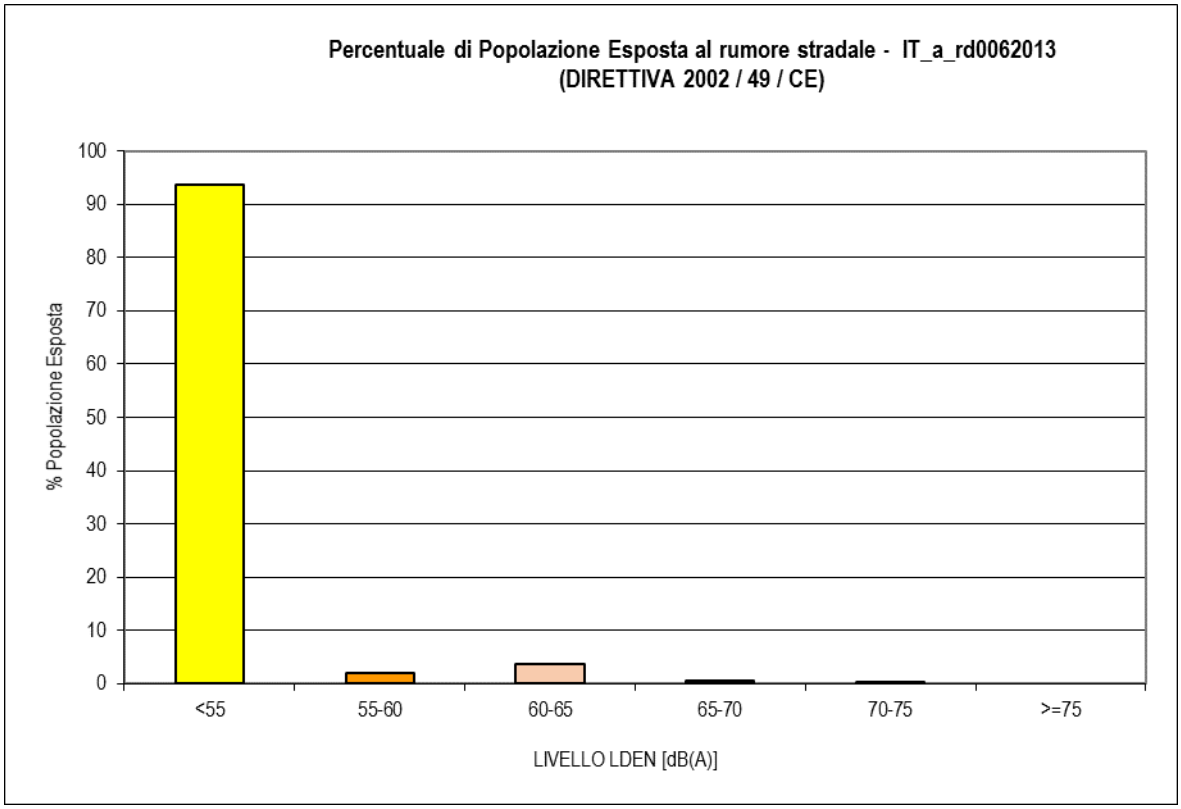


Figura 22 – IT_a_rd00620013: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

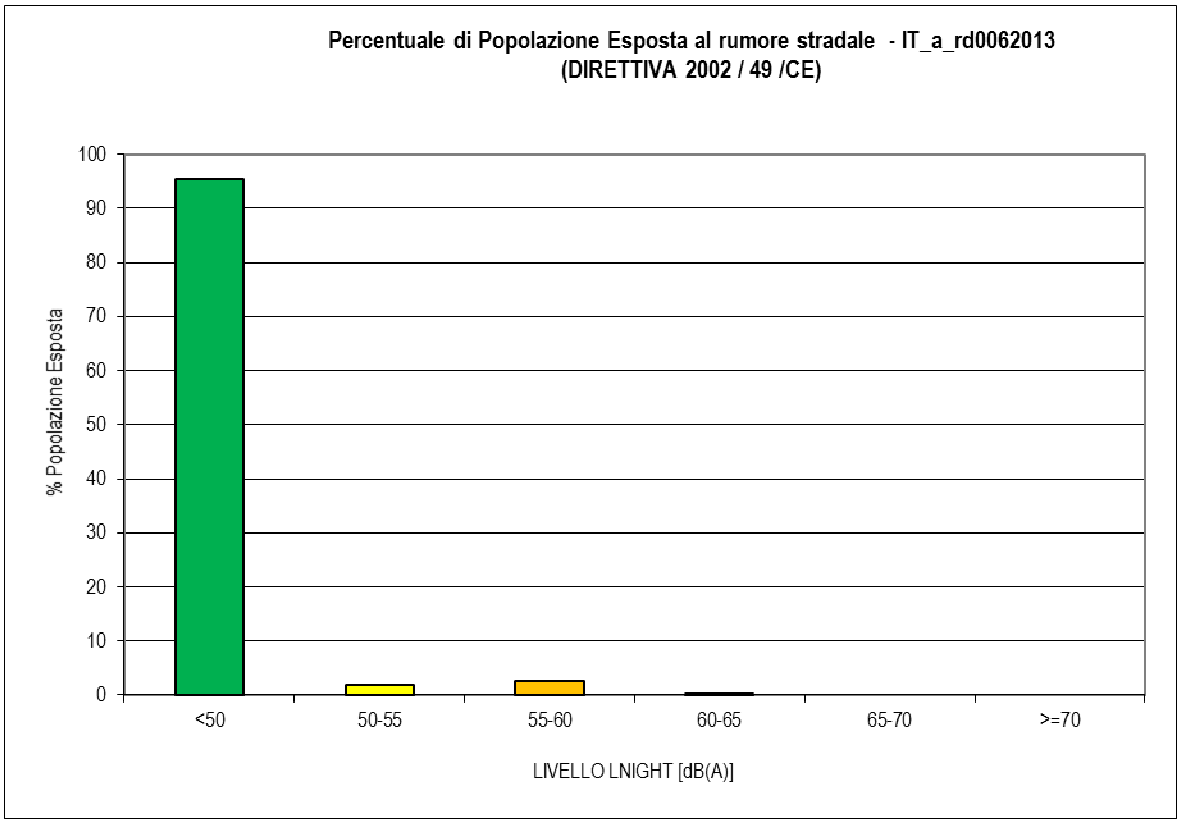


Figura 23 – IT_a_rd00620014: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

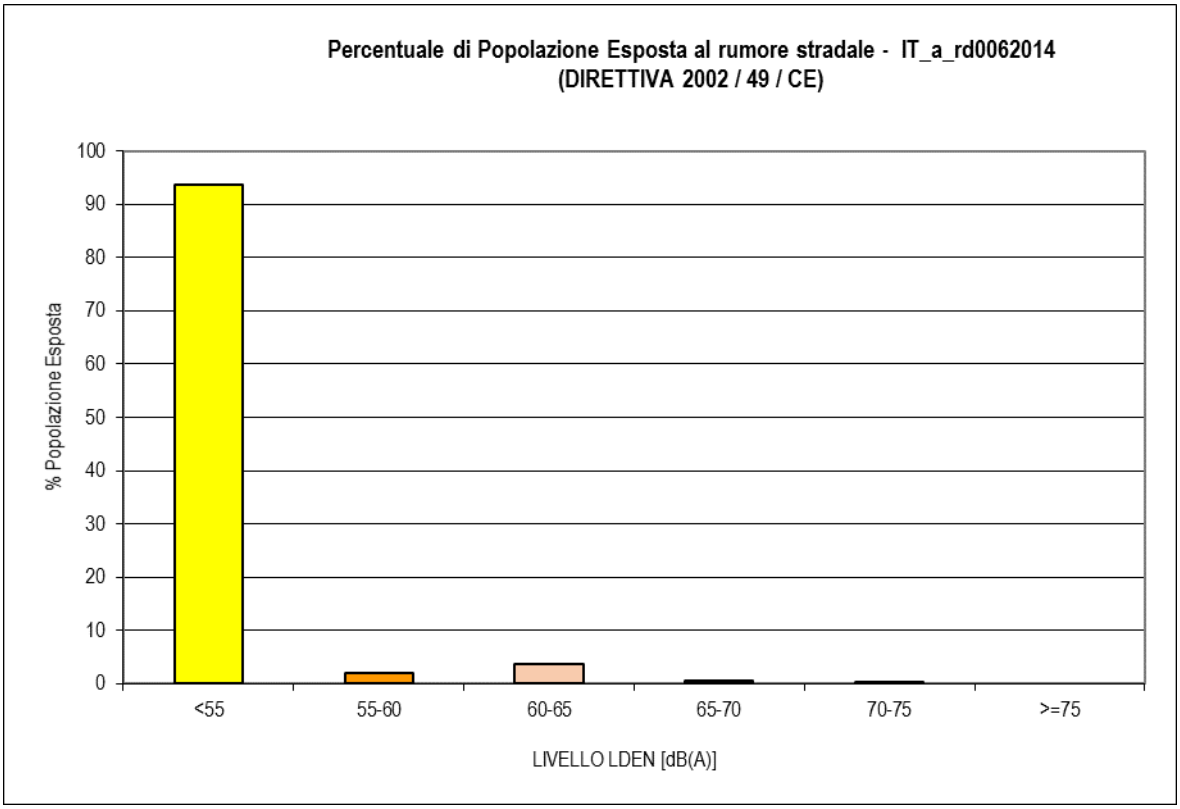


Figura 24 – IT_a_rd00620014: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

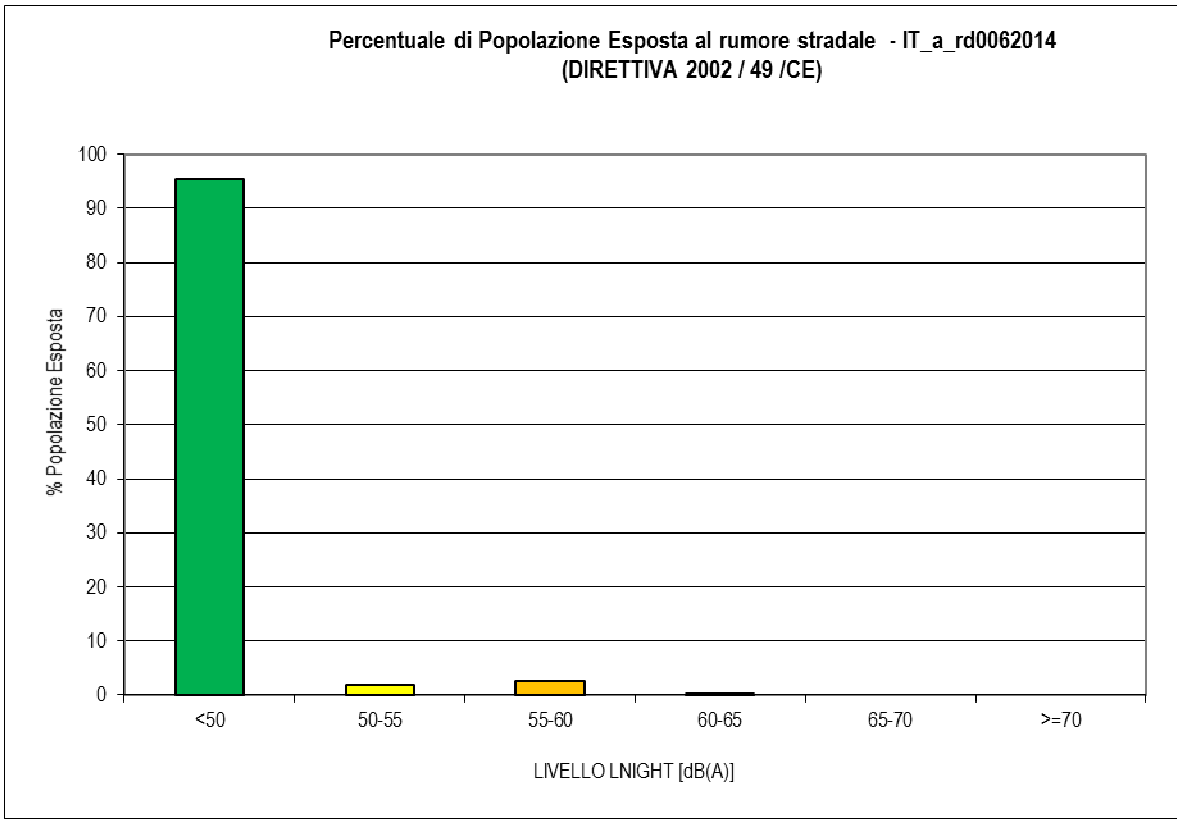


Figura 25 – IT_a_rd00620015: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

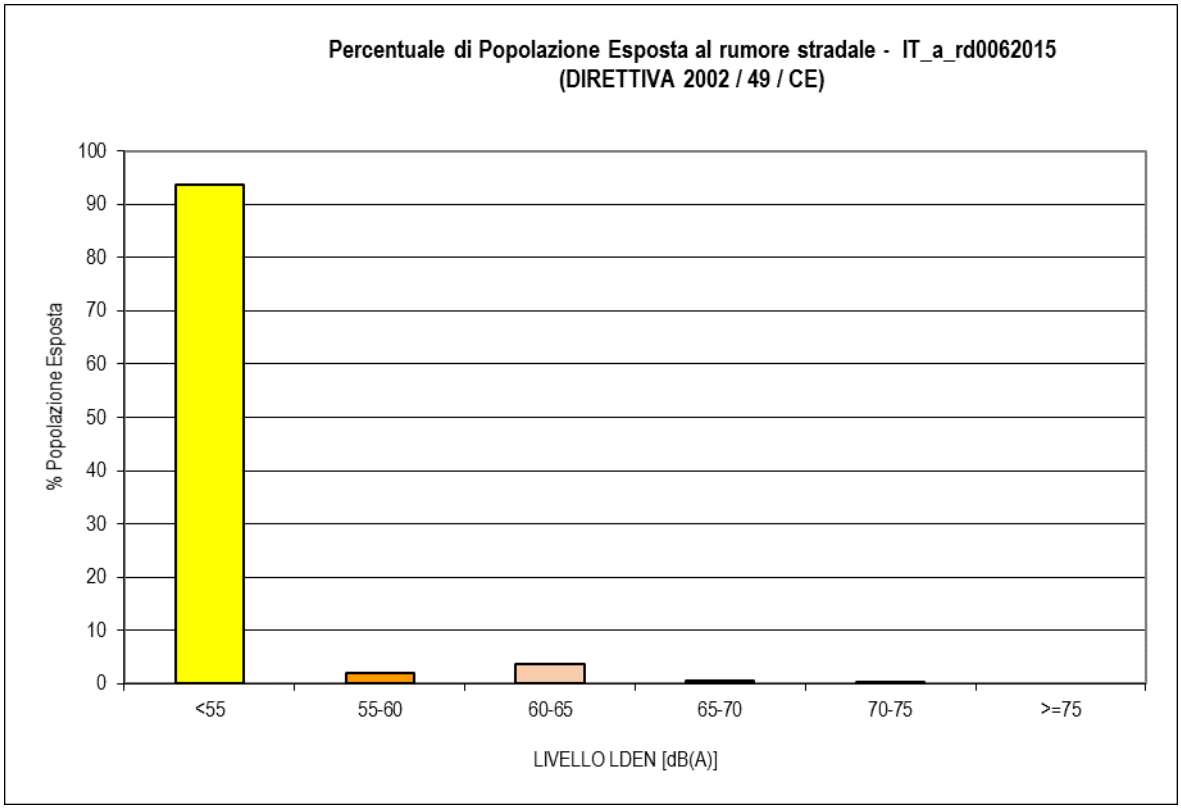


Figura 26 – IT_a_rd00620015: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

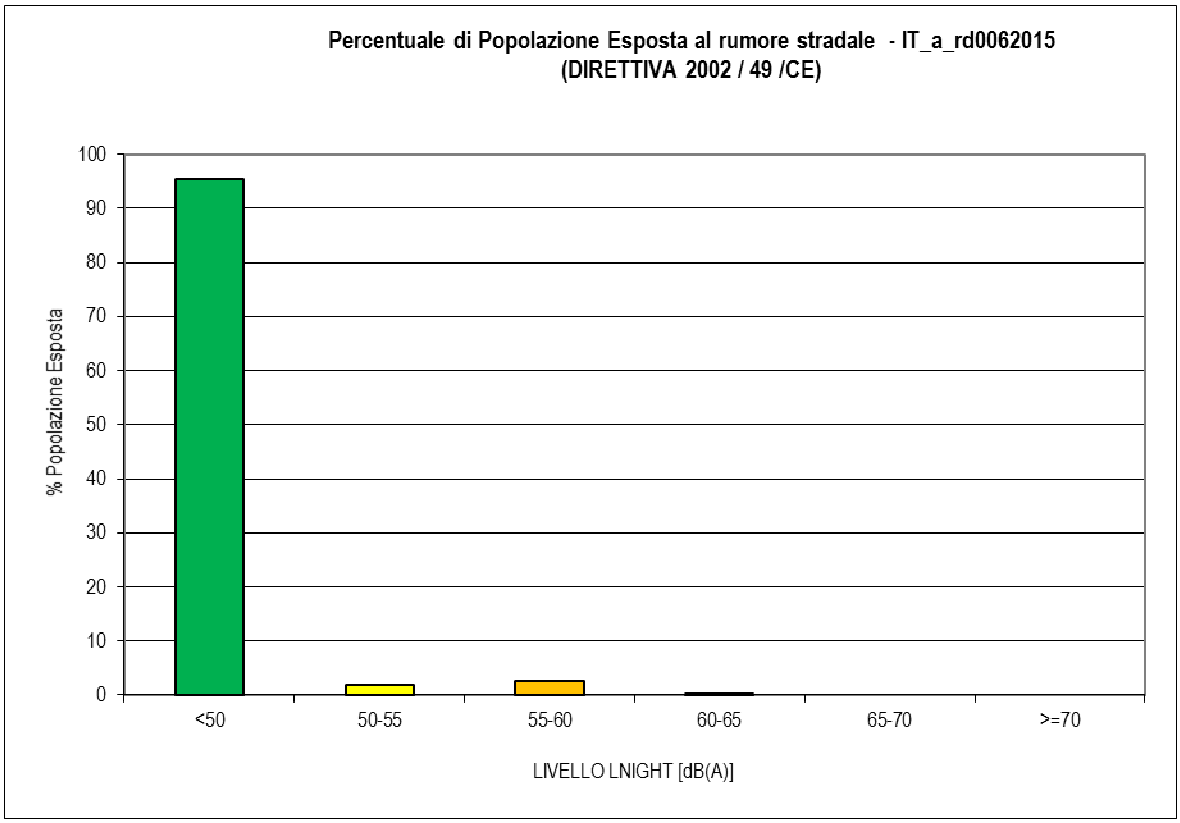


Figura 27 – IT_a_rd00620016: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

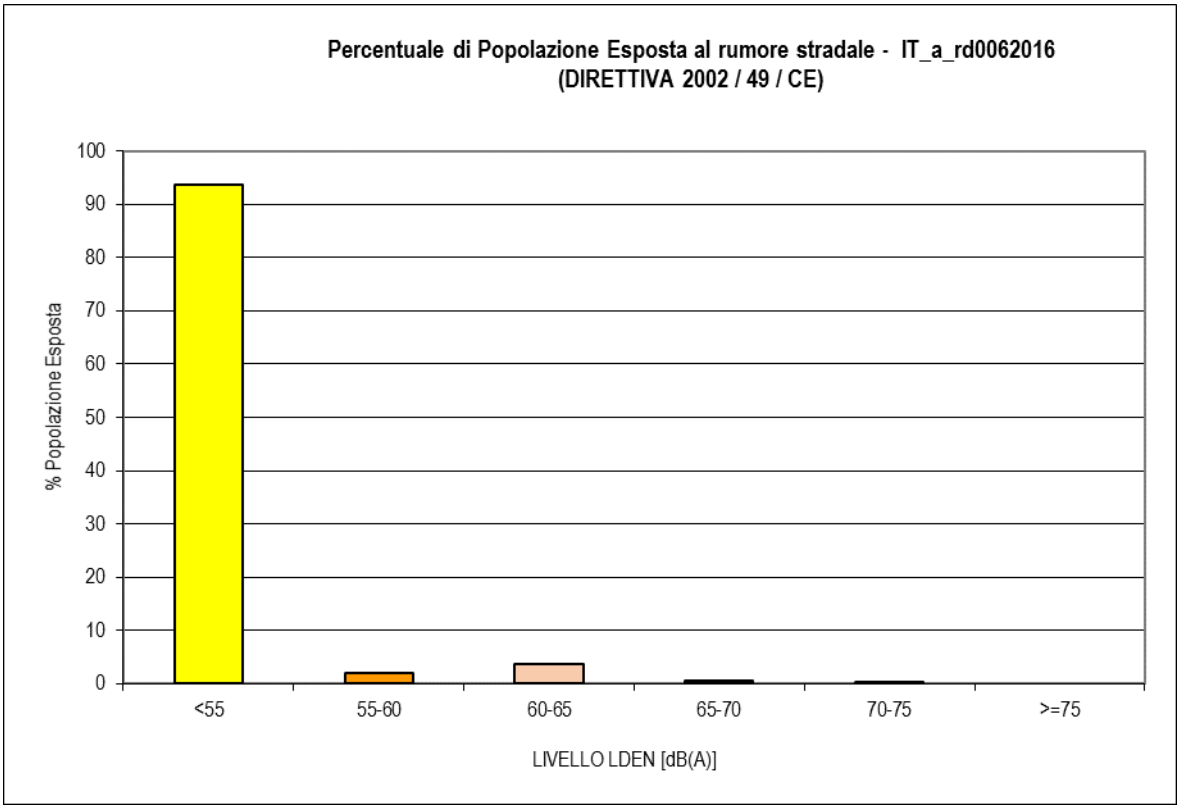


Figura 28 – IT_a_rd00620016: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

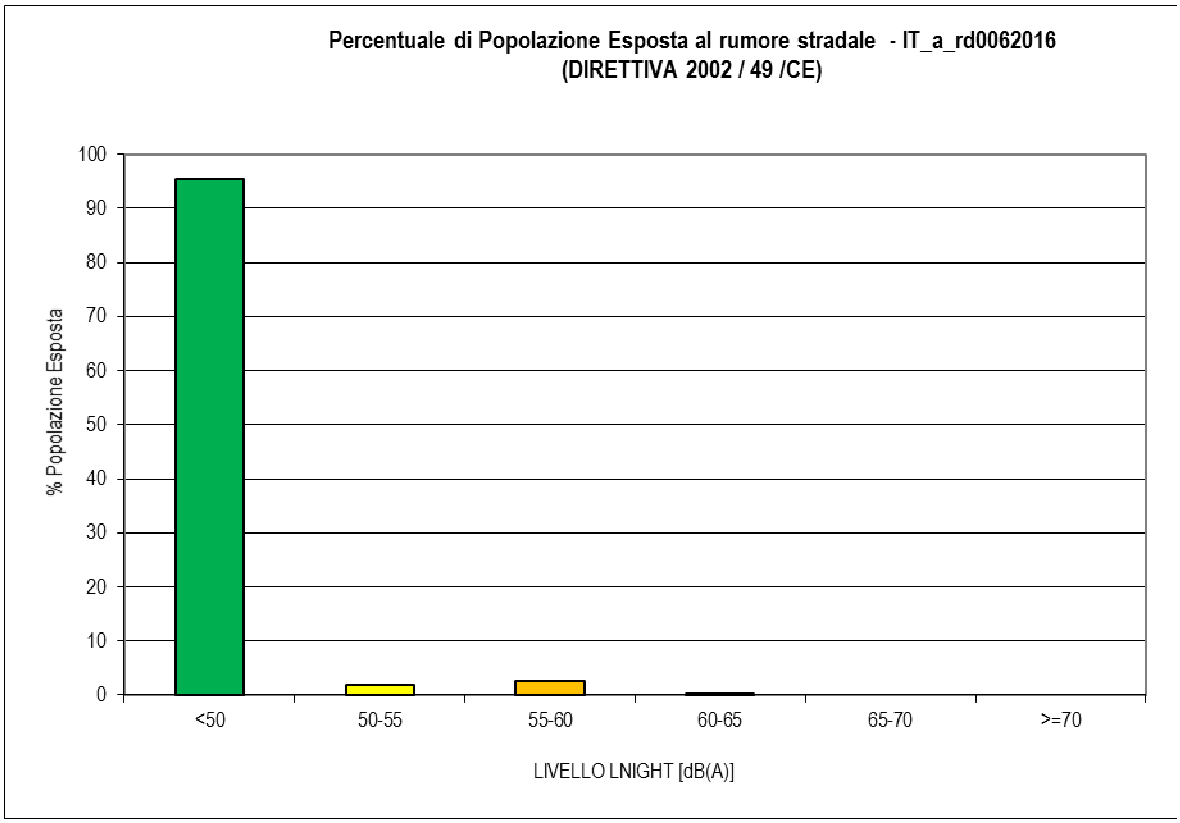


Figura 29 – IT_a_rd00620017: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

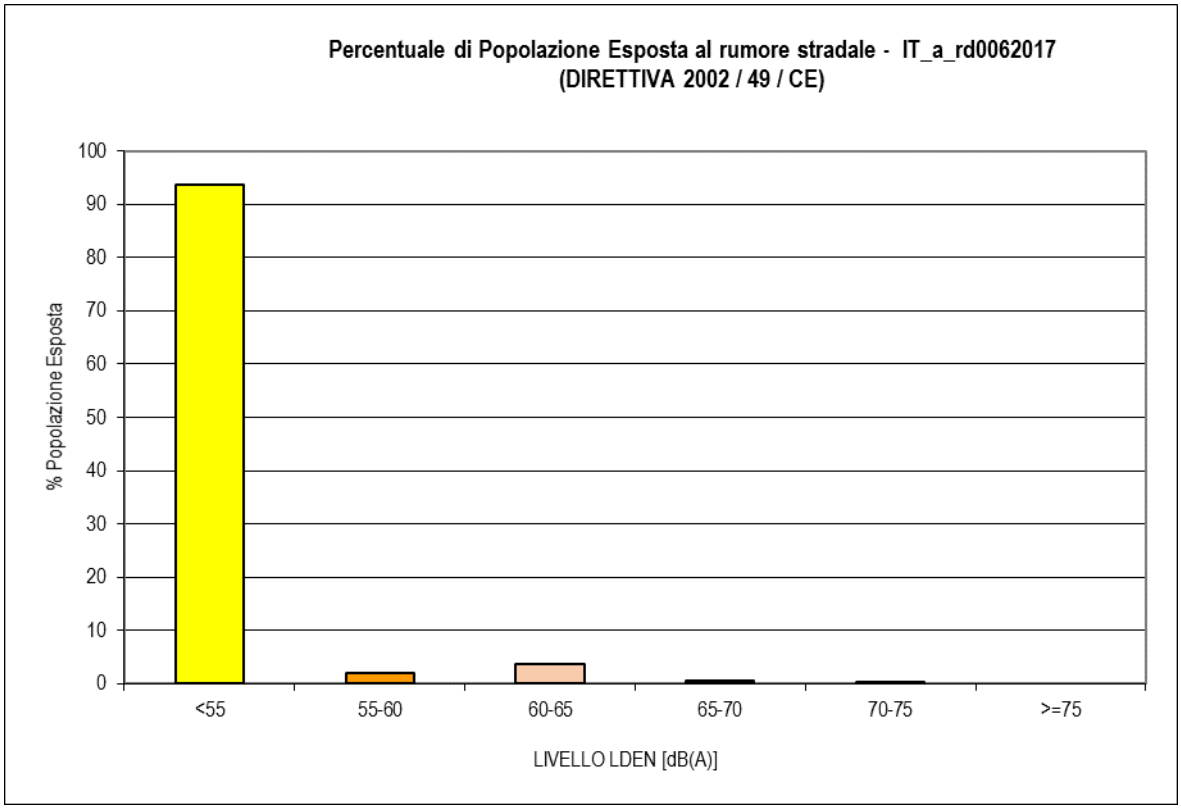


Figura 30 – IT_a_rd00620017: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

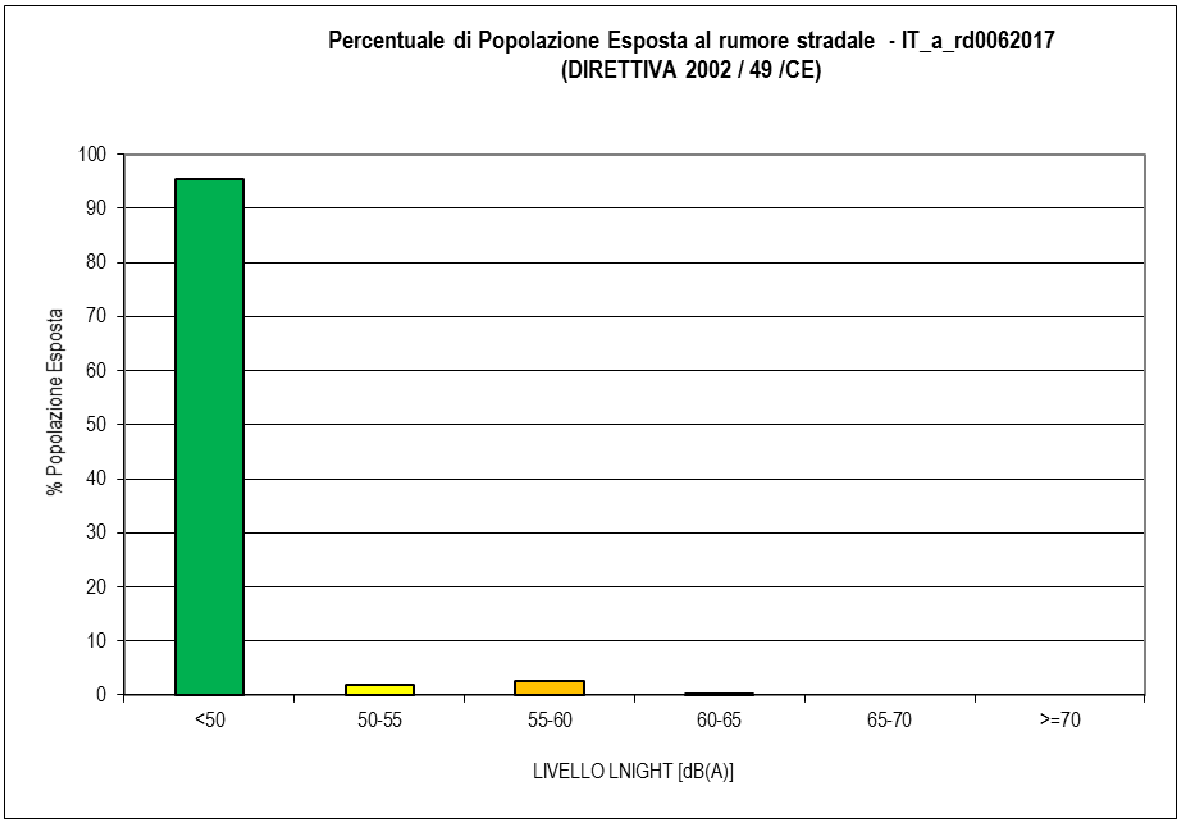


Figura 31 – IT_a_rd00620018: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

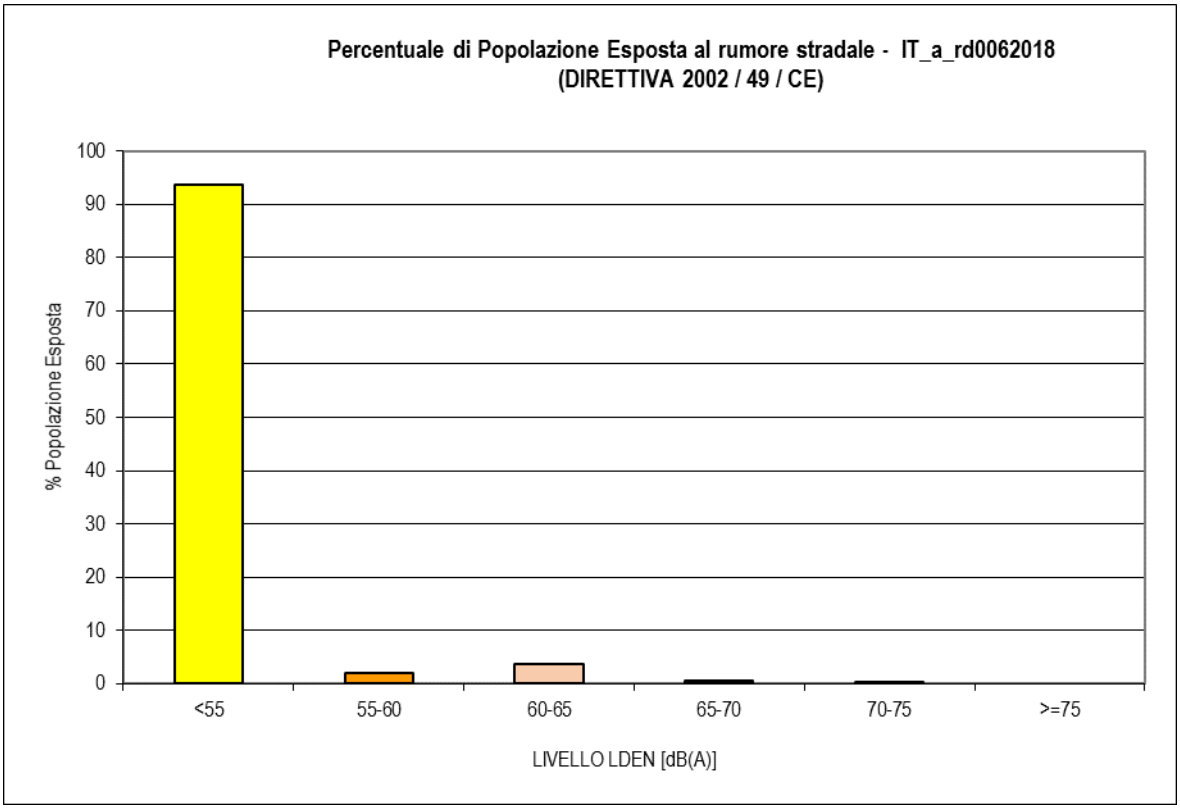


Figura 32 – IT_a_rd00620018: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

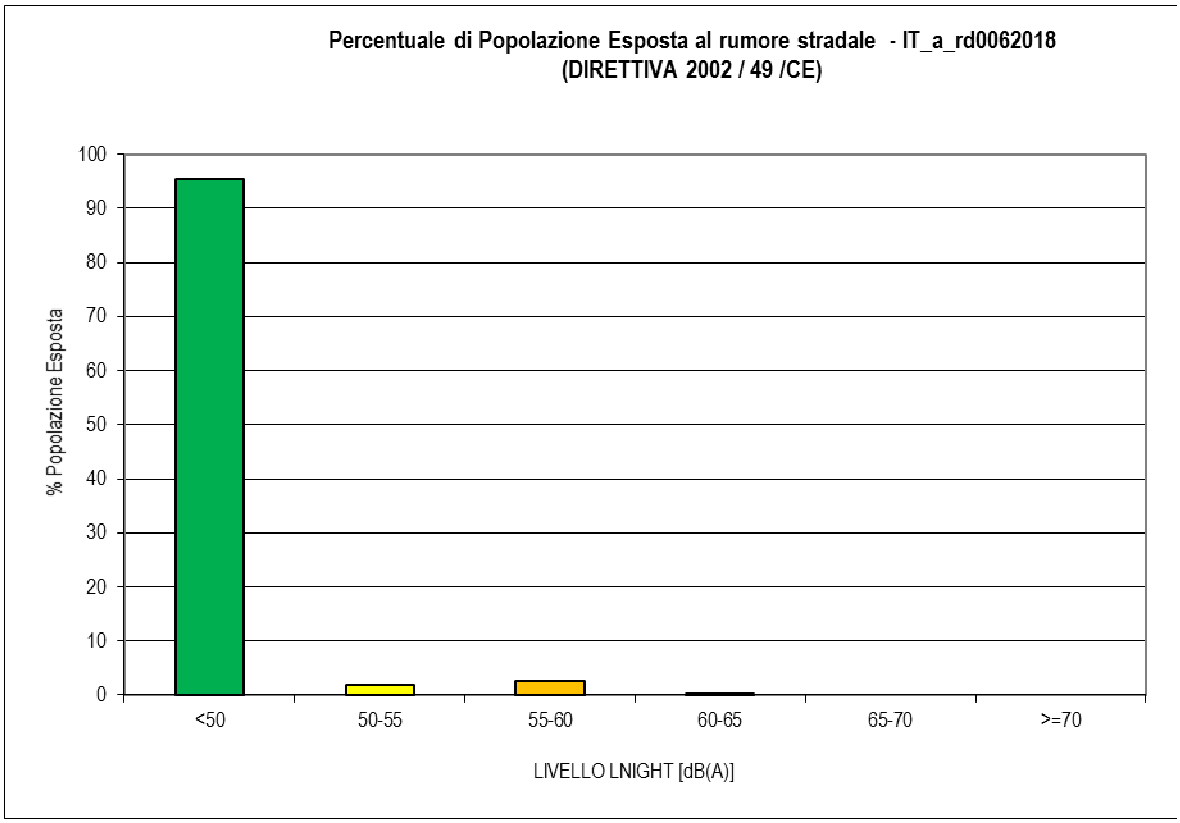


Figura 33 – IT_a_rd00620019: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

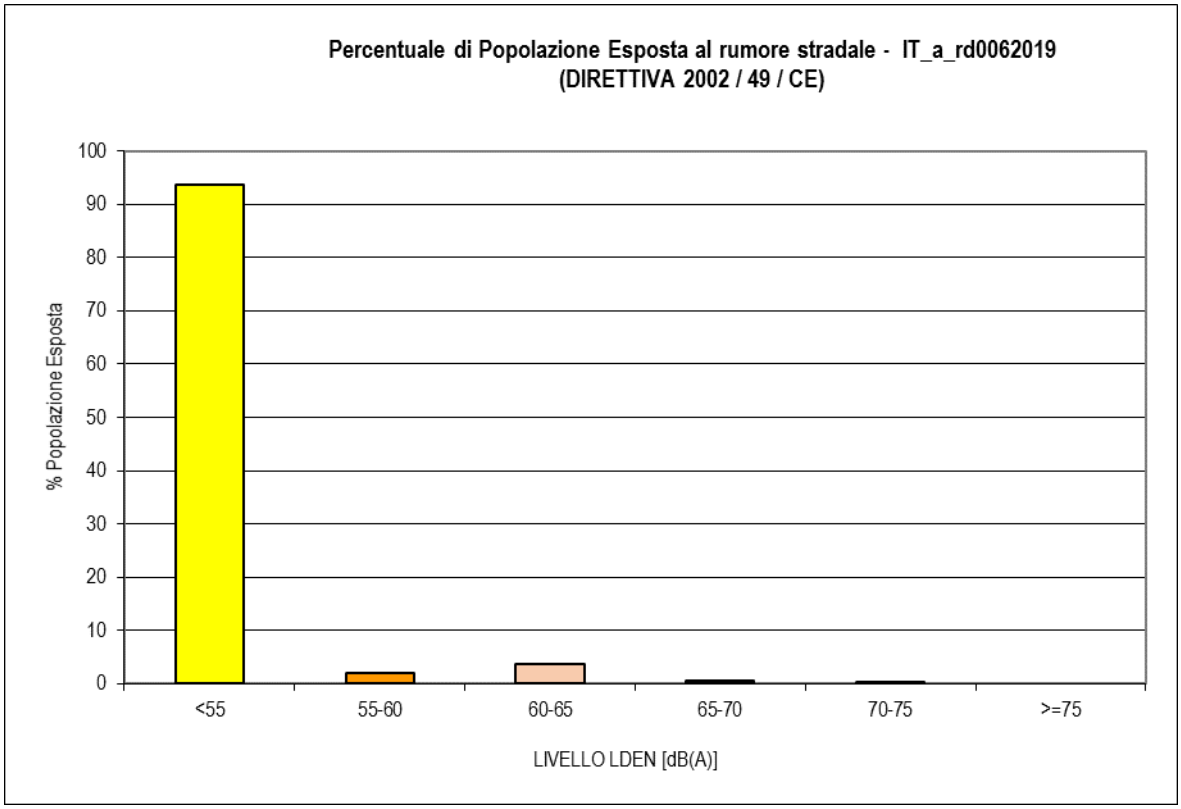


Figura 34 – IT_a_rd00620019: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

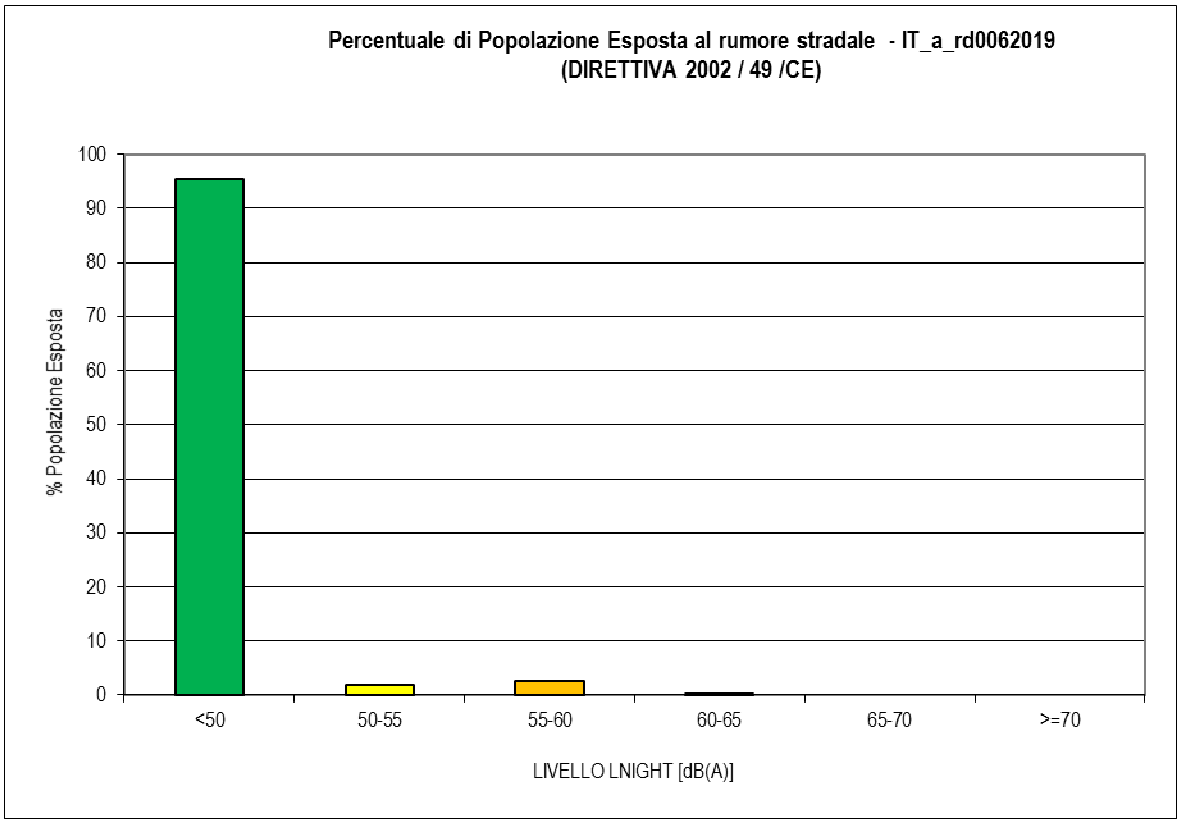


Figura 35 – IT_a_rd00620020: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

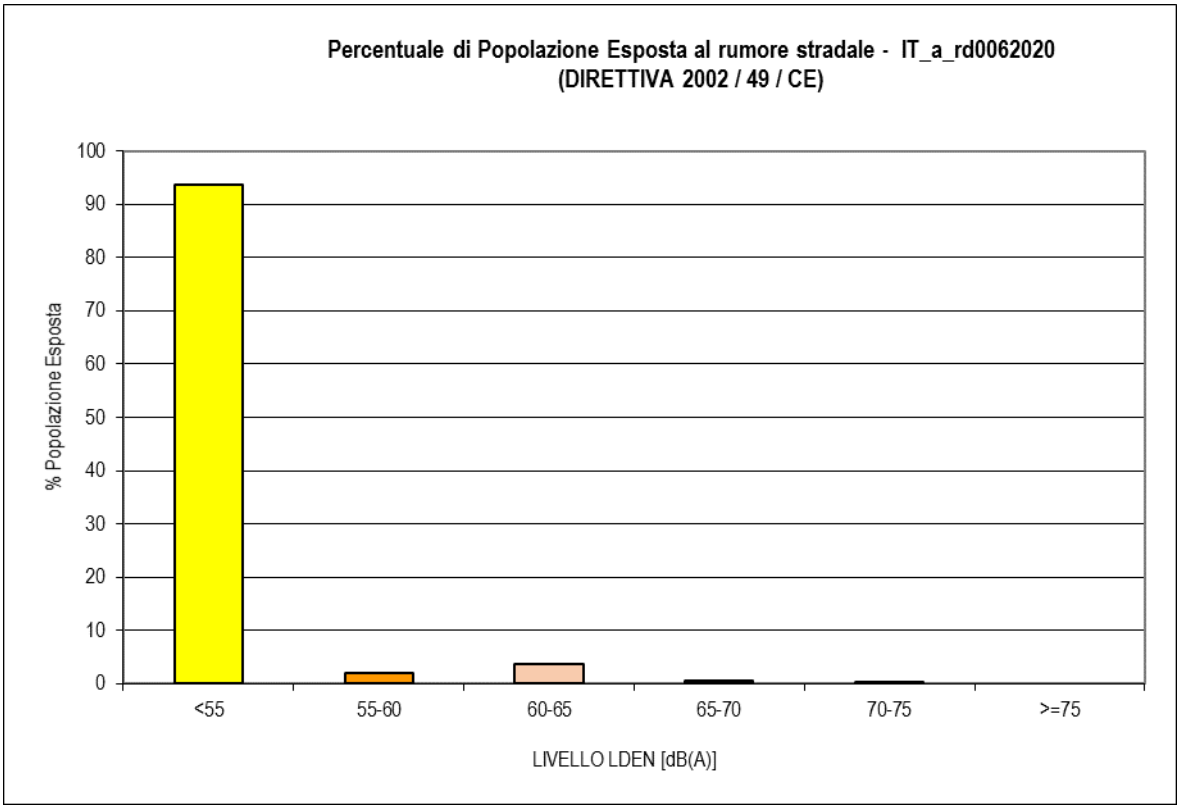


Figura 36 – IT_a_rd00620020: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

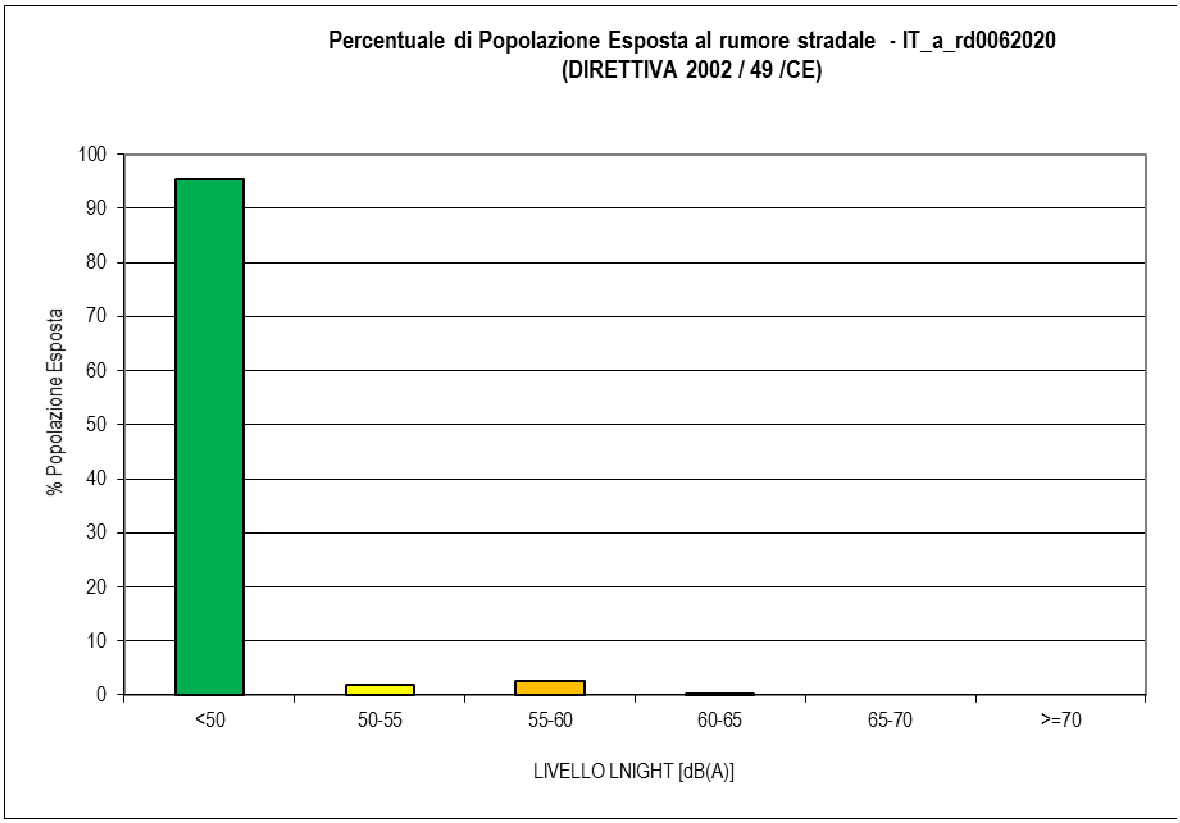


Figura 37 – IT_a_rd00620021: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

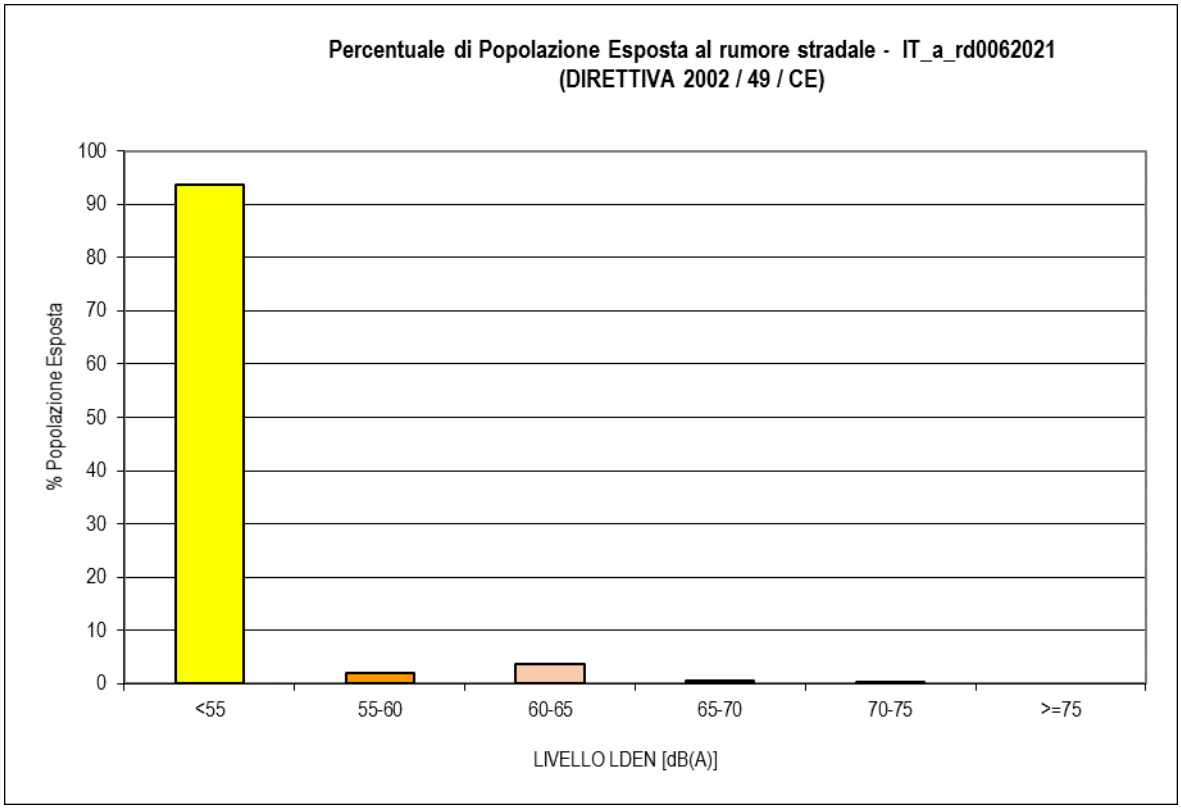


Figura 38 – IT_a_rd00620021: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

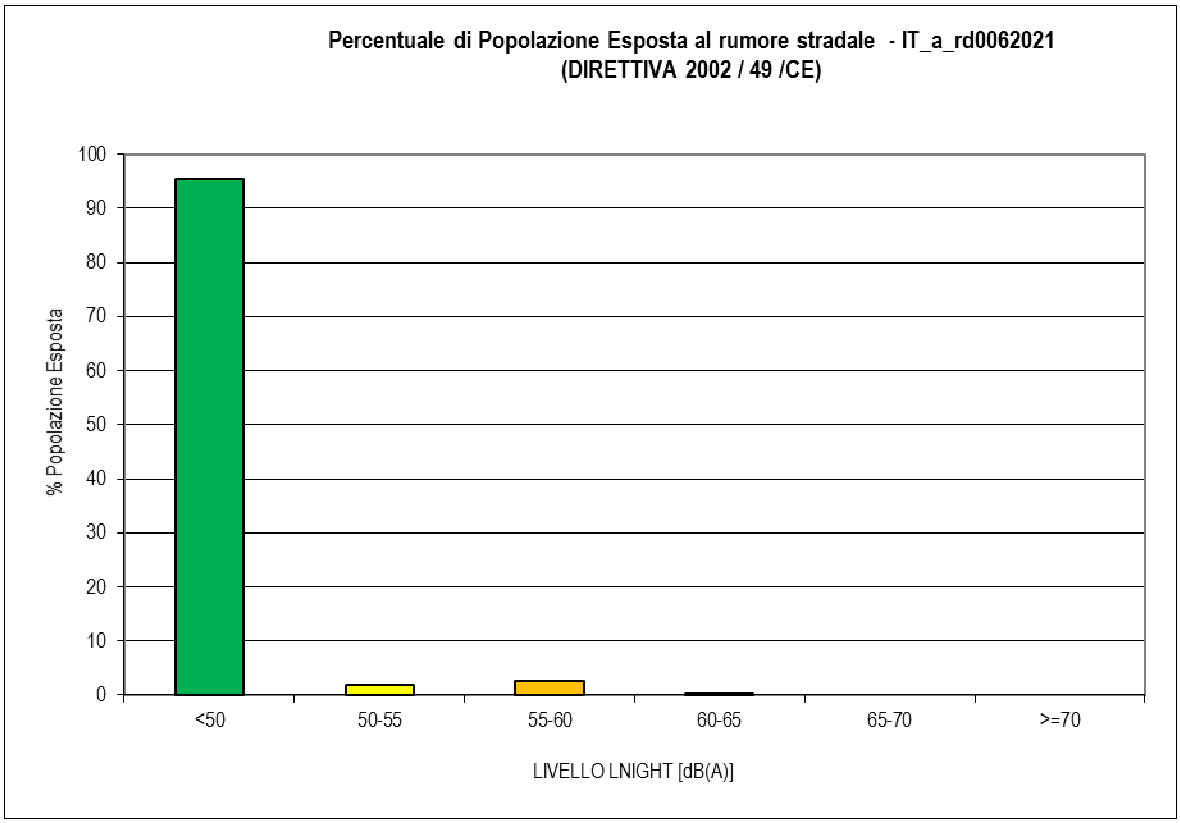


Figura 39 – IT_a_rd00620022: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

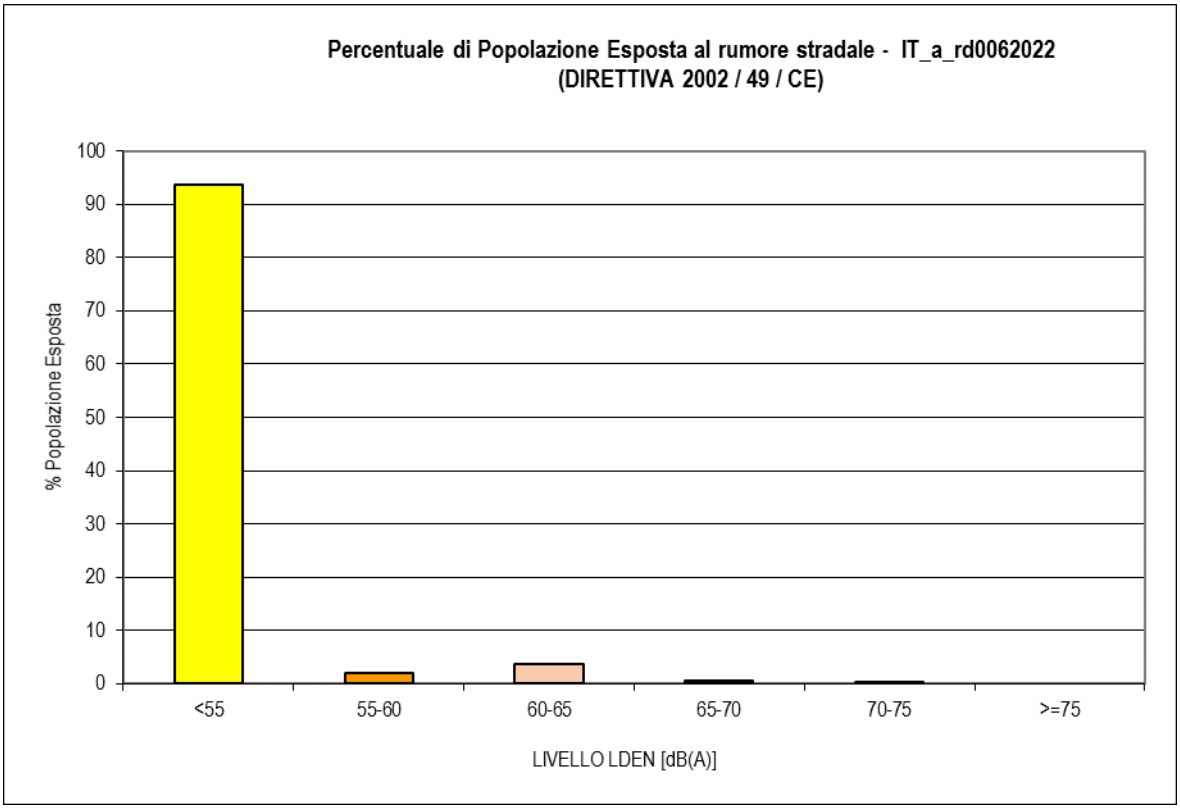


Figura 40 – IT_a_rd00620022: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

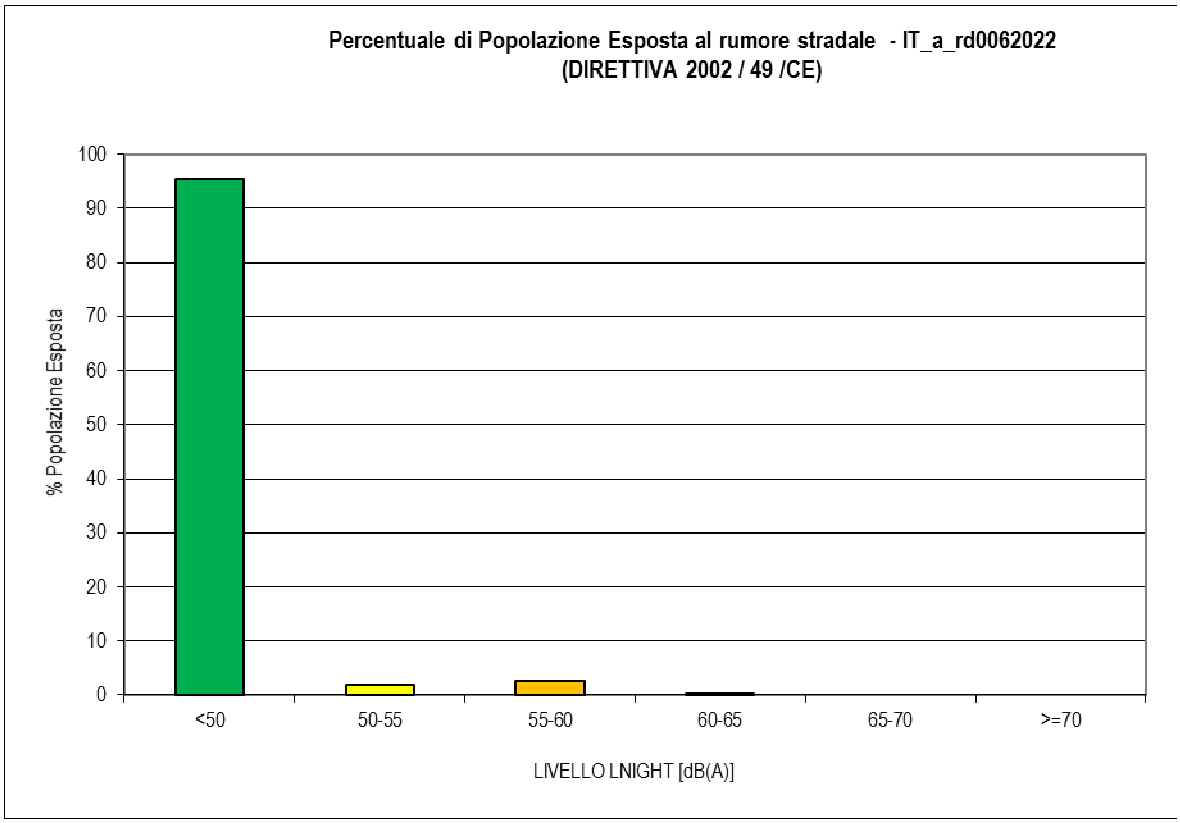


Figura 41 – IT_a_rd00620023: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

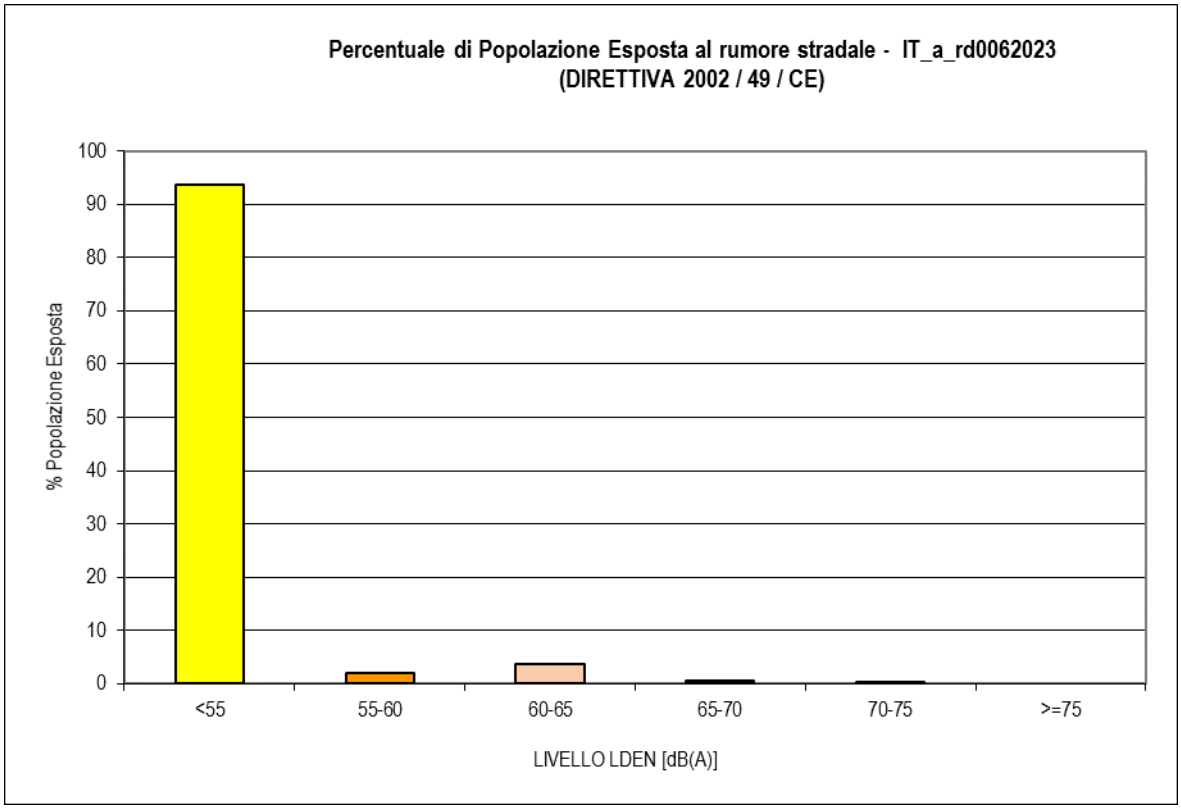


Figura 42 – IT_a_rd00620023: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

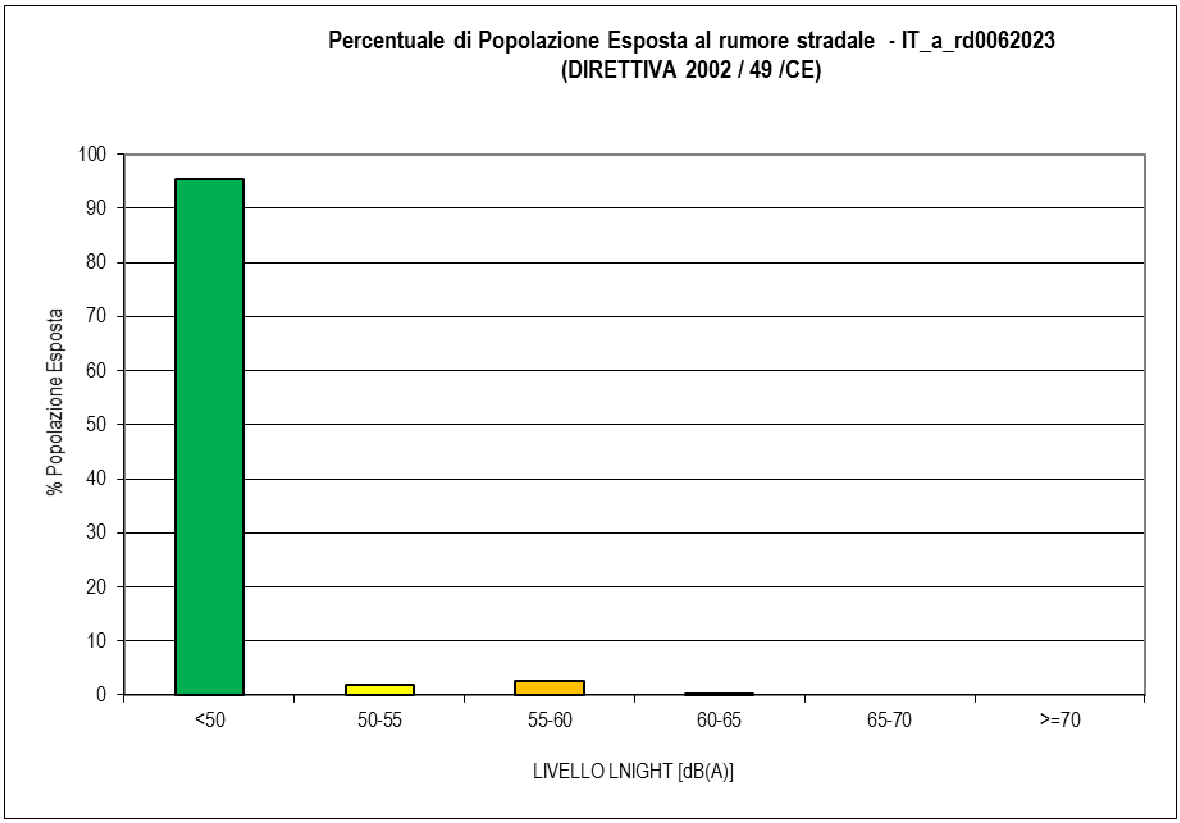


Figura 43 – IT_a_rd00620024: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

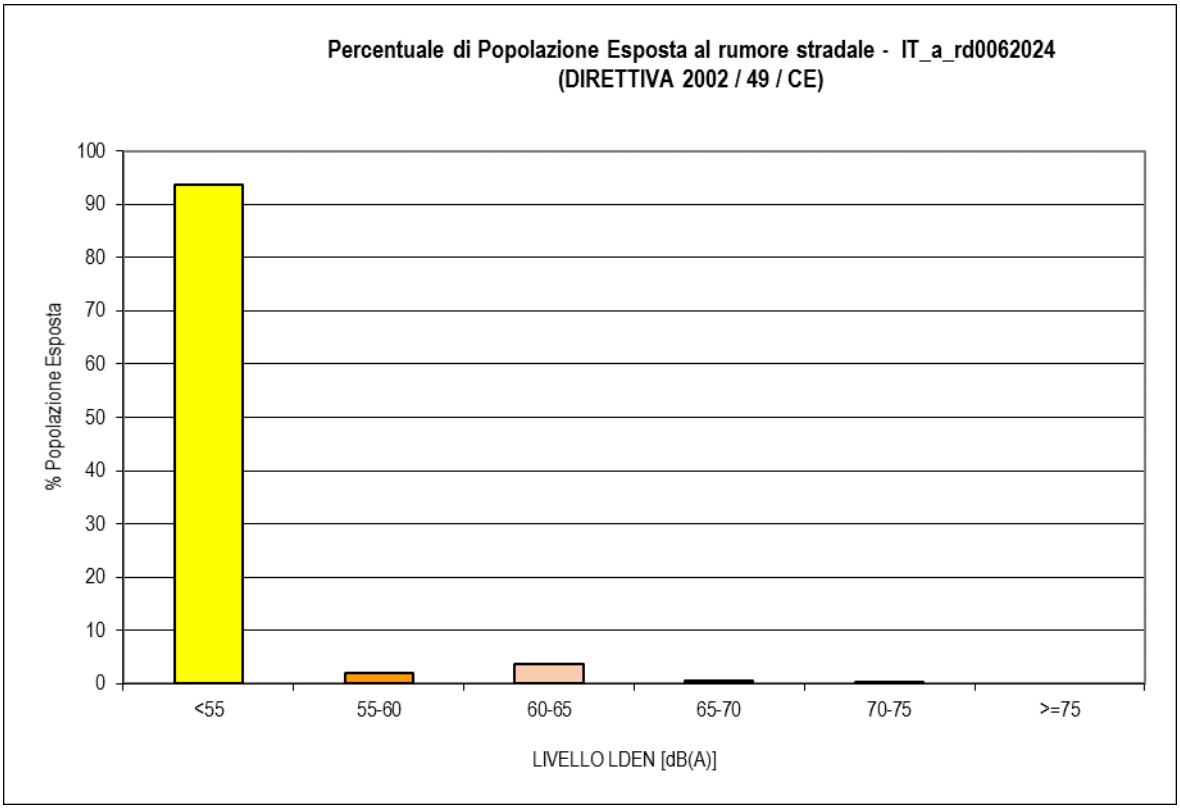


Figura 44 – IT_a_rd00620024: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

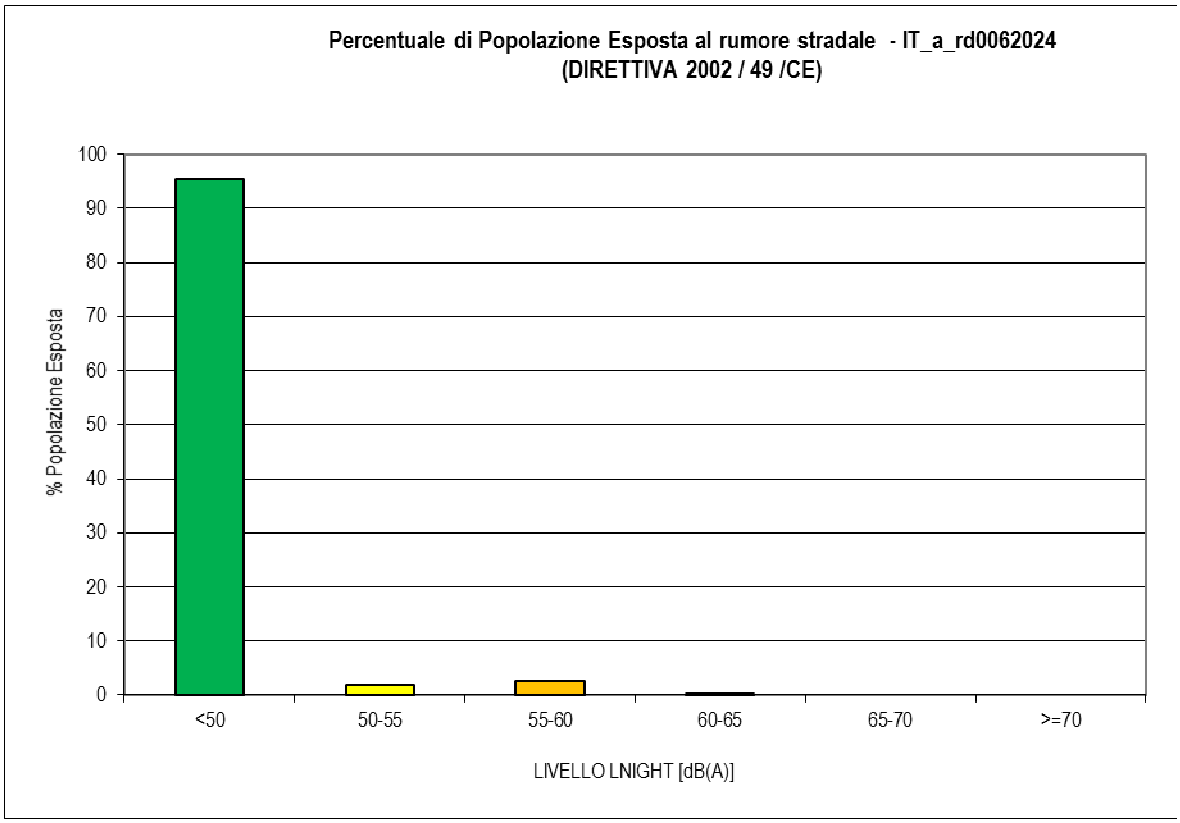


Figura 45 – IT_a_rd00620025: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

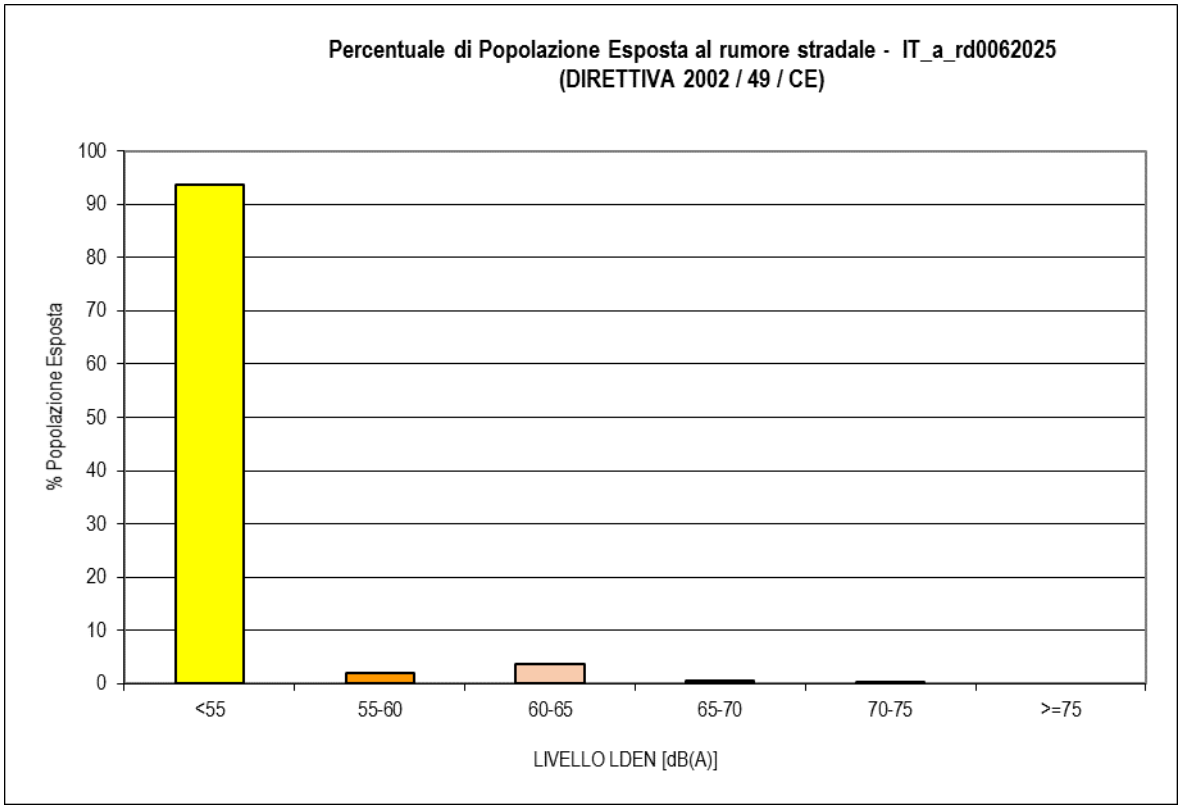


Figura 46 – IT_a_rd00620025: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

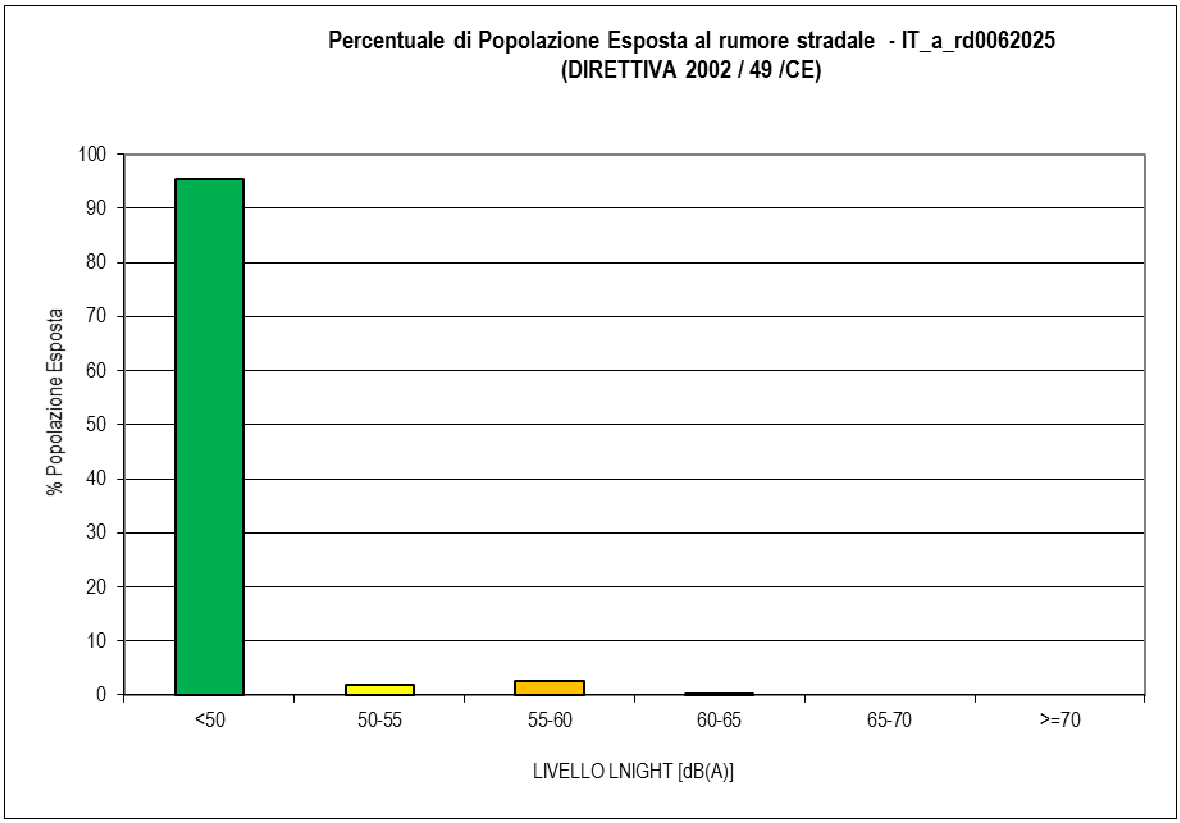


Figura 47 – IT_a_rd00620026: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

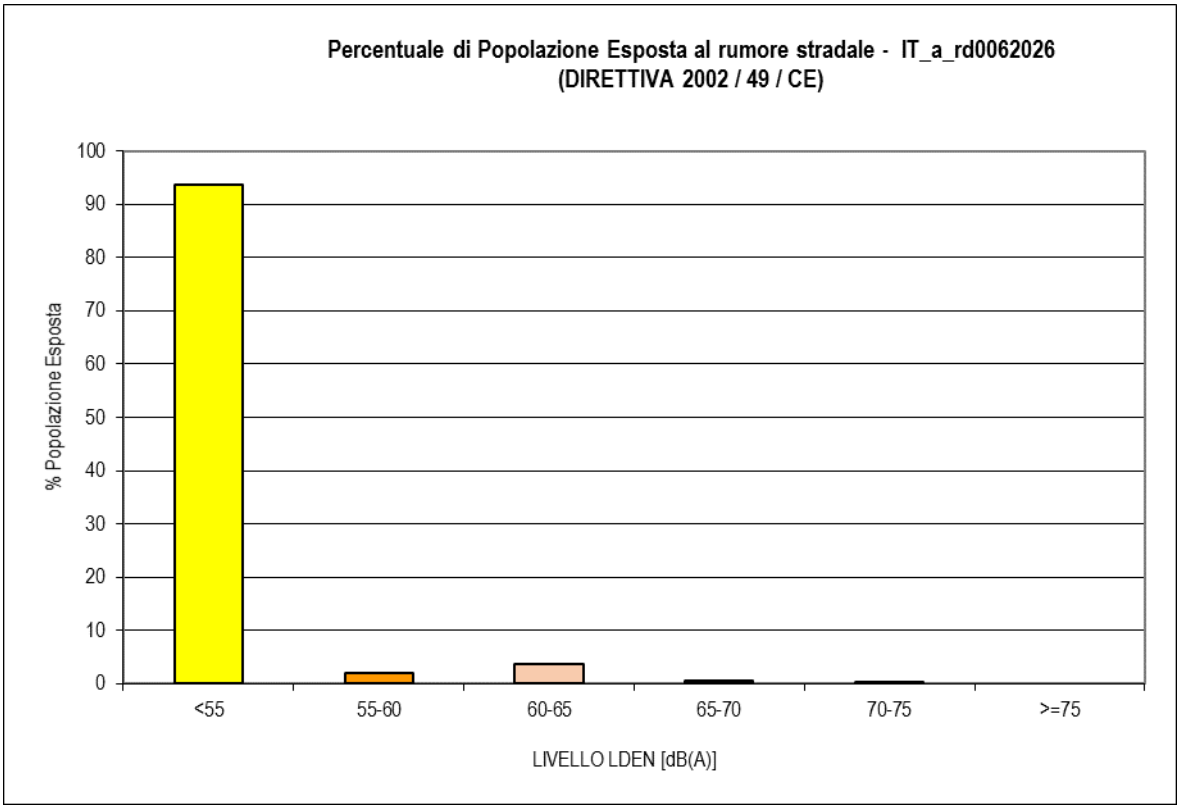


Figura 48 – IT_a_rd00620026: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

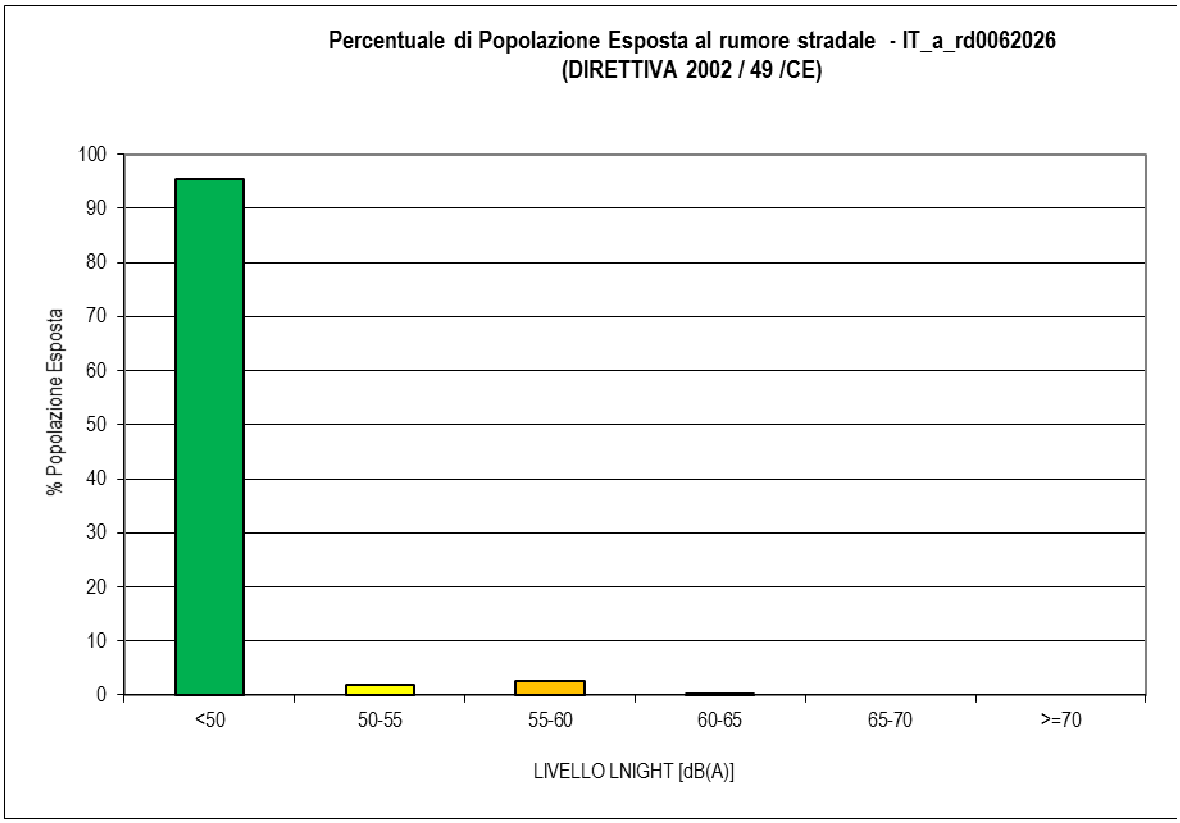


Figura 49 – IT_a_rd00620027: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{DEN})

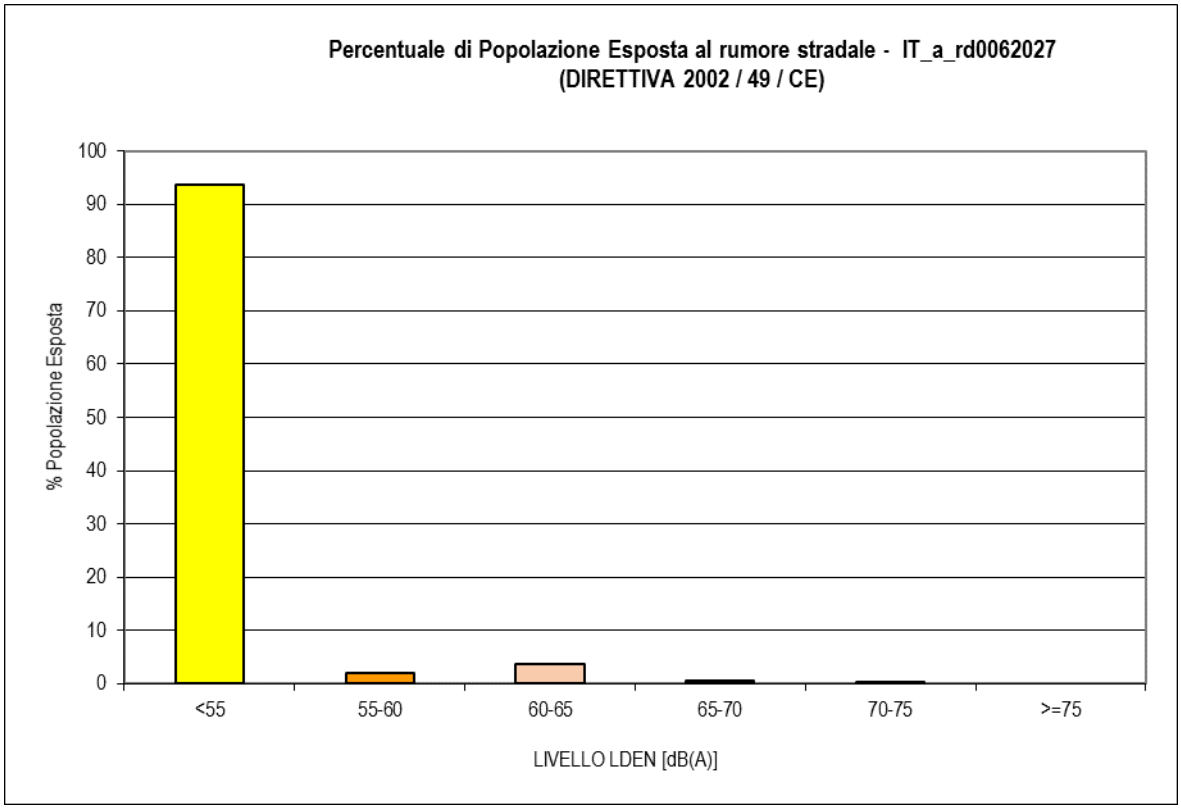


Figura 50 – IT_a_rd00620027: intervalli di esposizione (ABITANTI – L_{NIGHT})

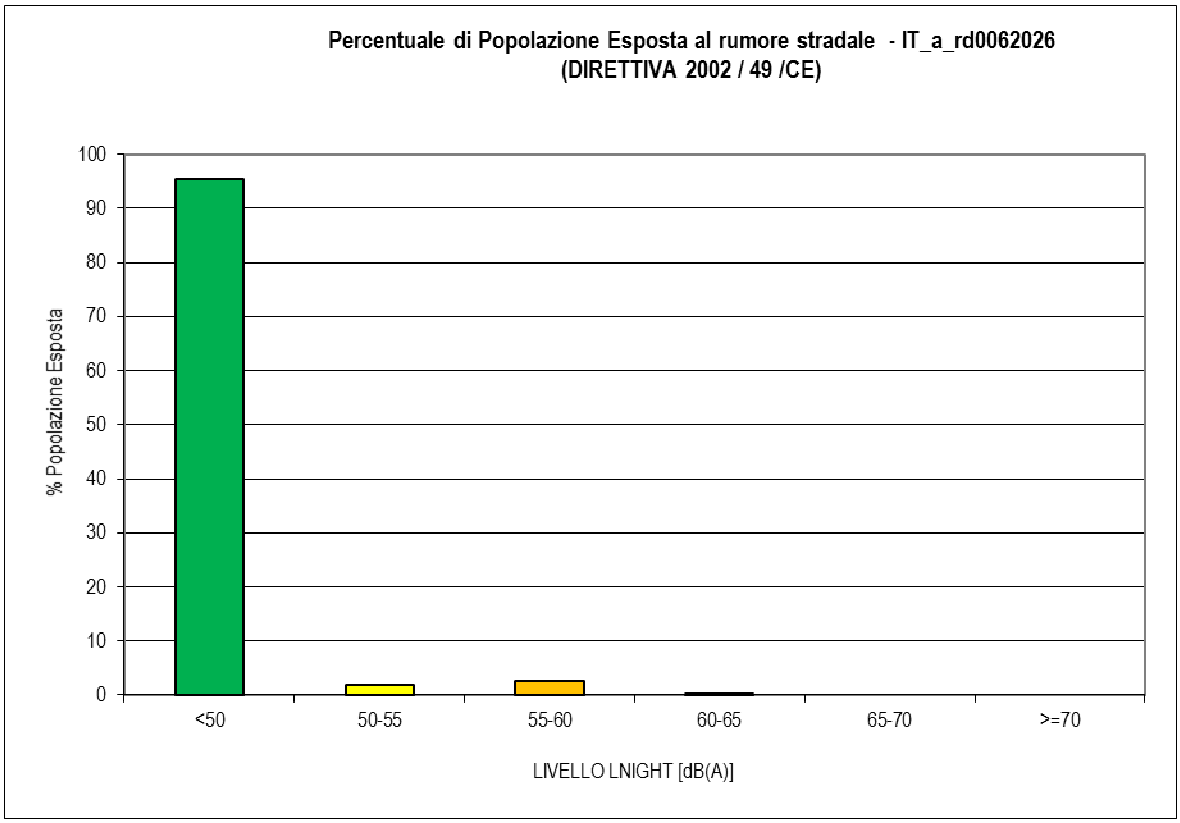


Figura 51 – IT_a_rd0062001: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

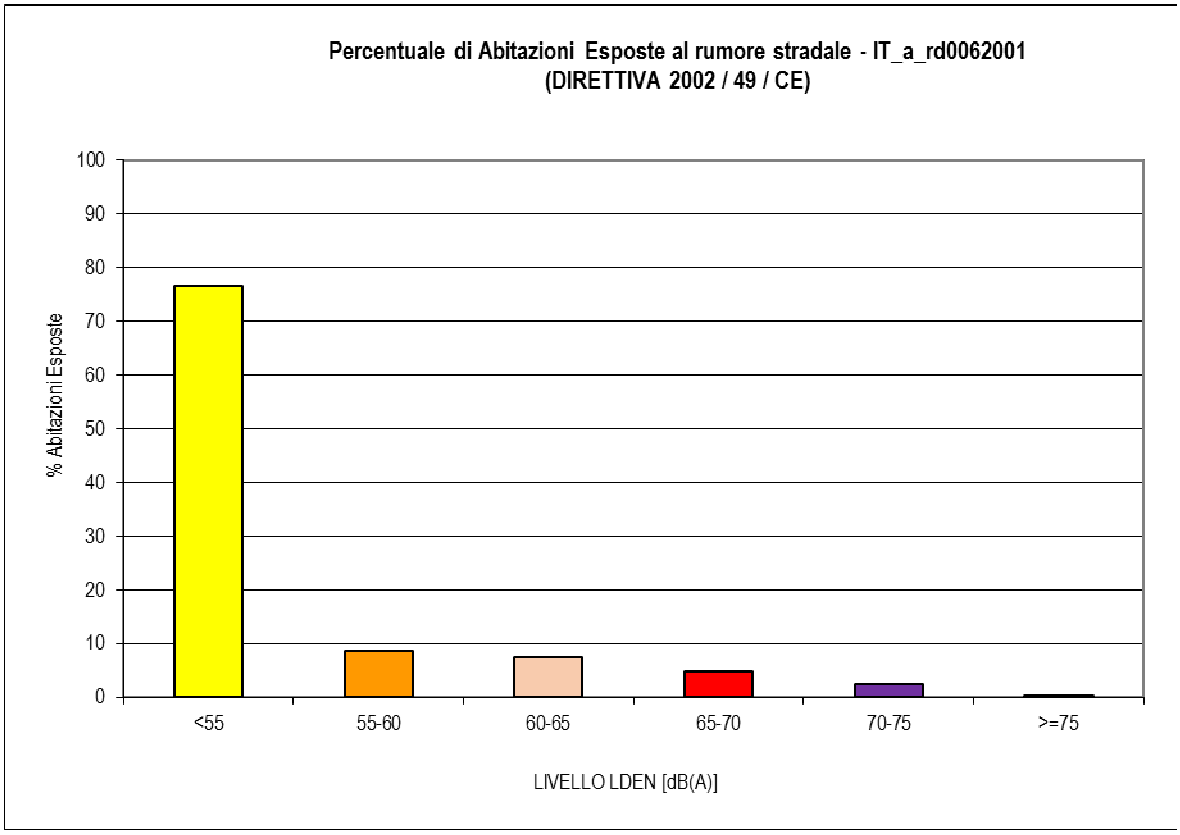


Figura 52 – IT_a_rd0062001: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

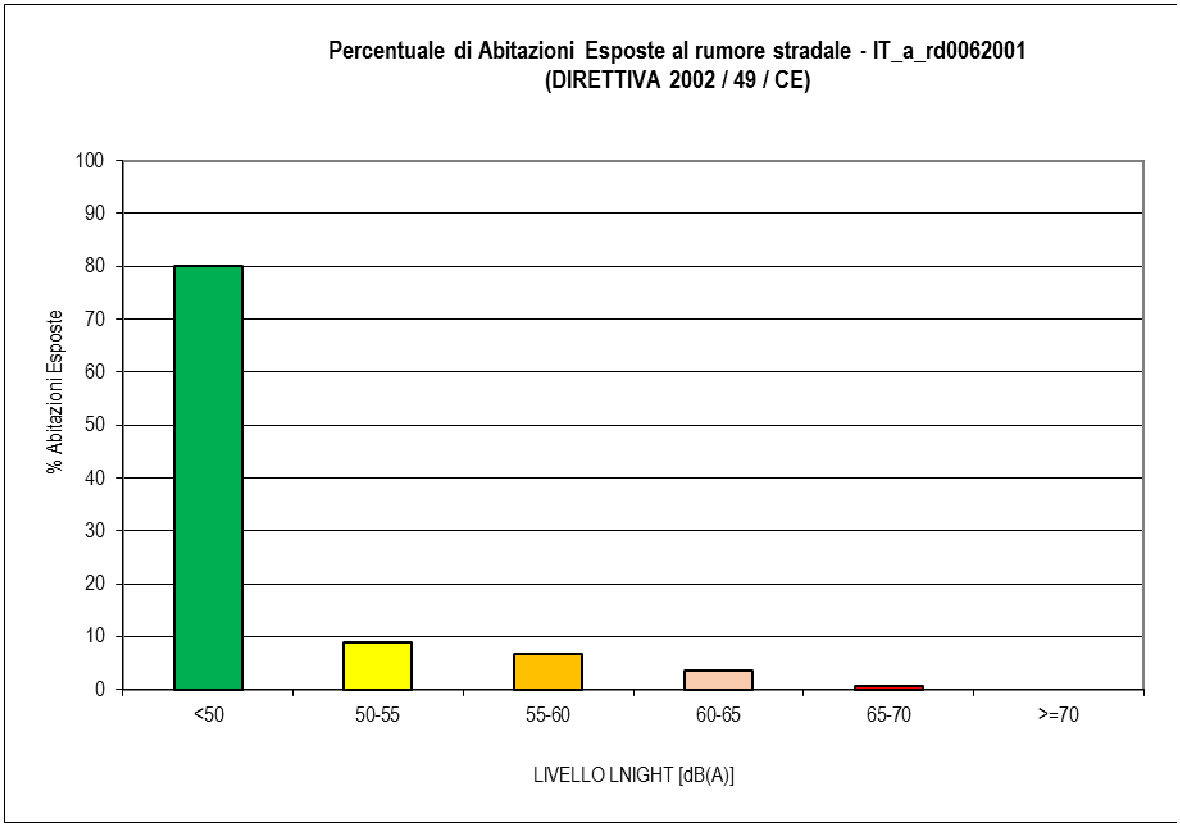


Figura 53 – IT_a_rd0062002: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

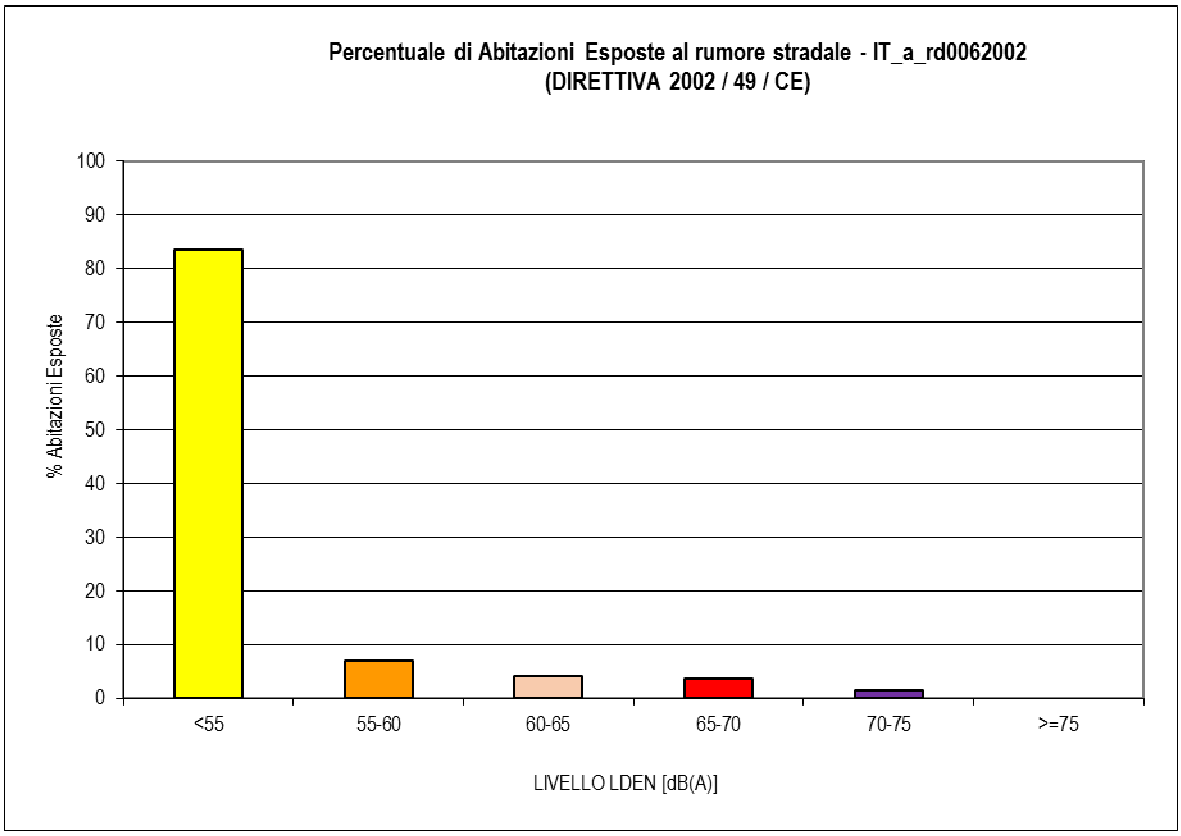


Figura 54 – IT_a_rd0062002: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

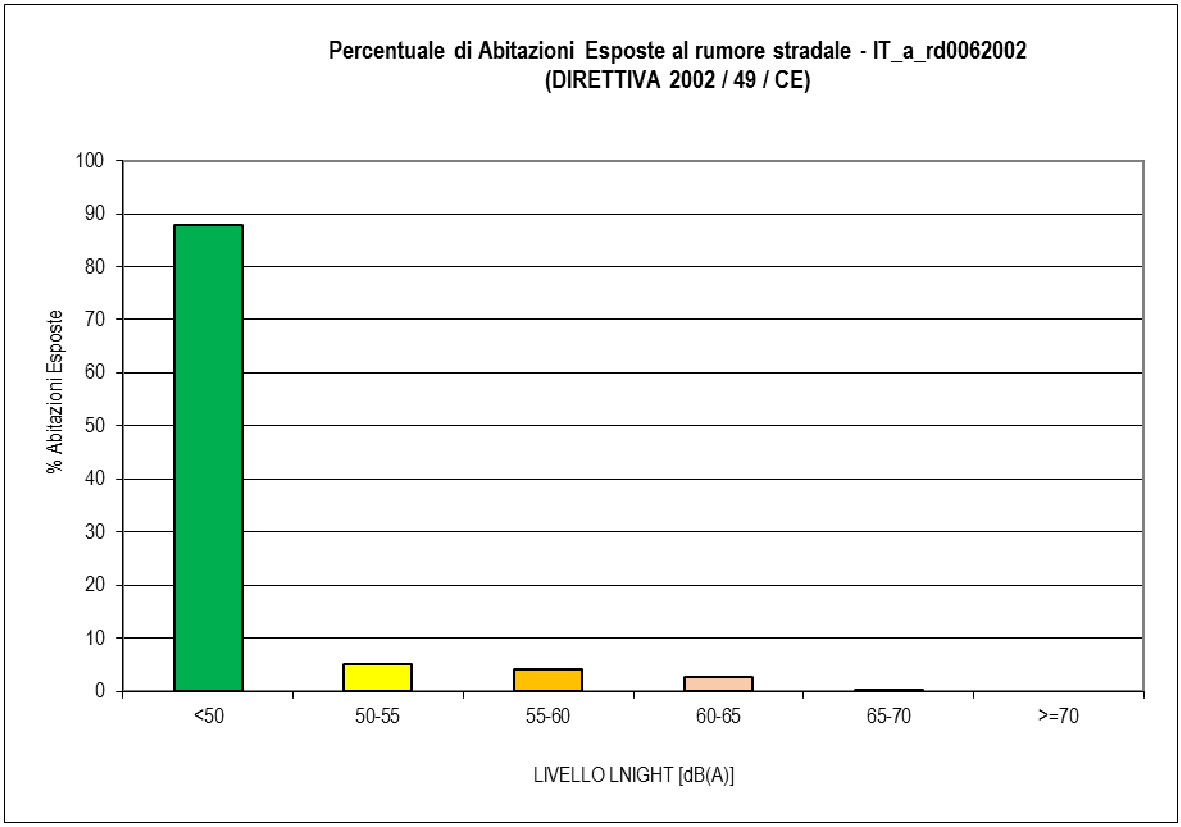


Figura 55 – IT_a_rd0062003: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

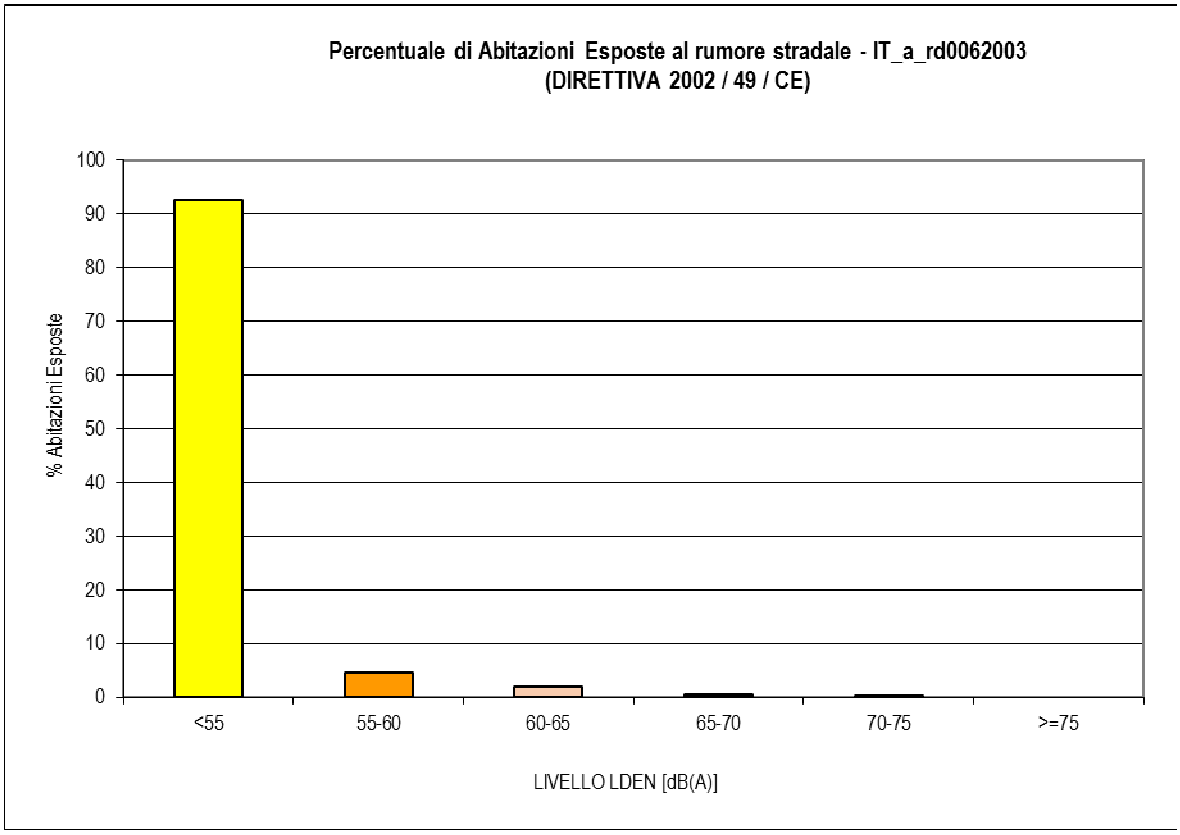


Figura 56 – IT_a_rd0062003: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

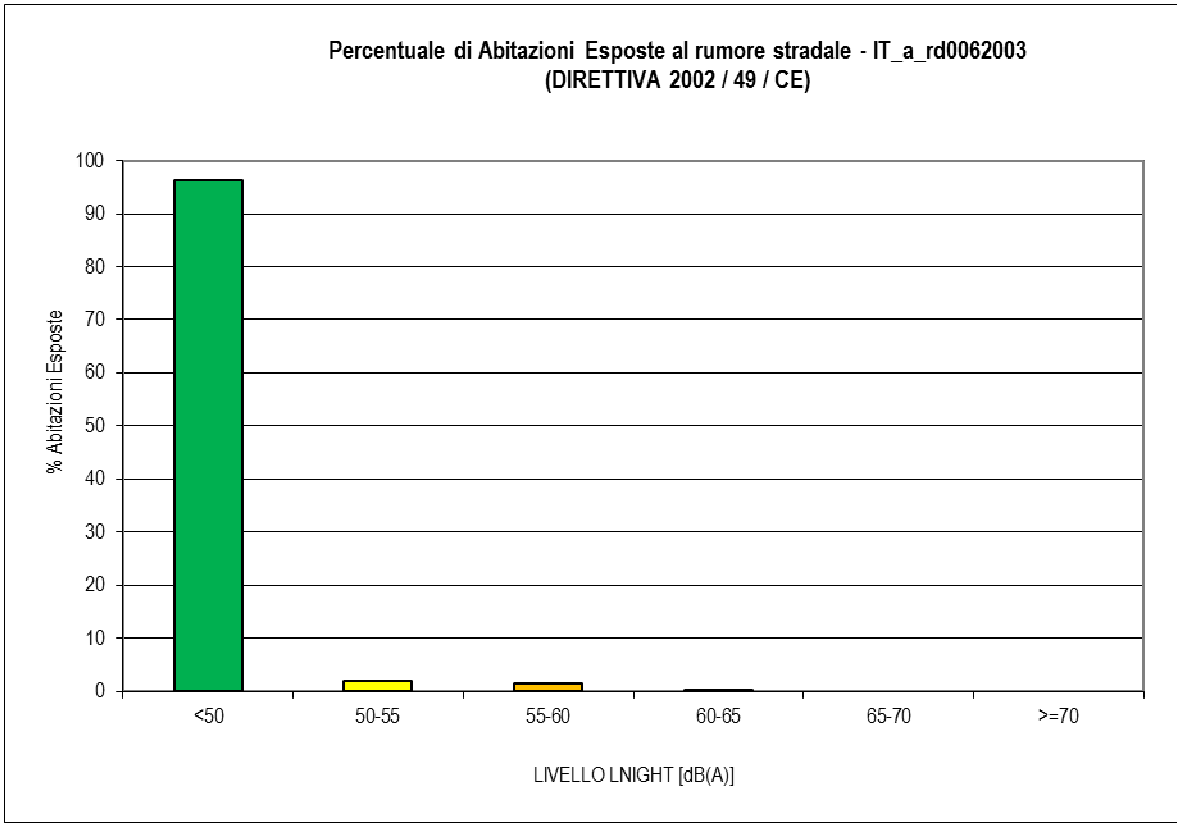


Figura 57 – IT_a_rd0062004: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

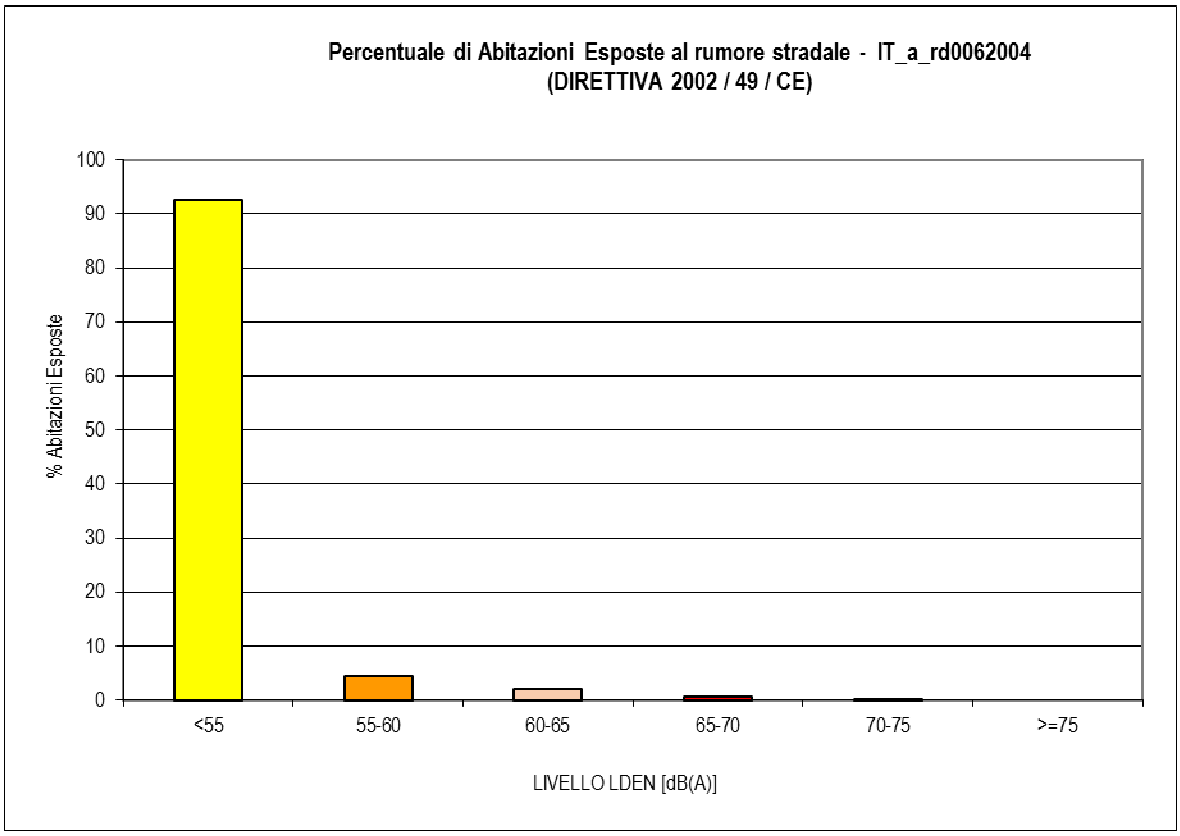


Figura 58 – IT_a_rd0062004: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

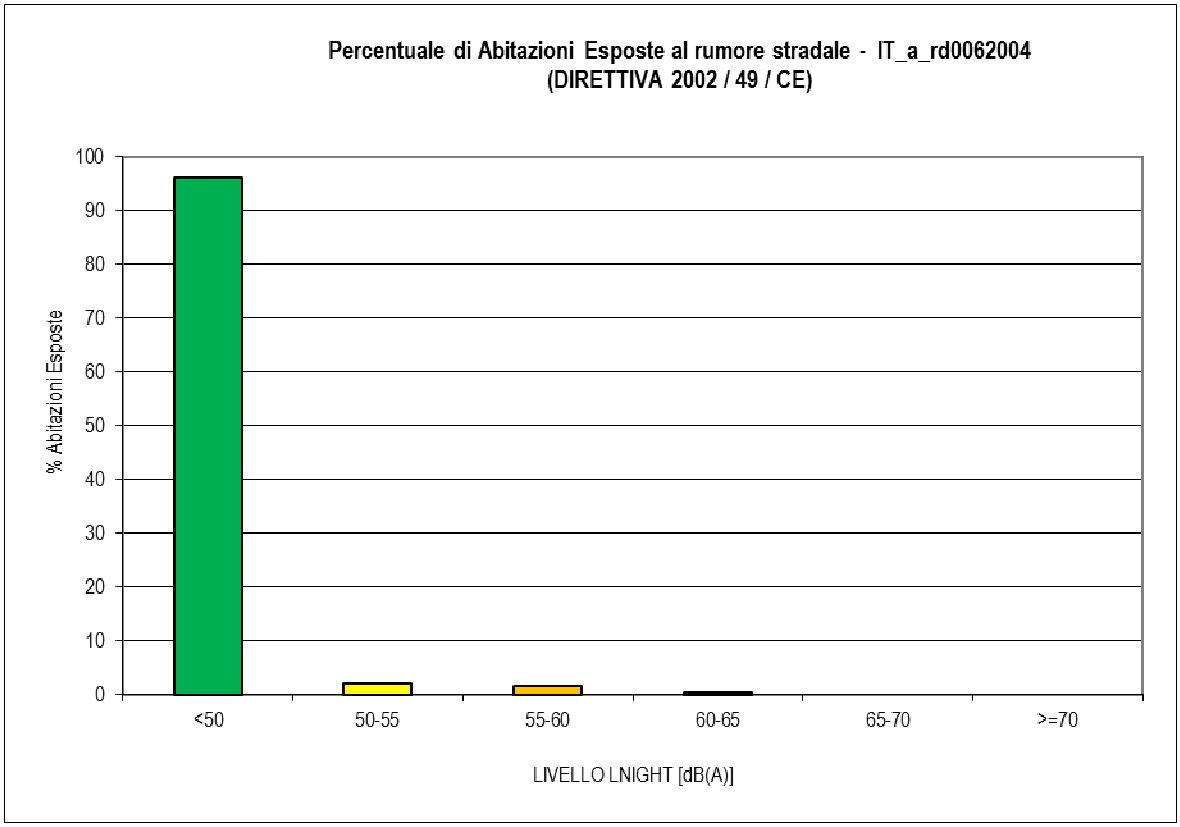


Figura 59 – IT_a_rd0062005: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

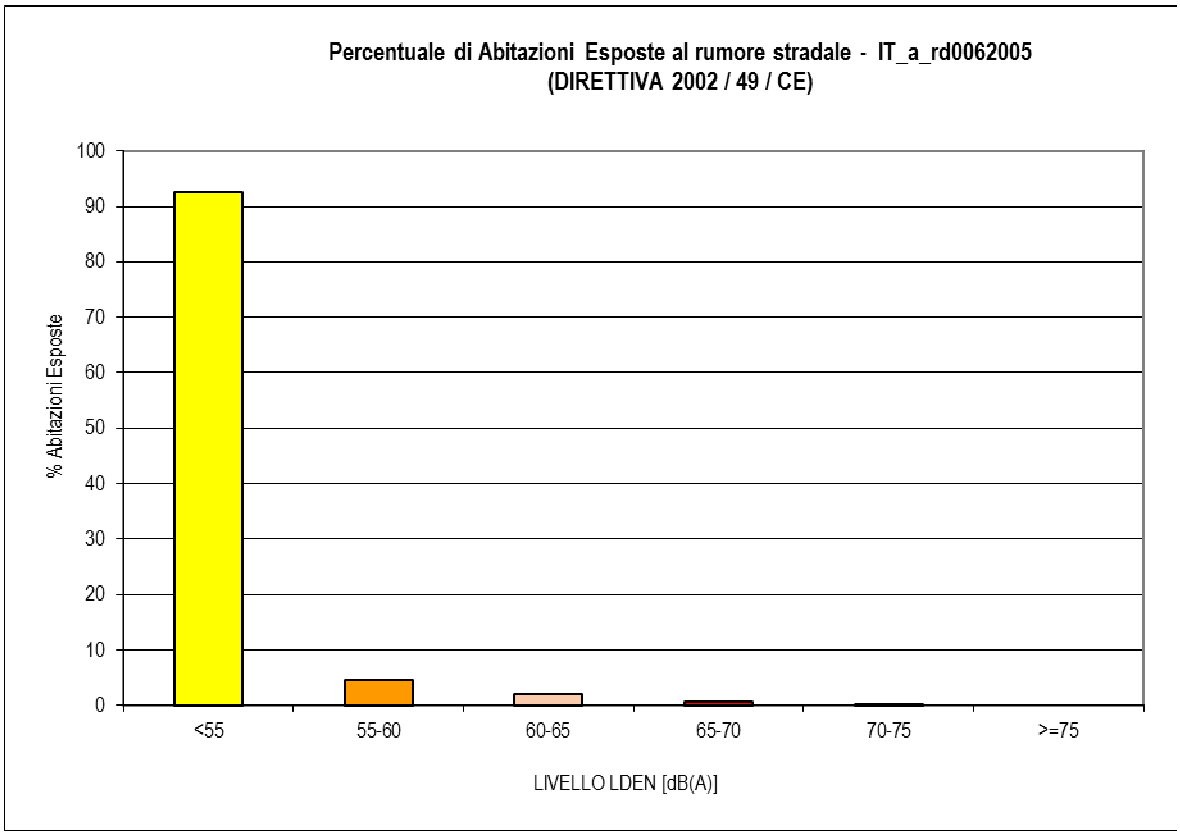


Figura 60 – IT_a_rd0062005: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

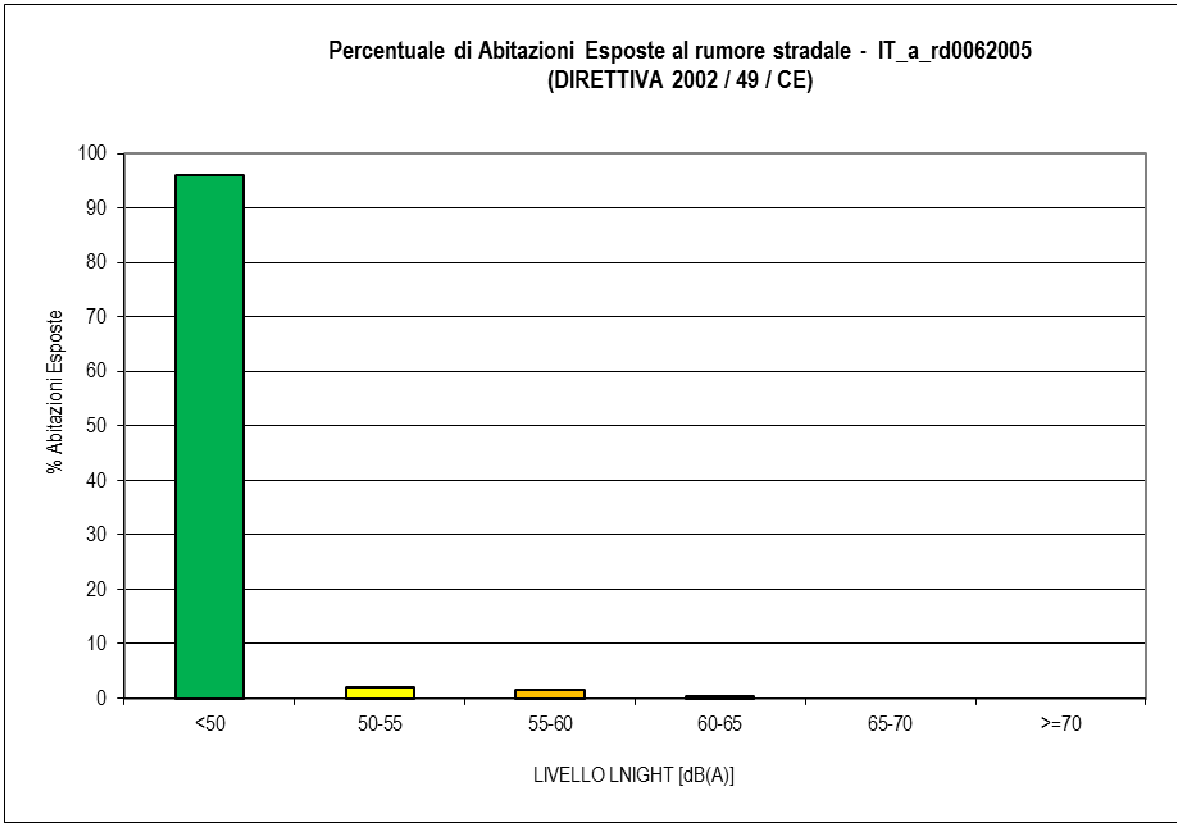


Figura 61 – IT_a_rd0062006: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

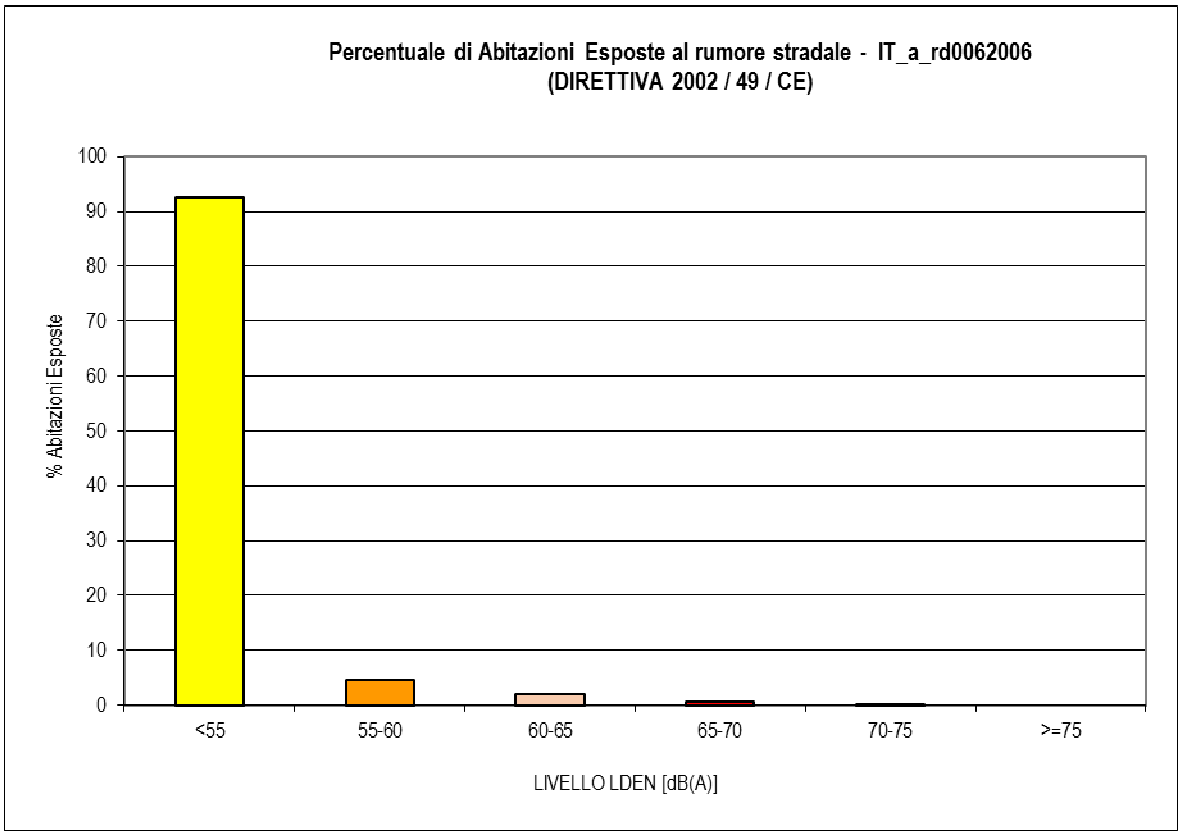


Figura 62 – IT_a_rd0062006: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

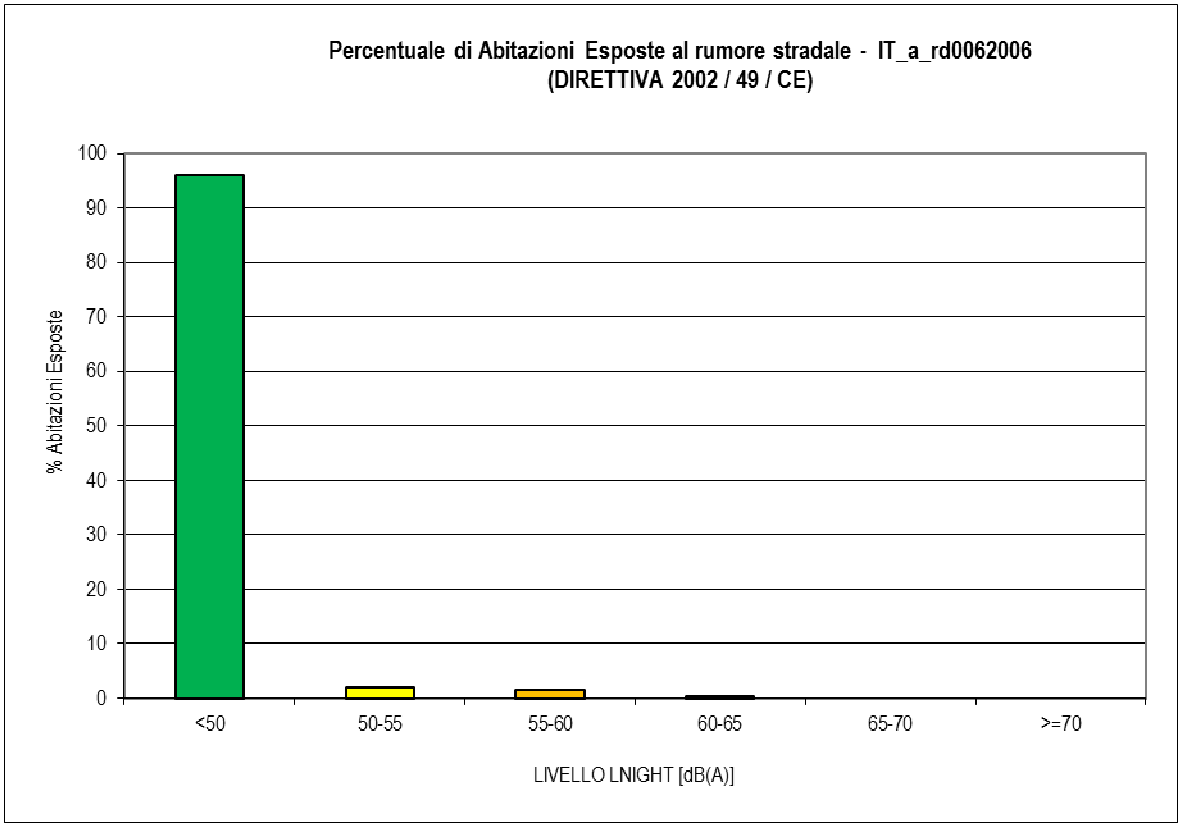


Figura 63 – IT_a_rd0062007: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

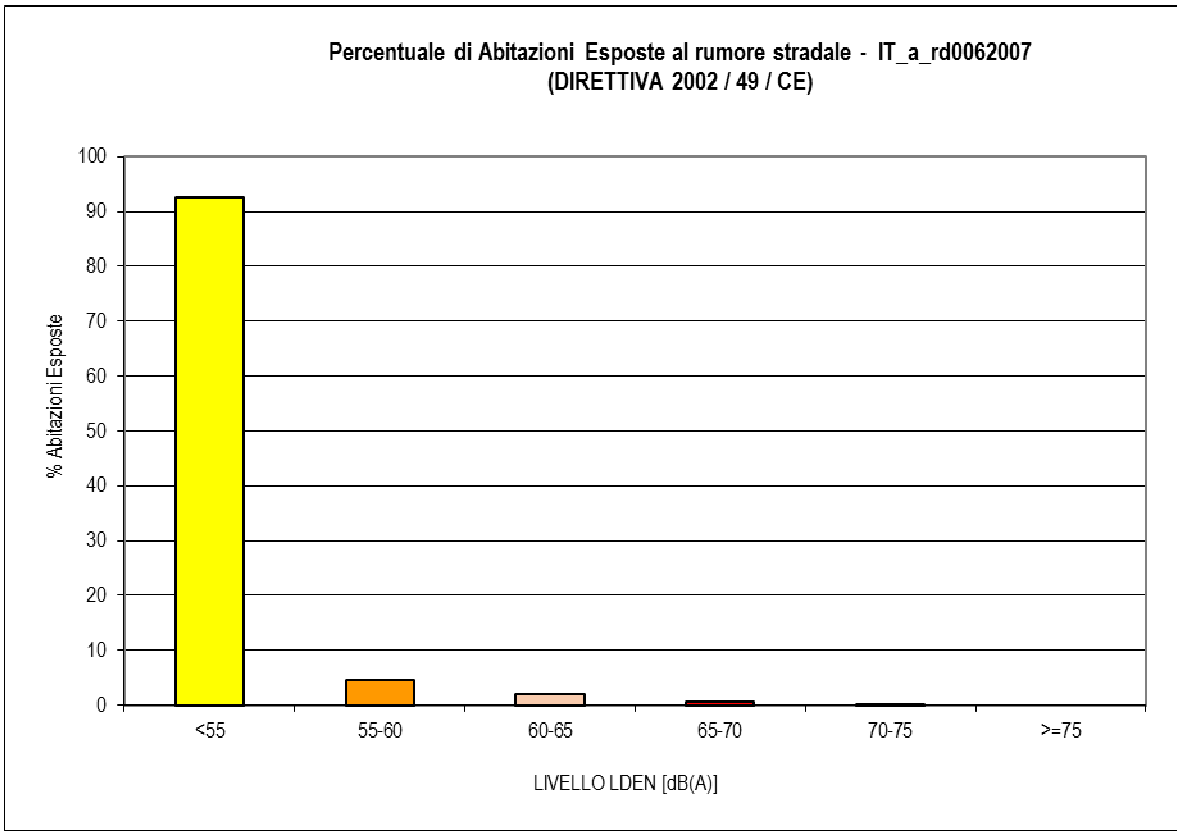


Figura 64 – IT_a_rd0062007: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

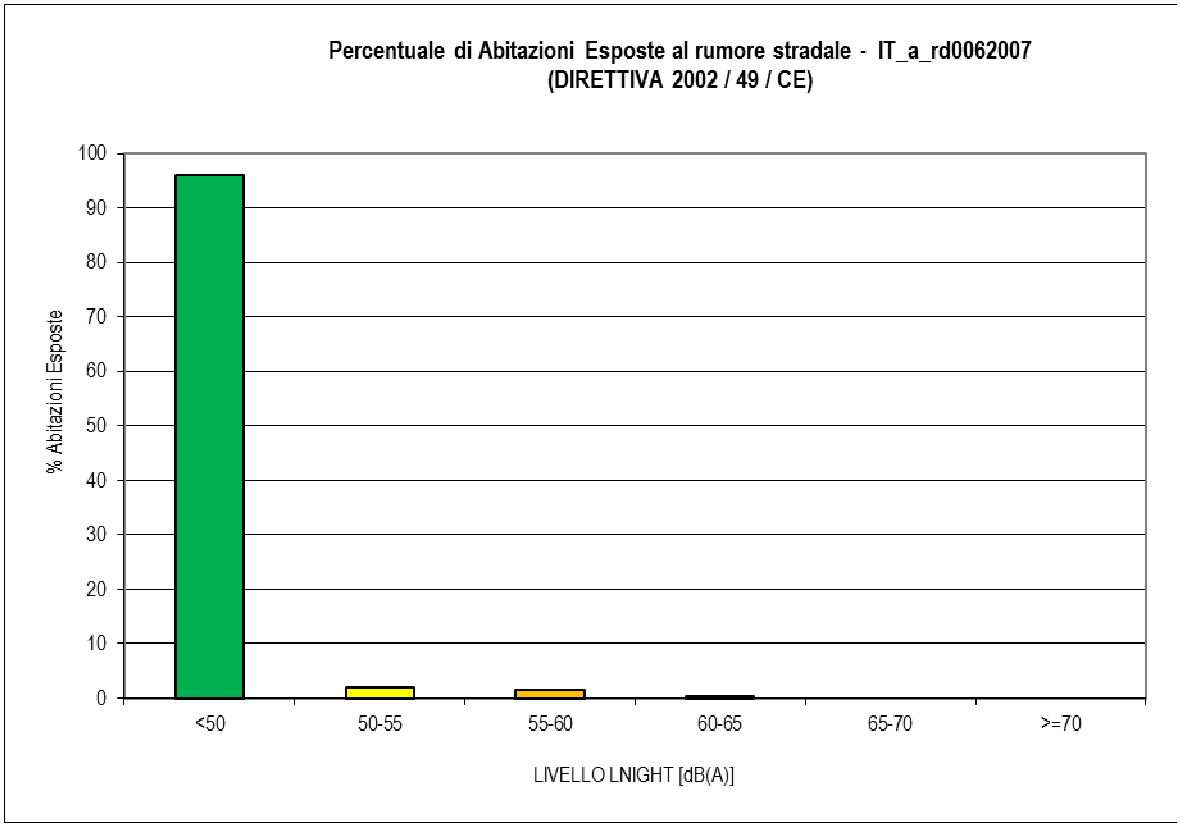


Figura 65 – IT_a_rd0062008: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

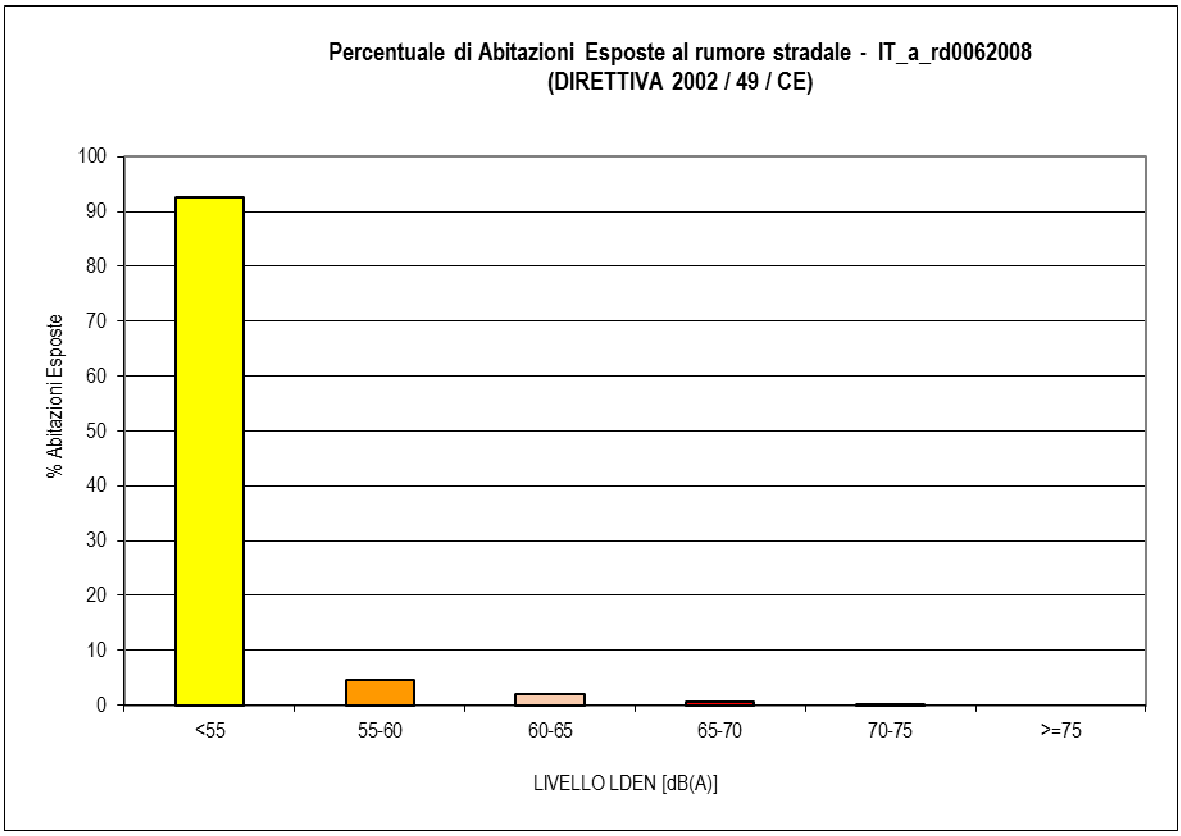


Figura 66 – IT_a_rd0062008: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

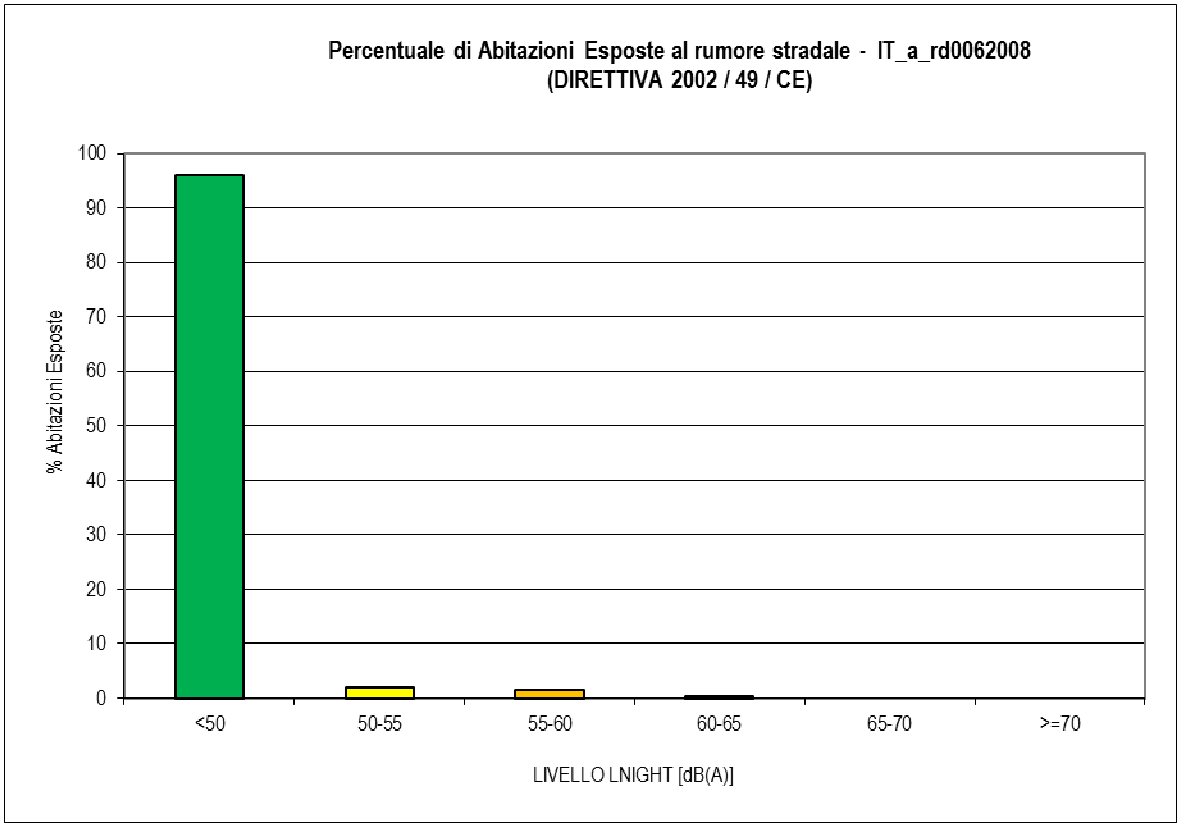


Figura 67 – IT_a_rd0062009: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

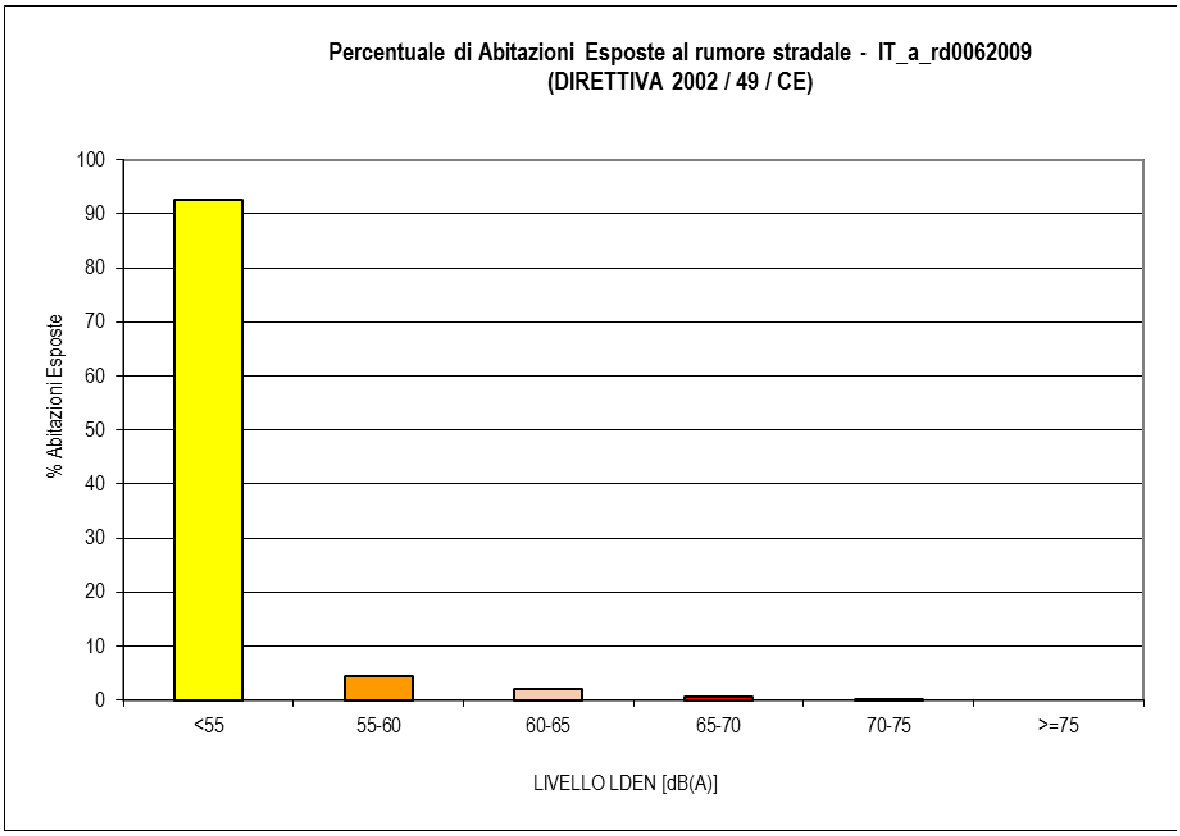


Figura 68 – IT_a_rd0062009: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

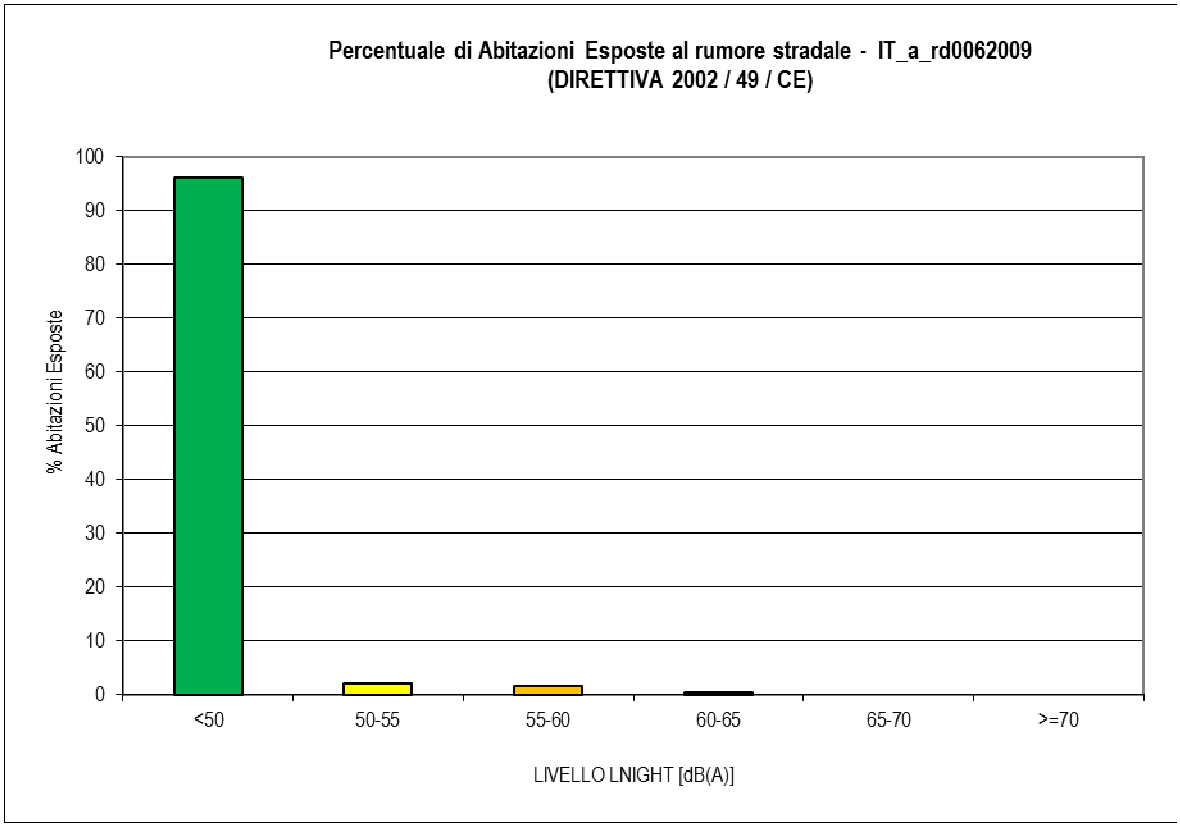


Figura 69 – IT_a_rd00620011: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

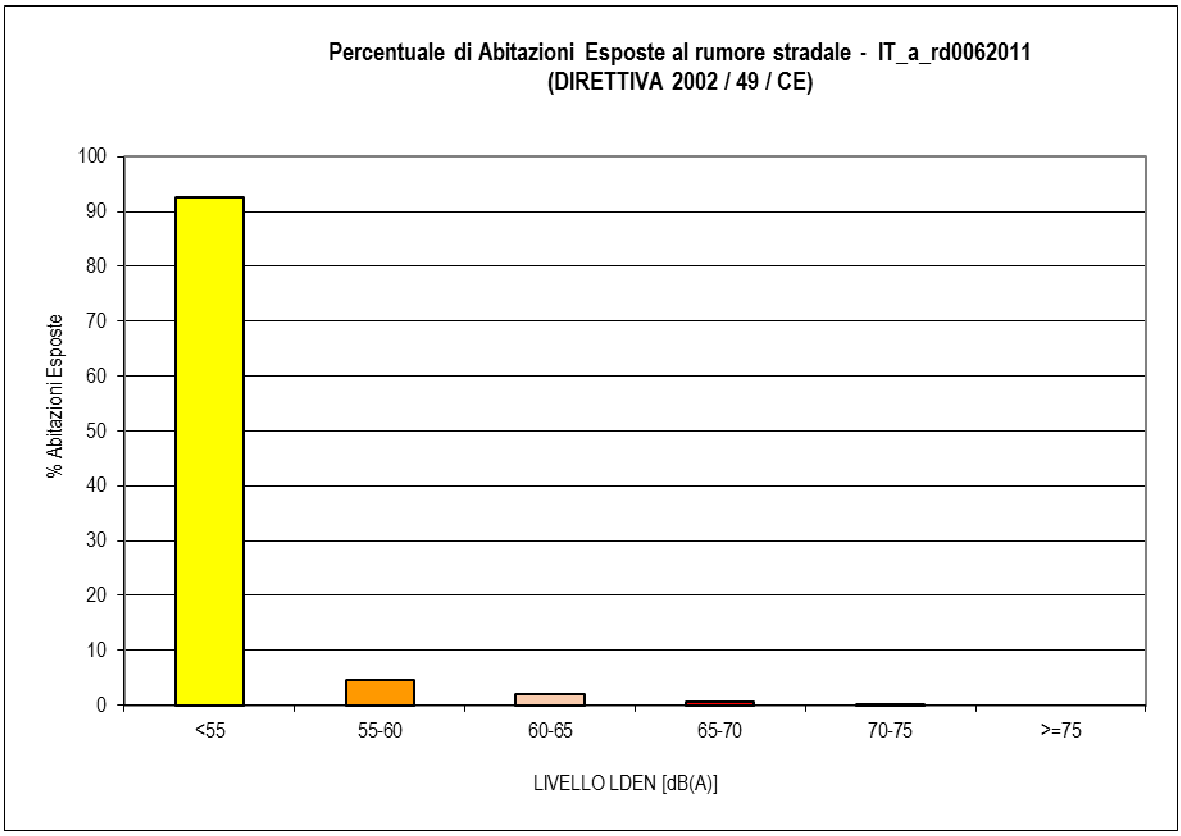


Figura 70 – IT_a_rd00620011: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

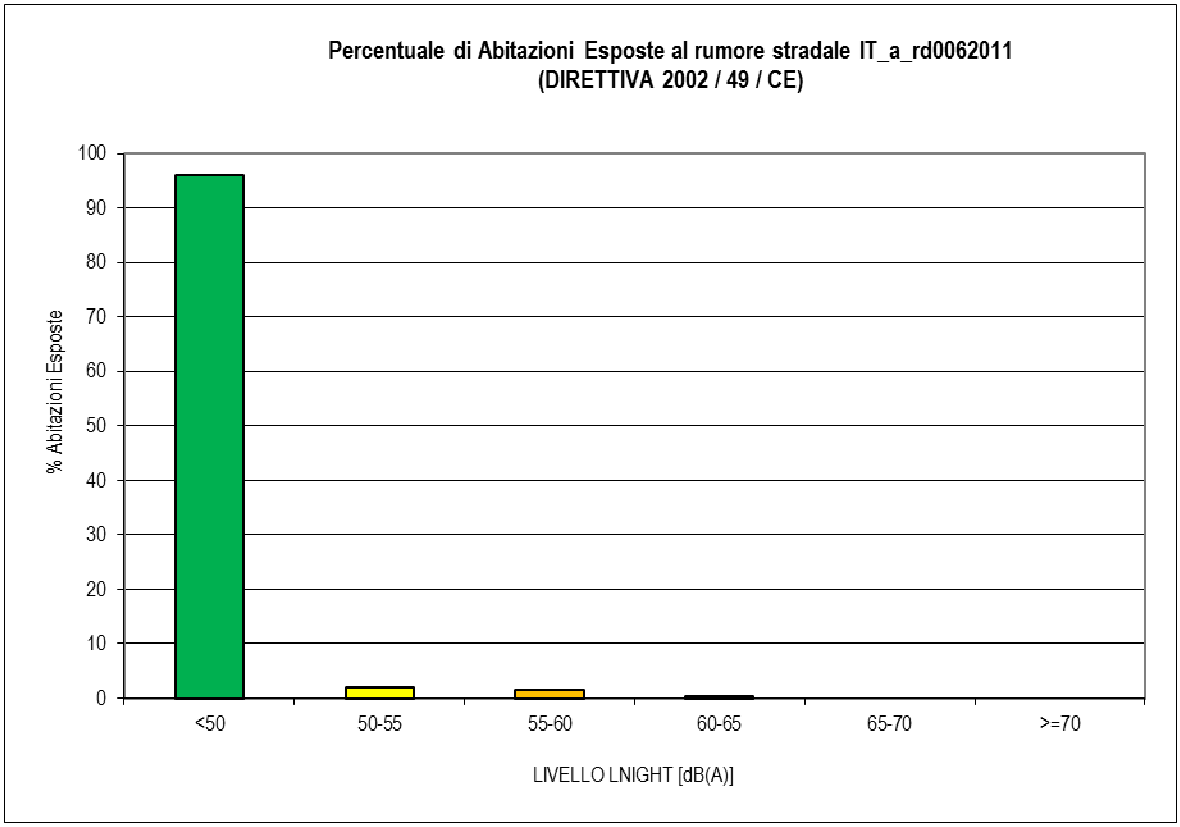


Figura 71 – IT_a_rd00620013: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

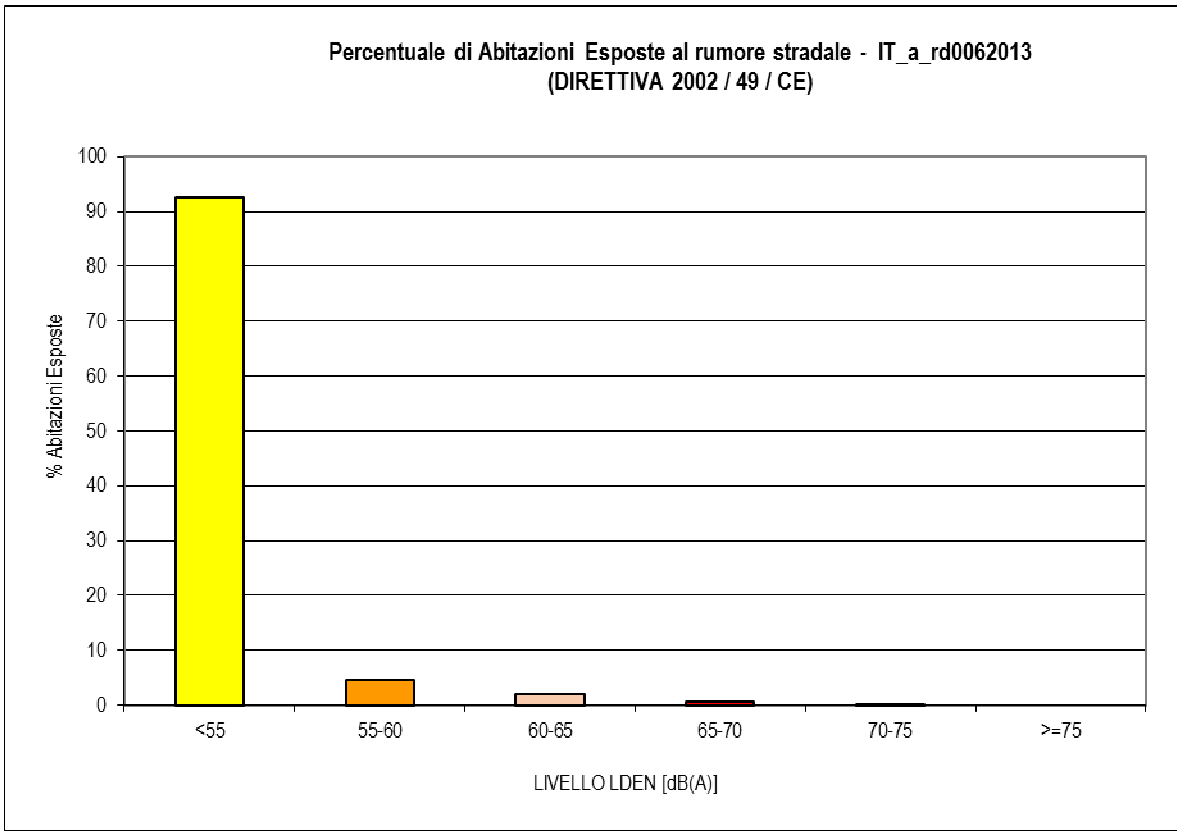


Figura 72 – IT_a_rd00620013: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

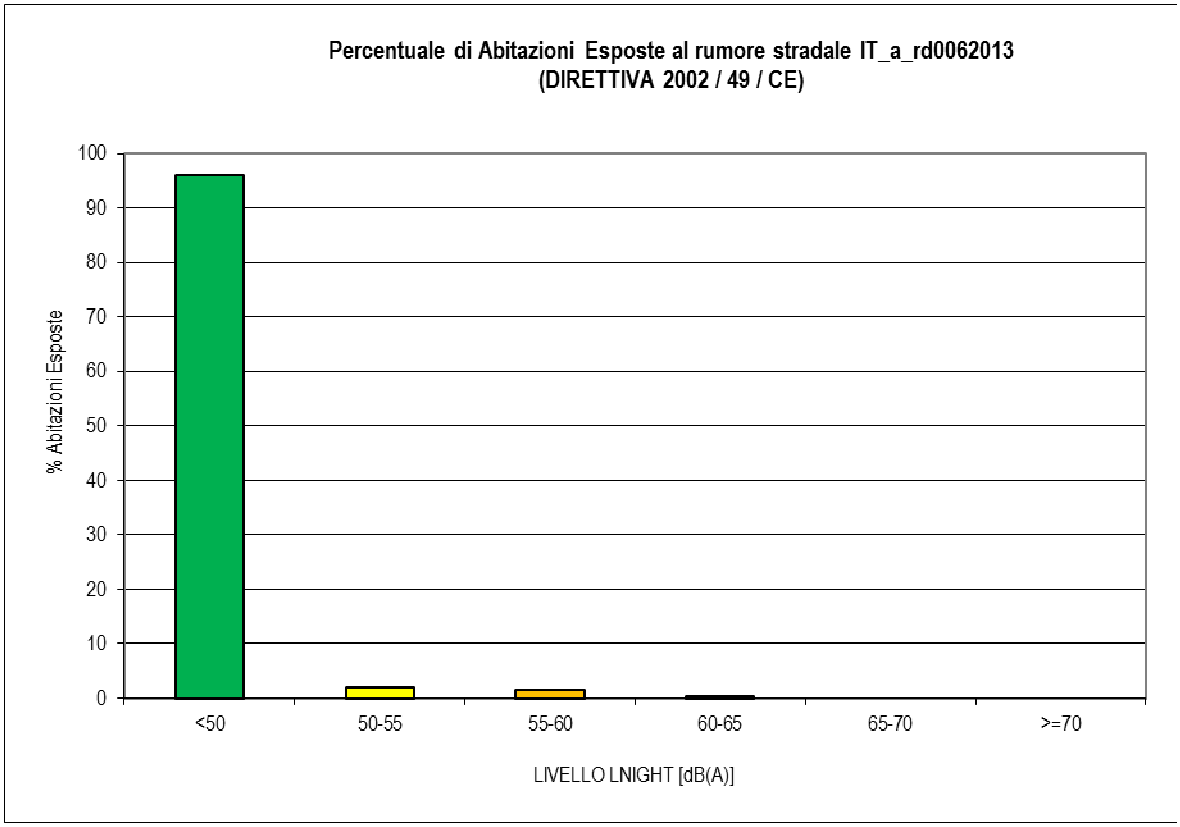


Figura 73 – IT_a_rd00620014: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

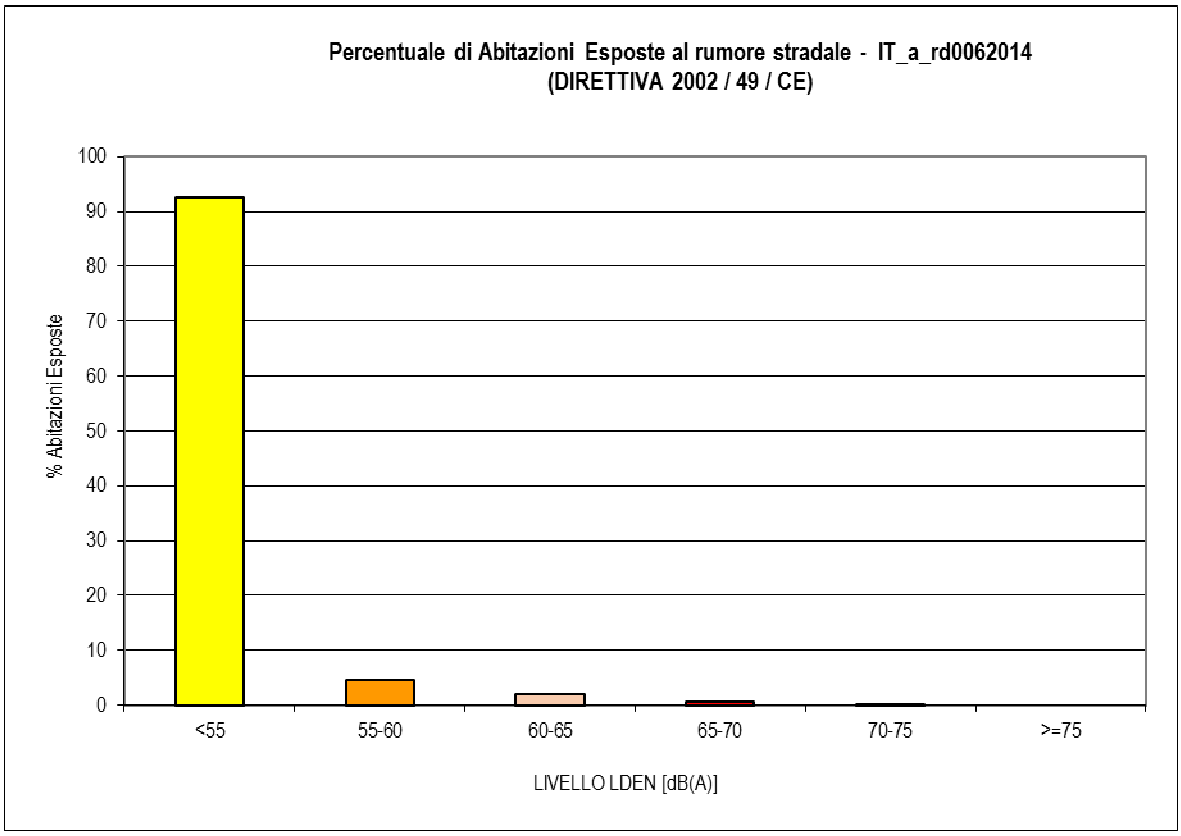


Figura 74 – IT_a_rd00620014: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

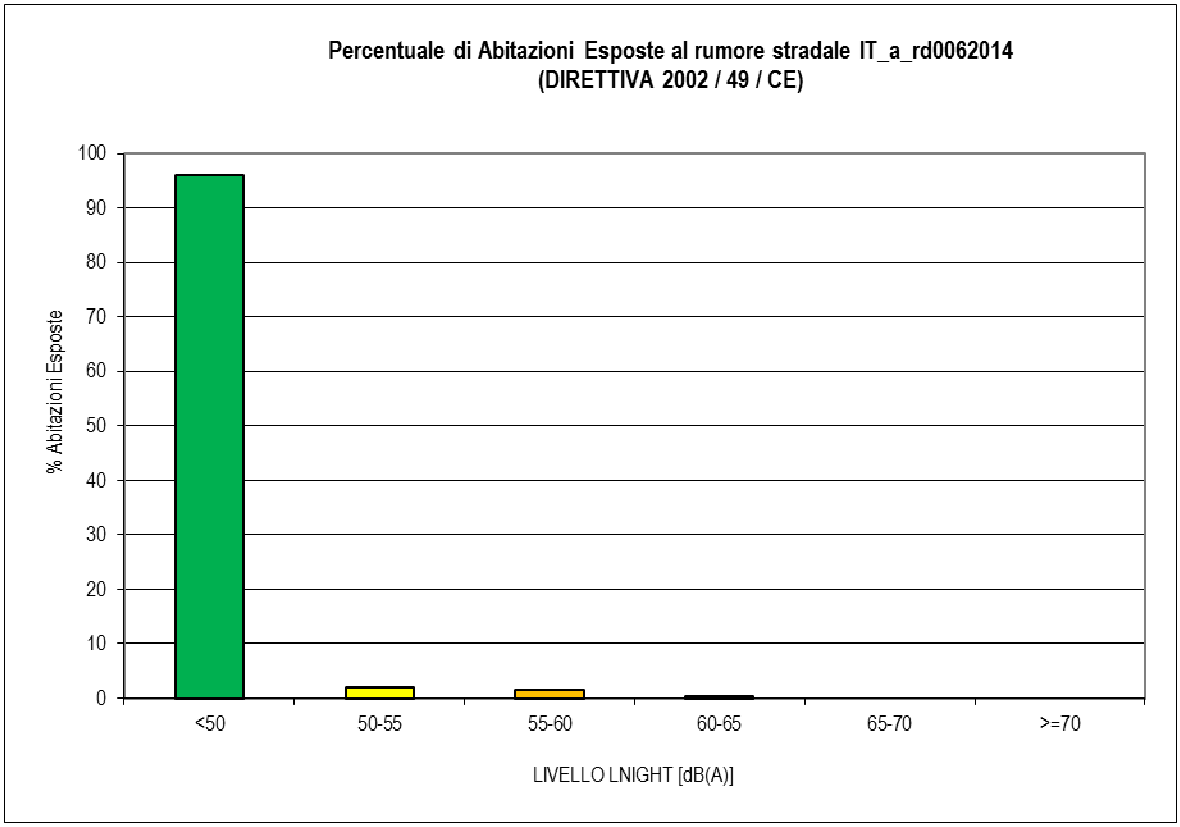


Figura 75 – IT_a_rd00620015: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

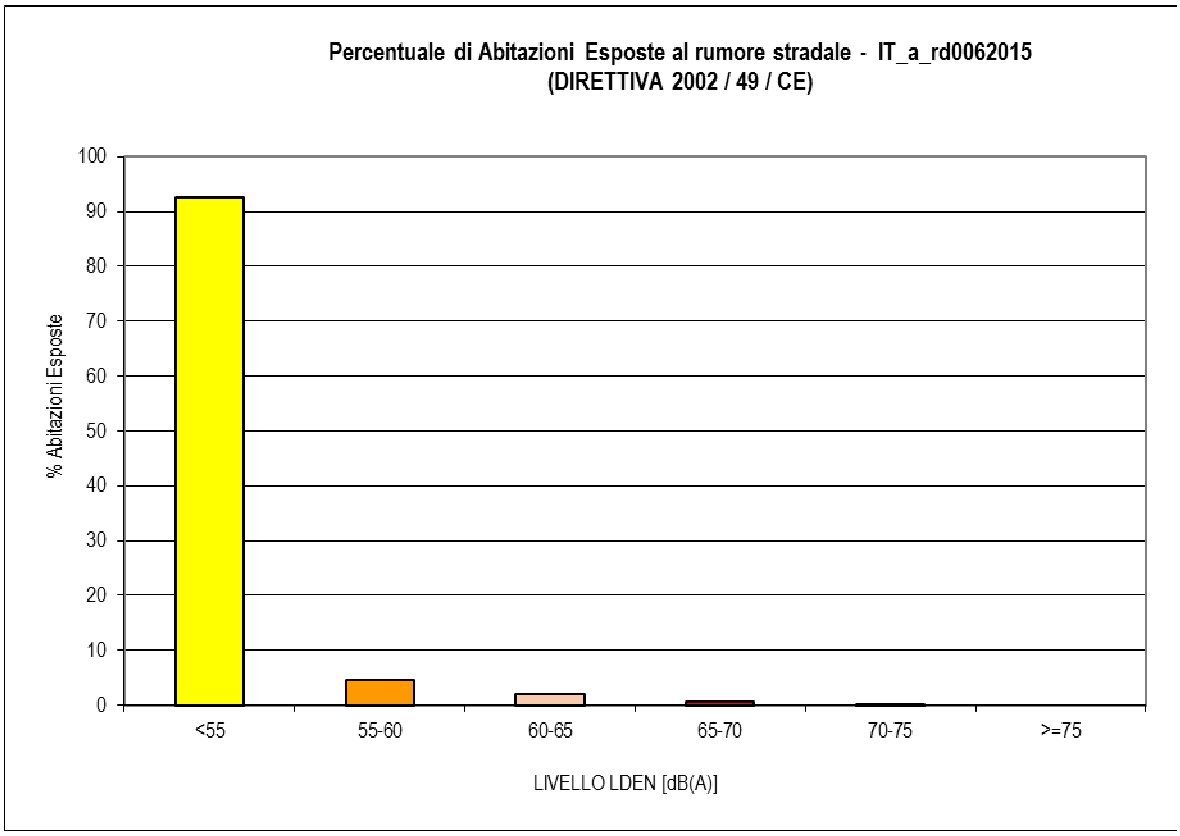


Figura 76 – IT_a_rd00620015: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

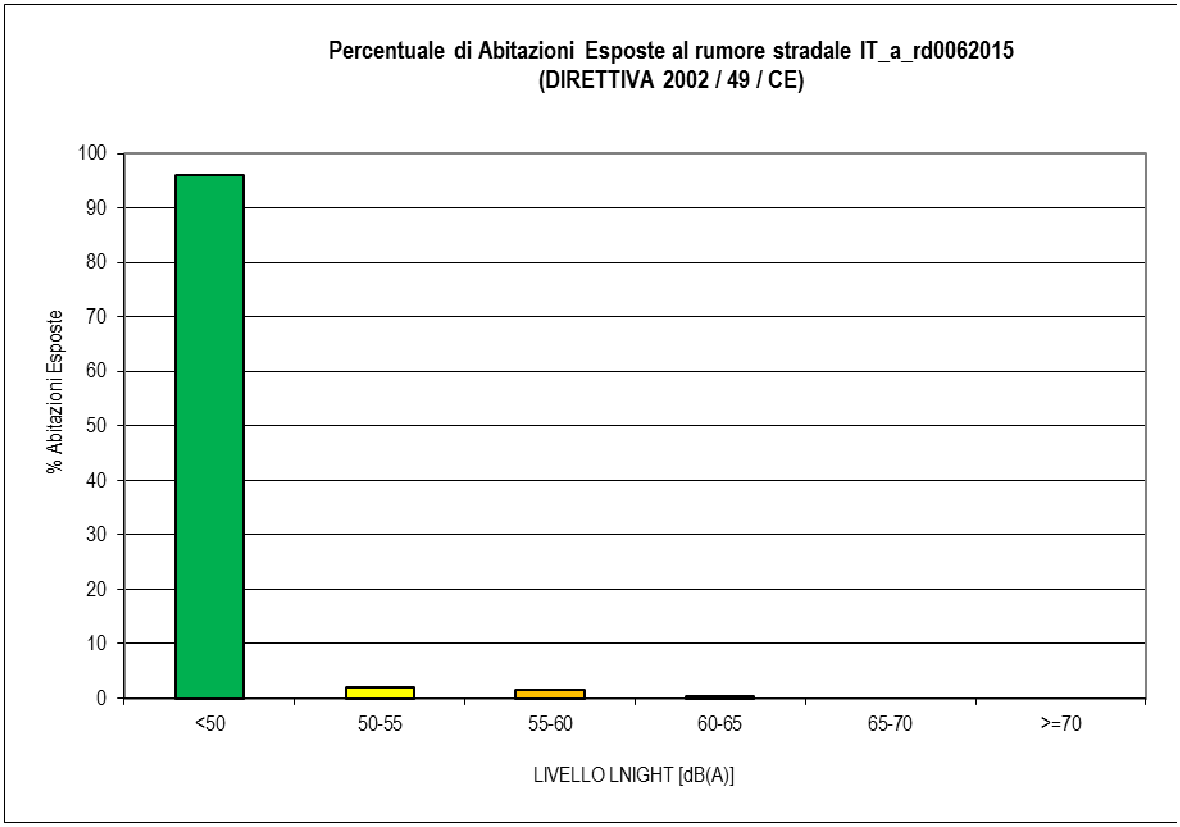


Figura 77 – IT_a_rd00620016: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

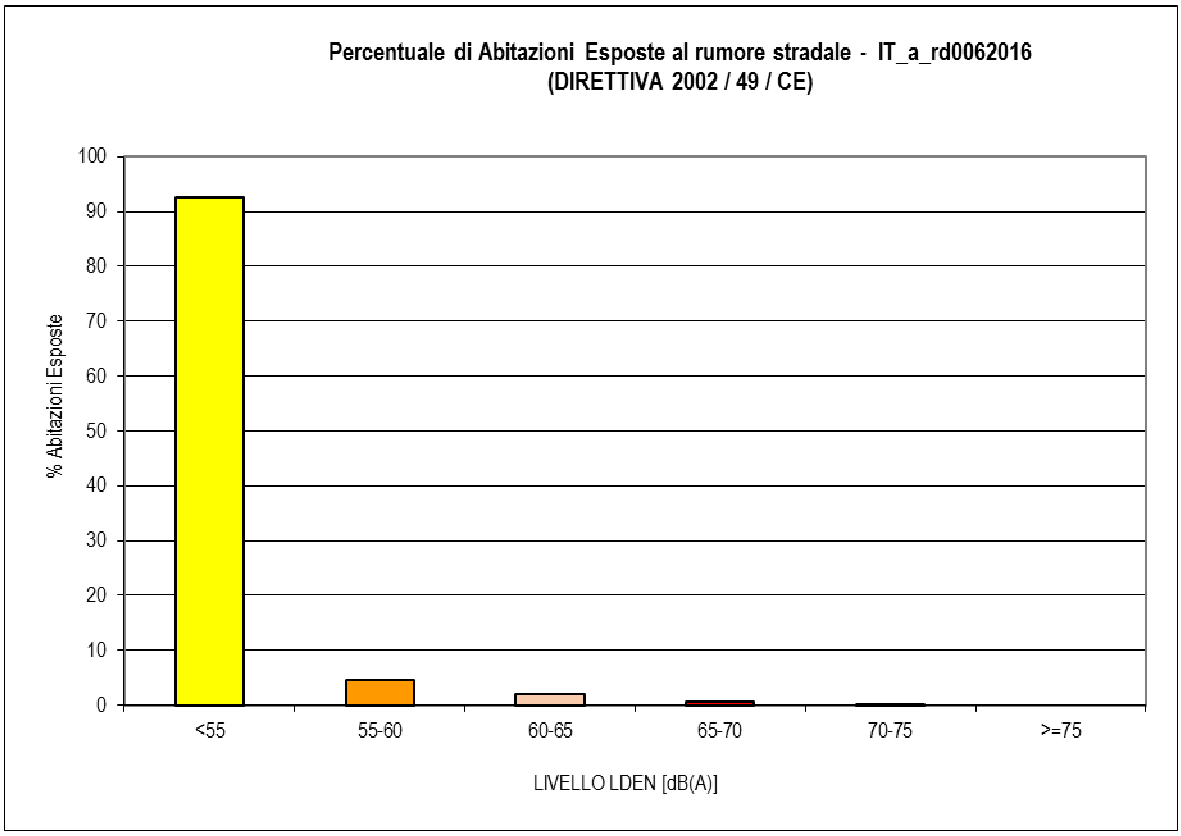


Figura 78 – IT_a_rd00620016: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

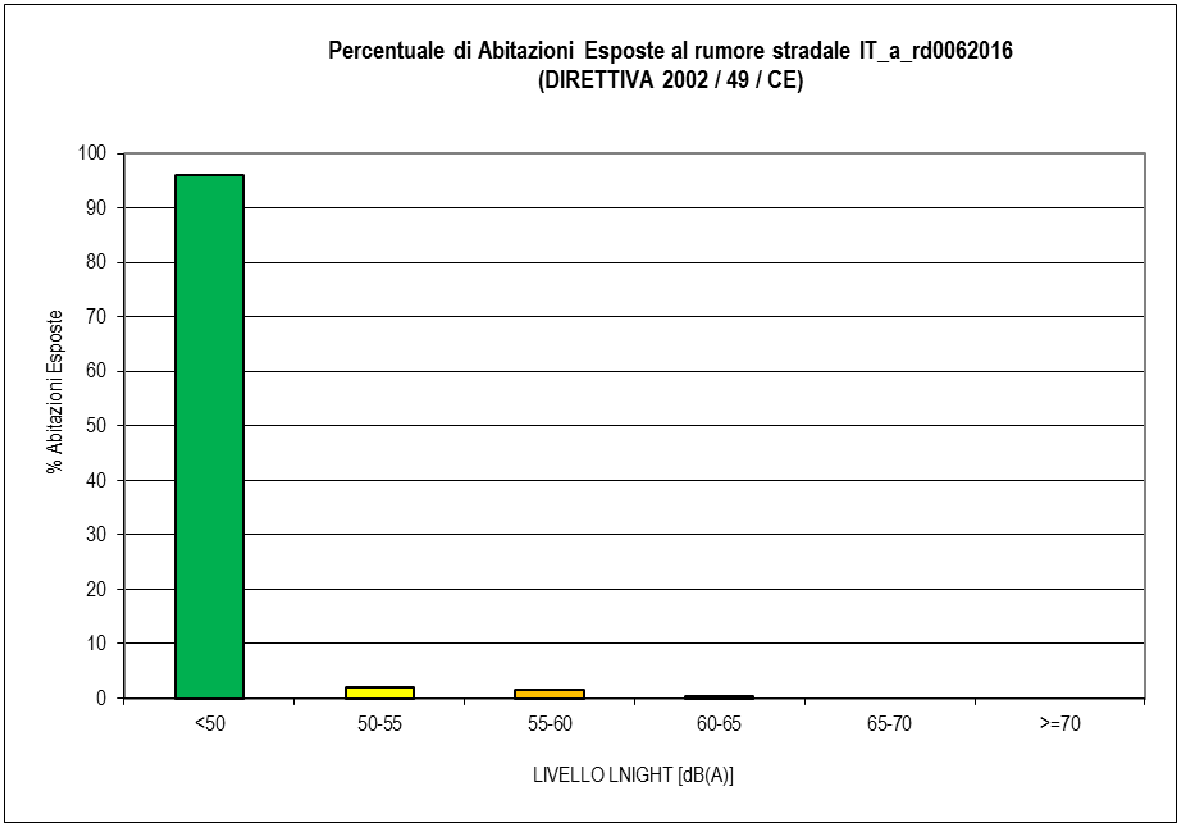


Figura 79 – IT_a_rd00620017: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

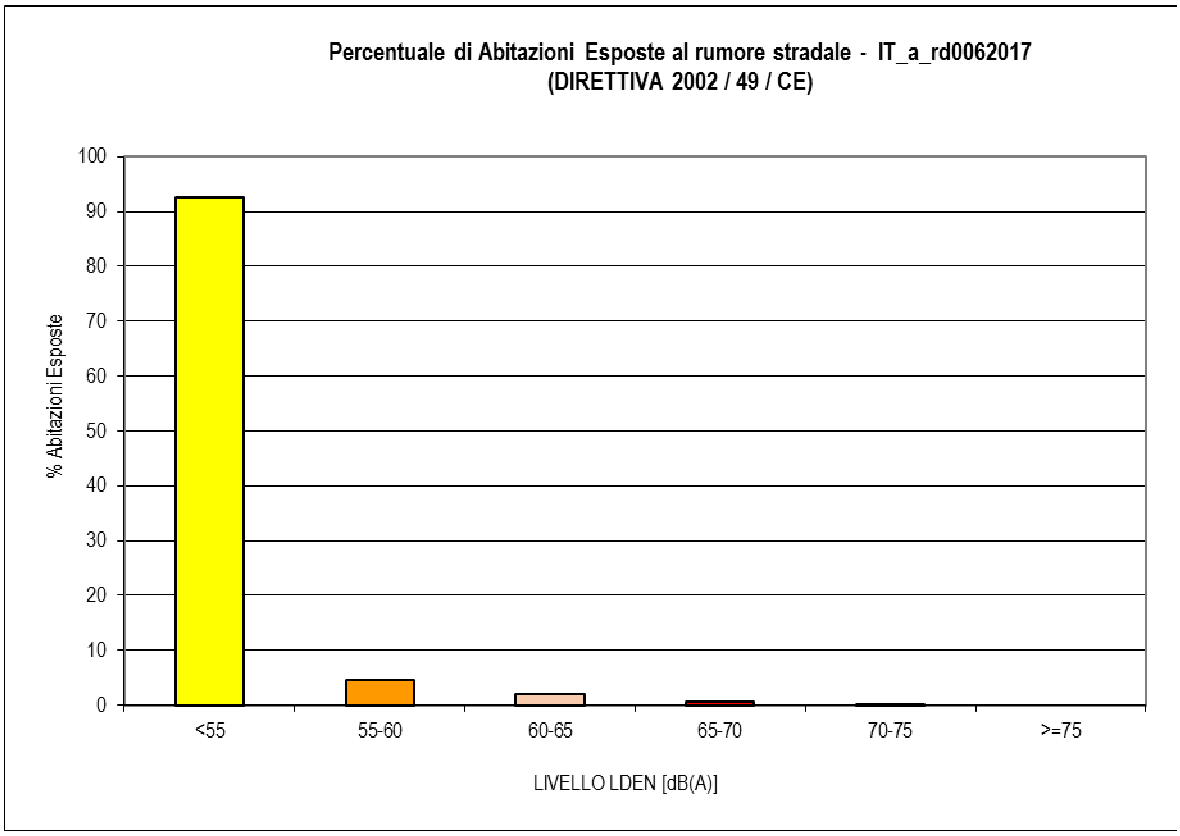


Figura 80 – IT_a_rd00620017: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

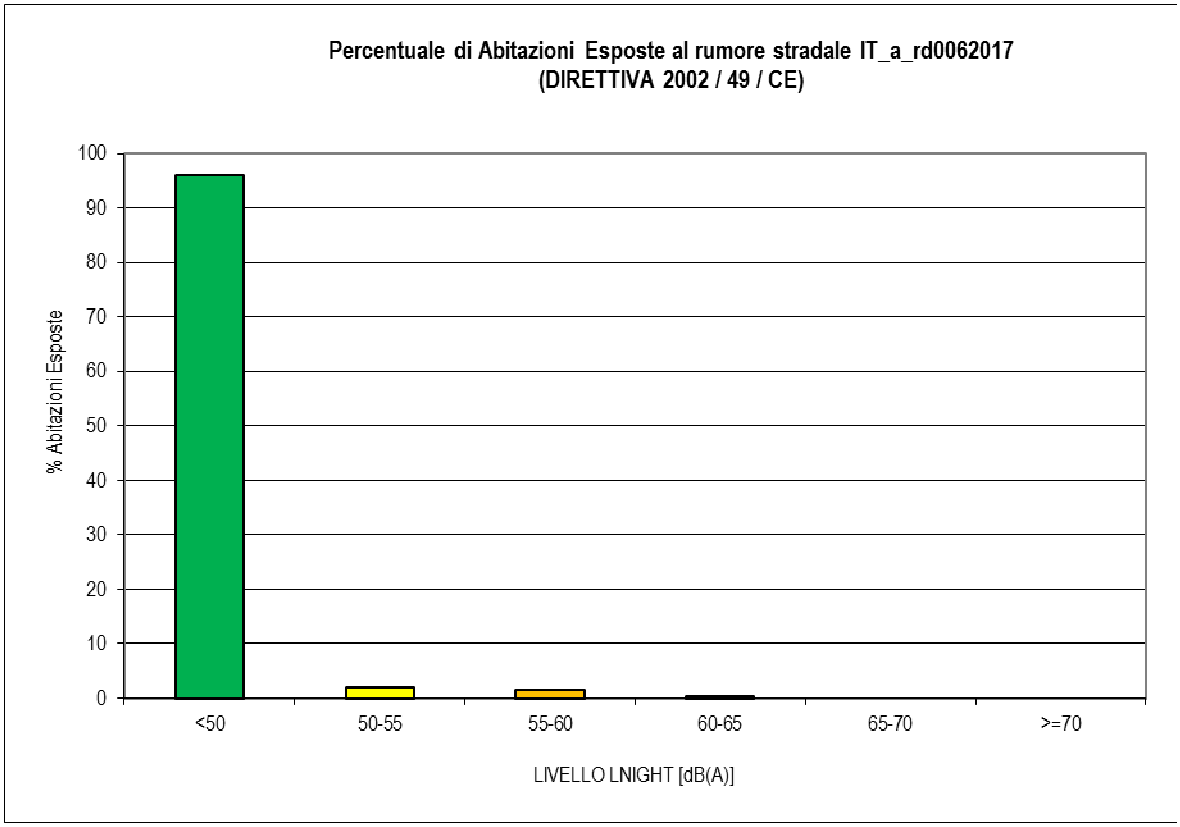


Figura 81 – IT_a_rd00620018: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

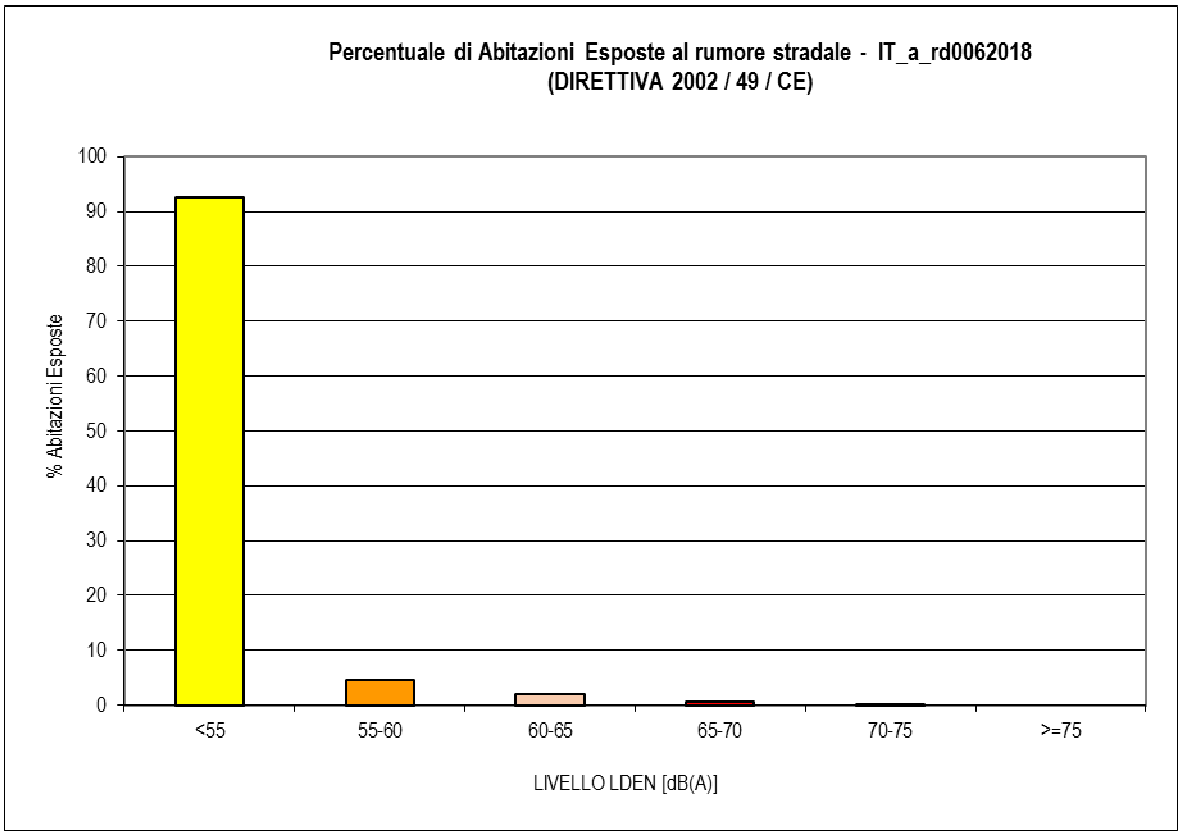


Figura 82 – IT_a_rd00620018: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

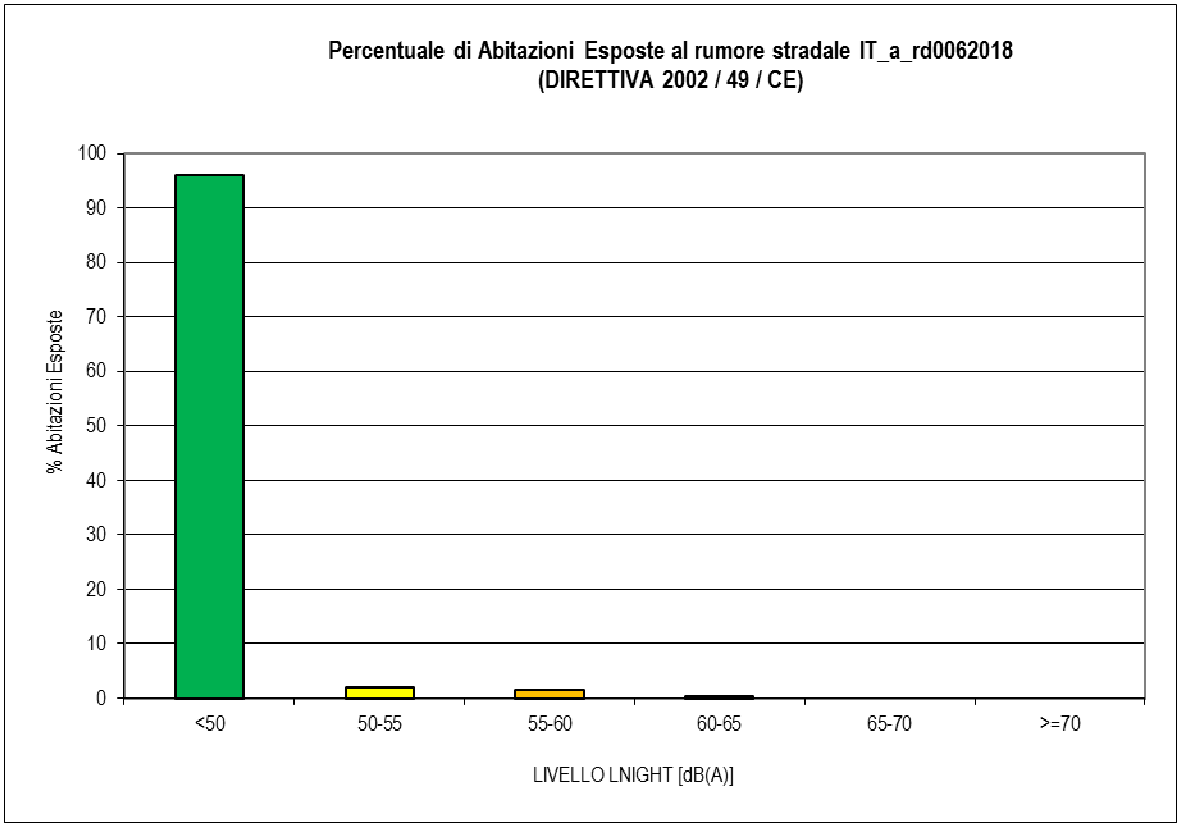


Figura 83 – IT_a_rd00620019: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

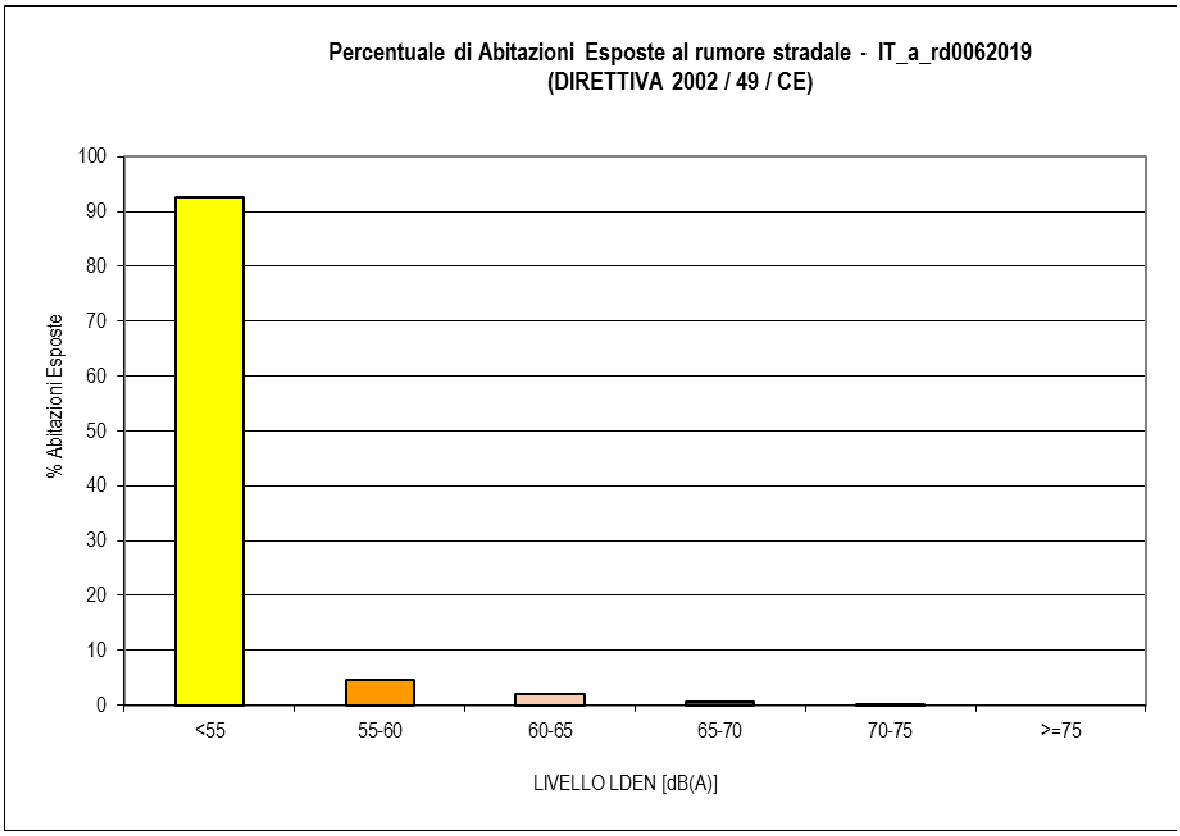


Figura 84 – IT_a_rd00620019: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

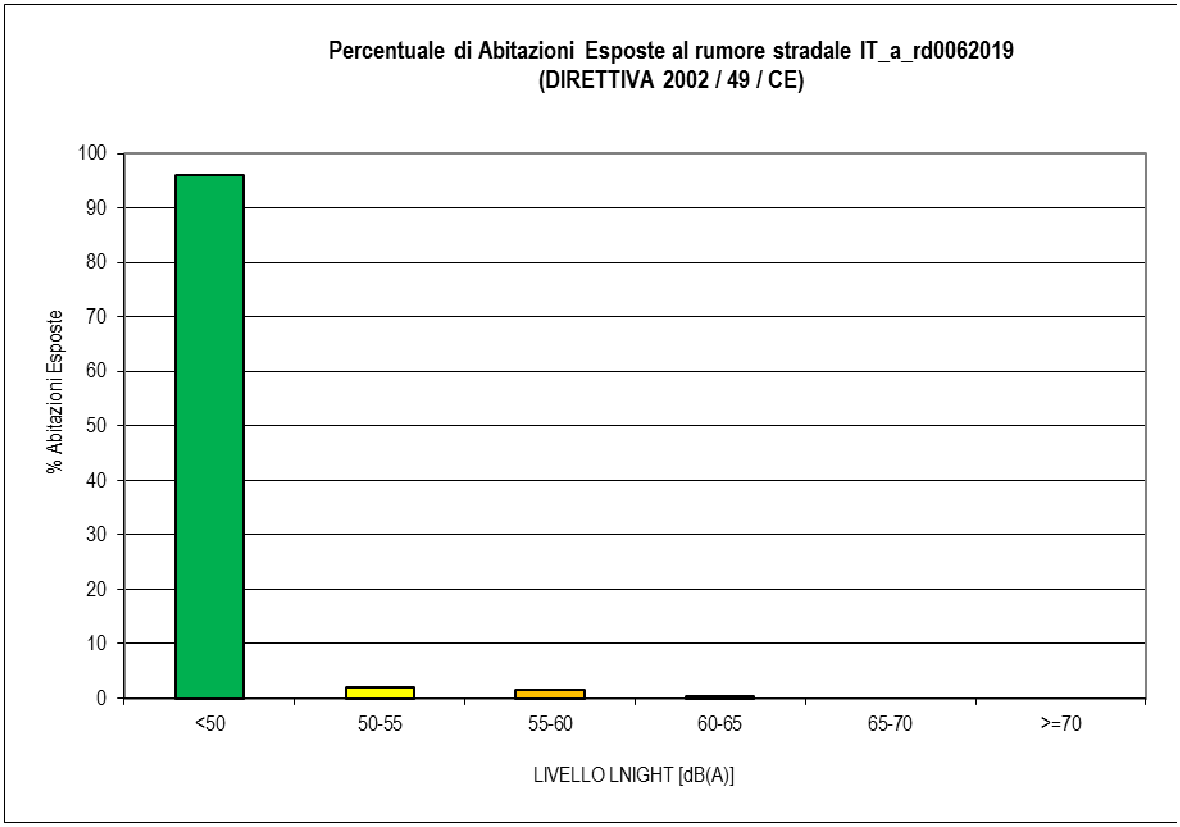


Figura 85 – IT_a_rd00620020: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

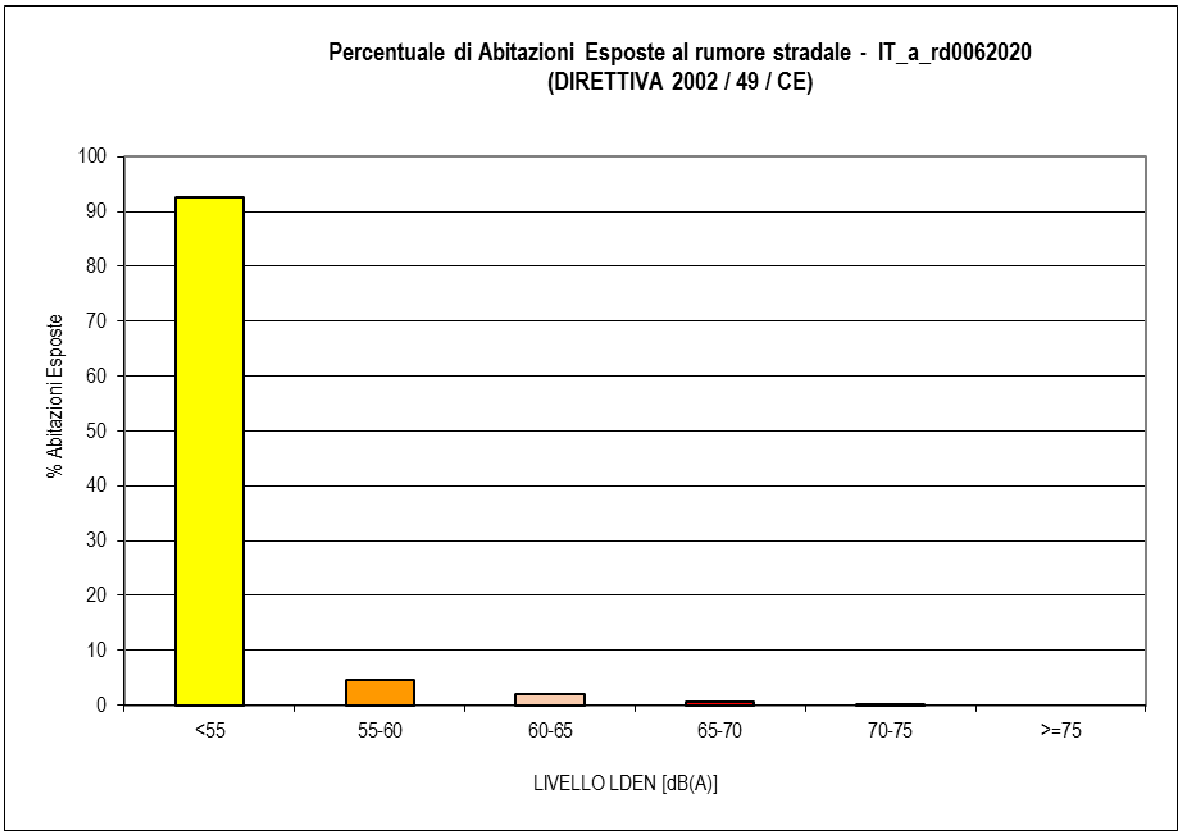


Figura 86 – IT_a_rd00620020: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

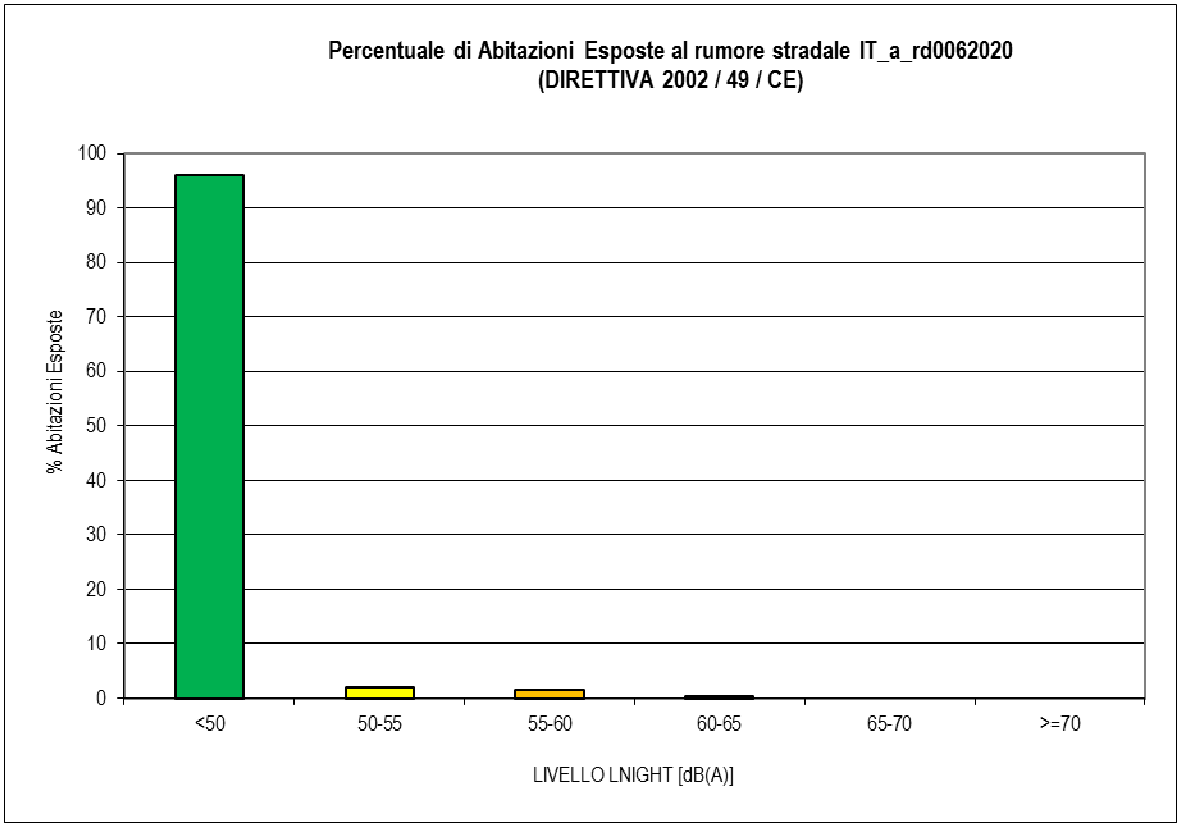


Figura 87 – IT_a_rd00620021: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

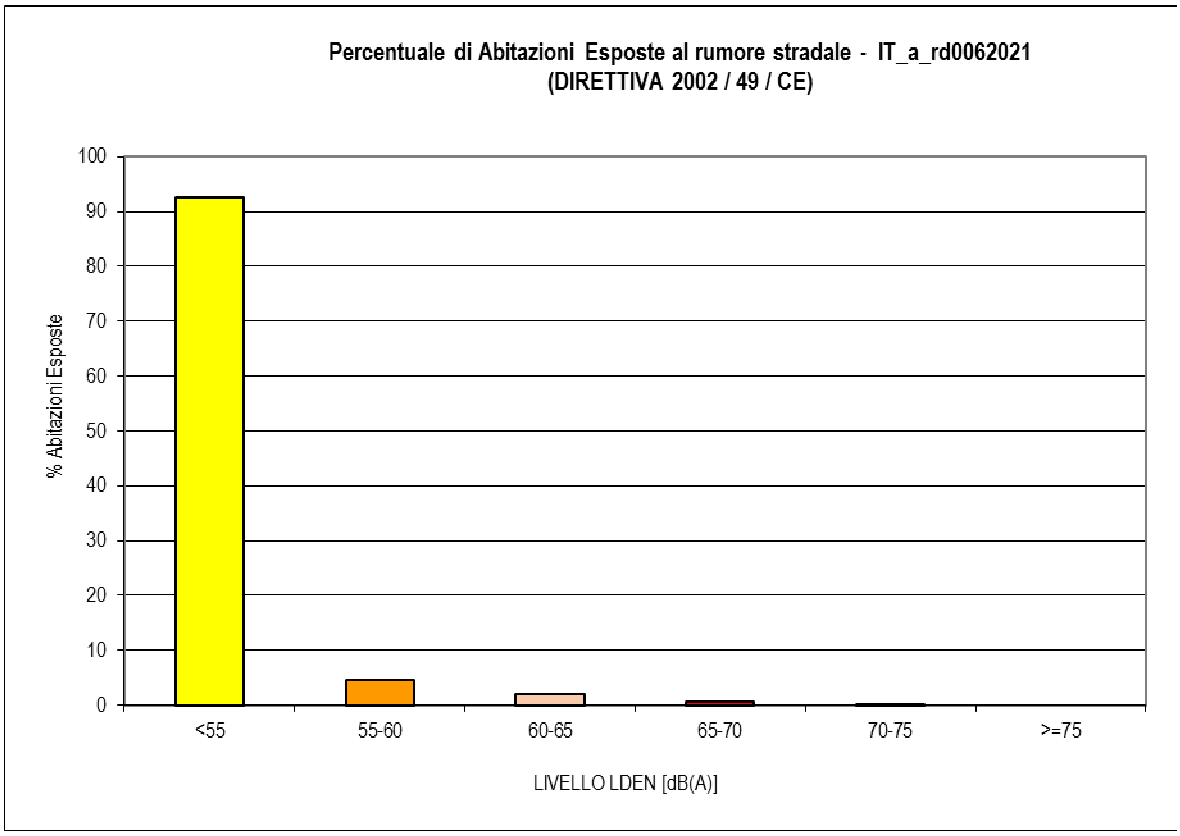


Figura 88 – IT_a_rd00620021: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

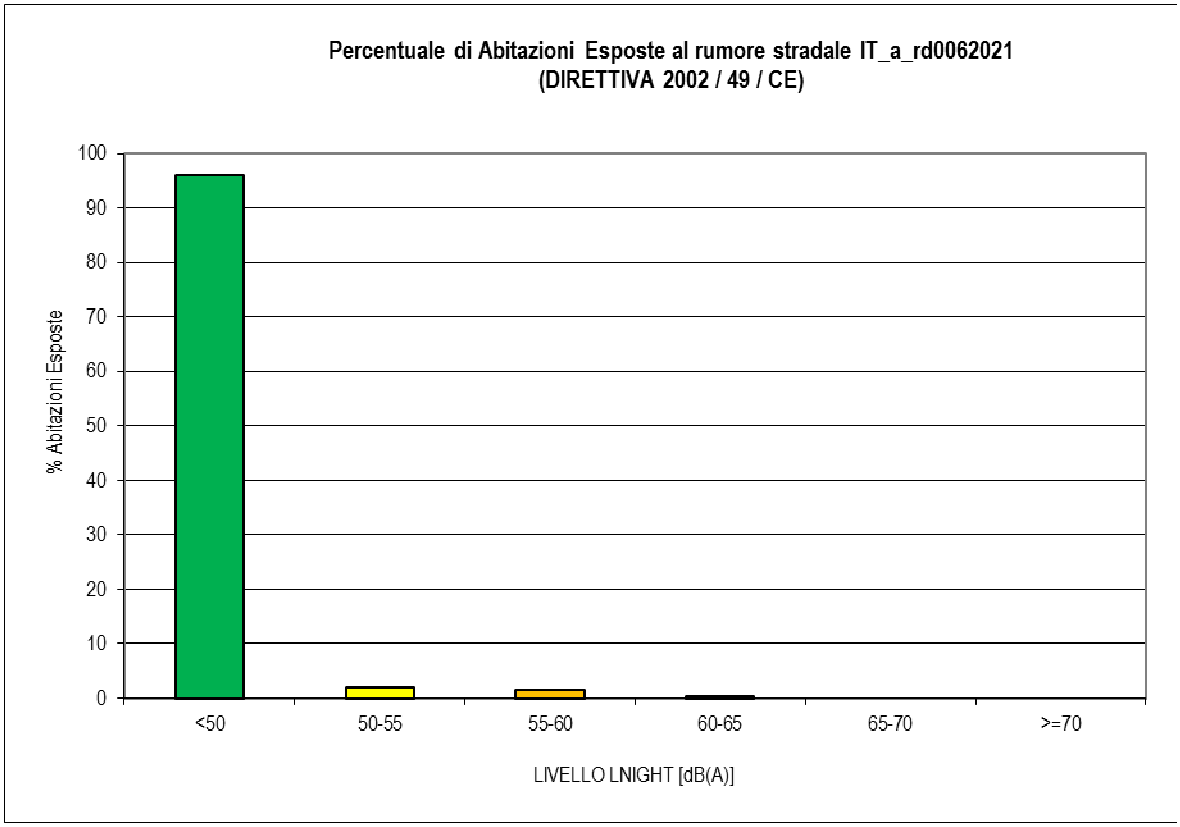


Figura 89 – IT_a_rd00620022: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

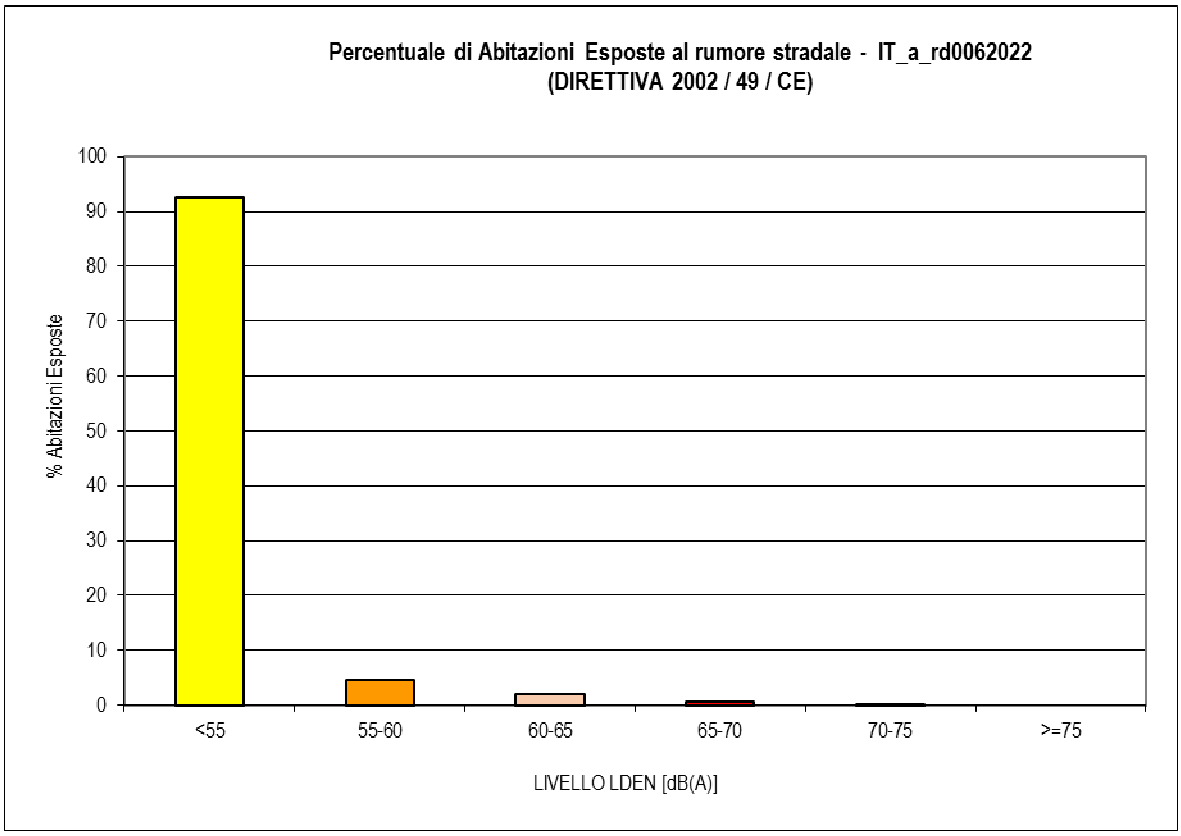


Figura 90 – IT_a_rd00620022: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

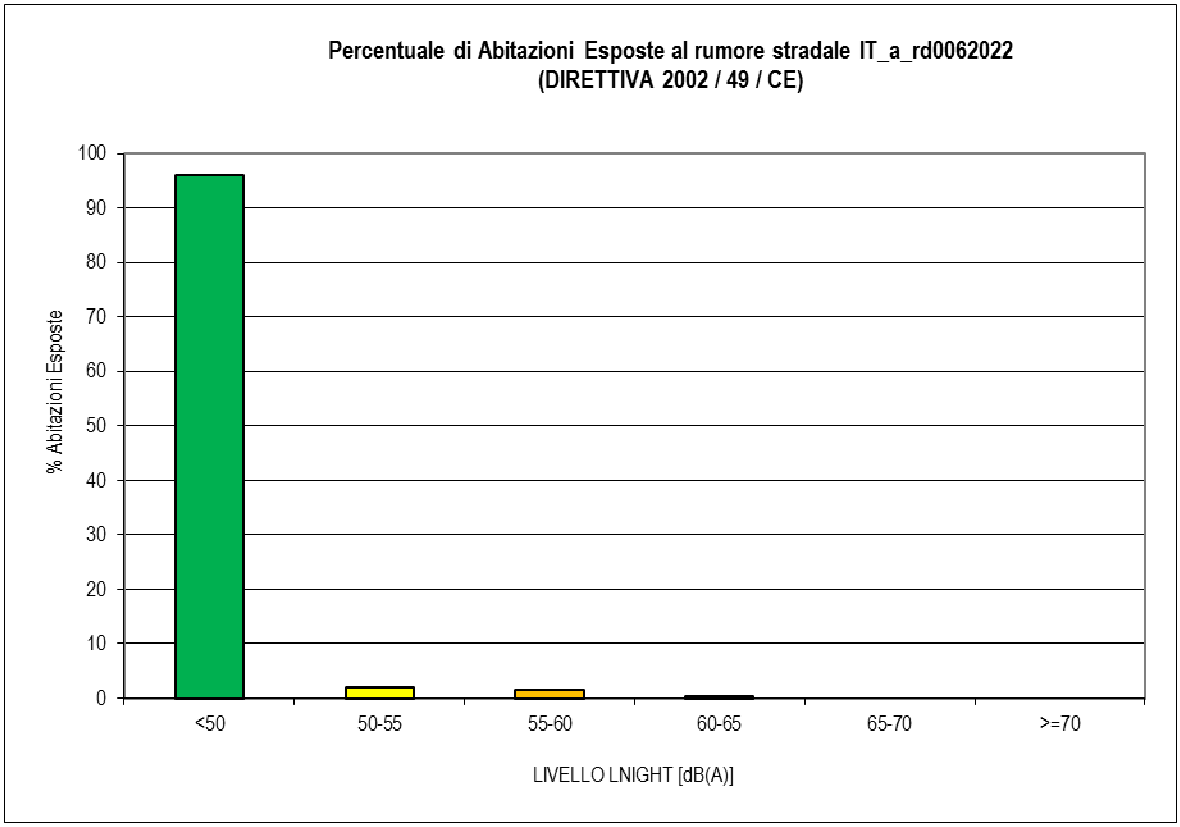


Figura 91 – IT_a_rd00620023: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

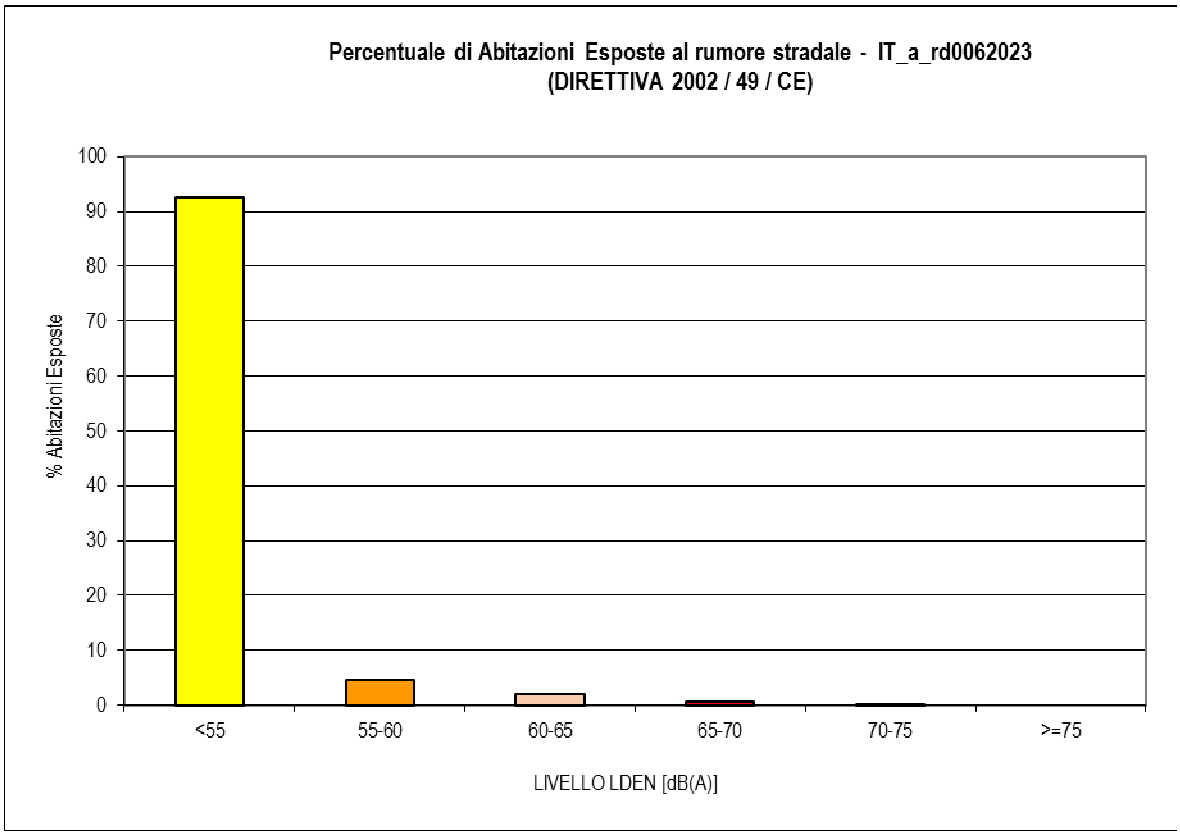


Figura 92 – IT_a_rd00620023: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

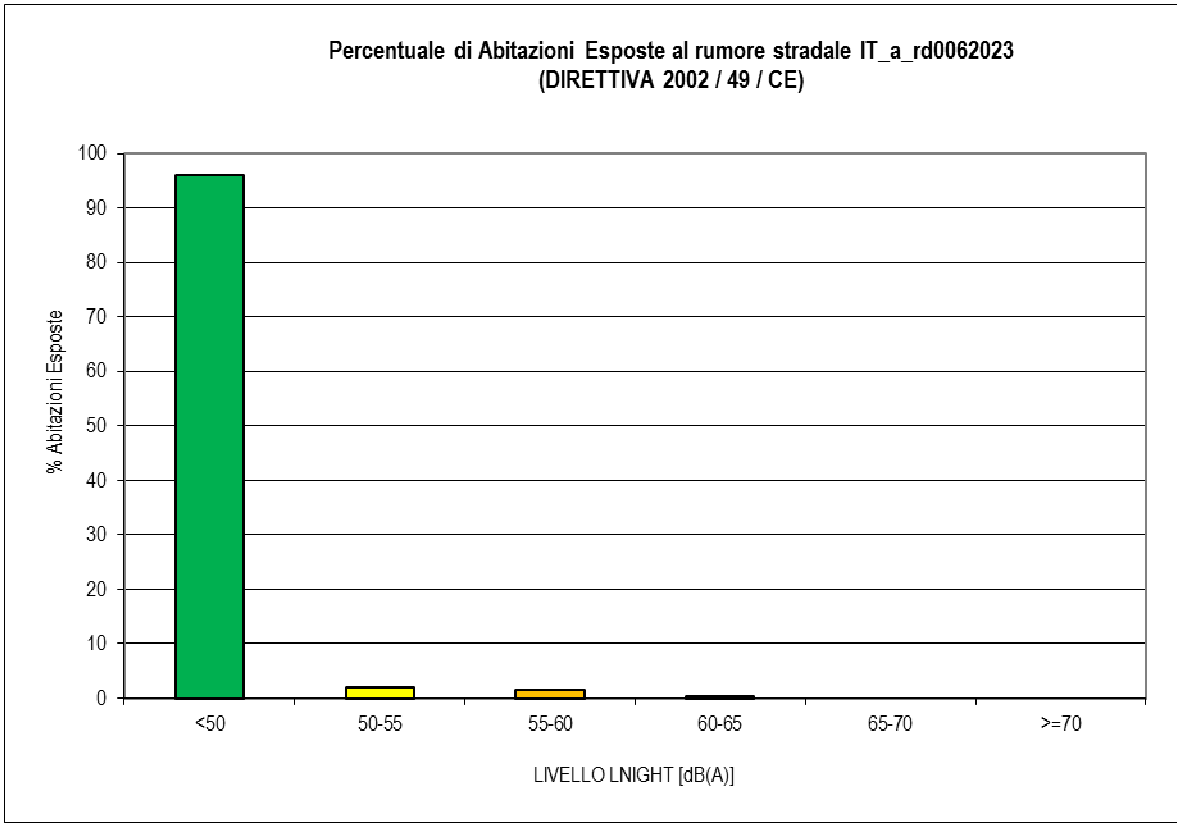


Figura 93 – IT_a_rd00620024: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

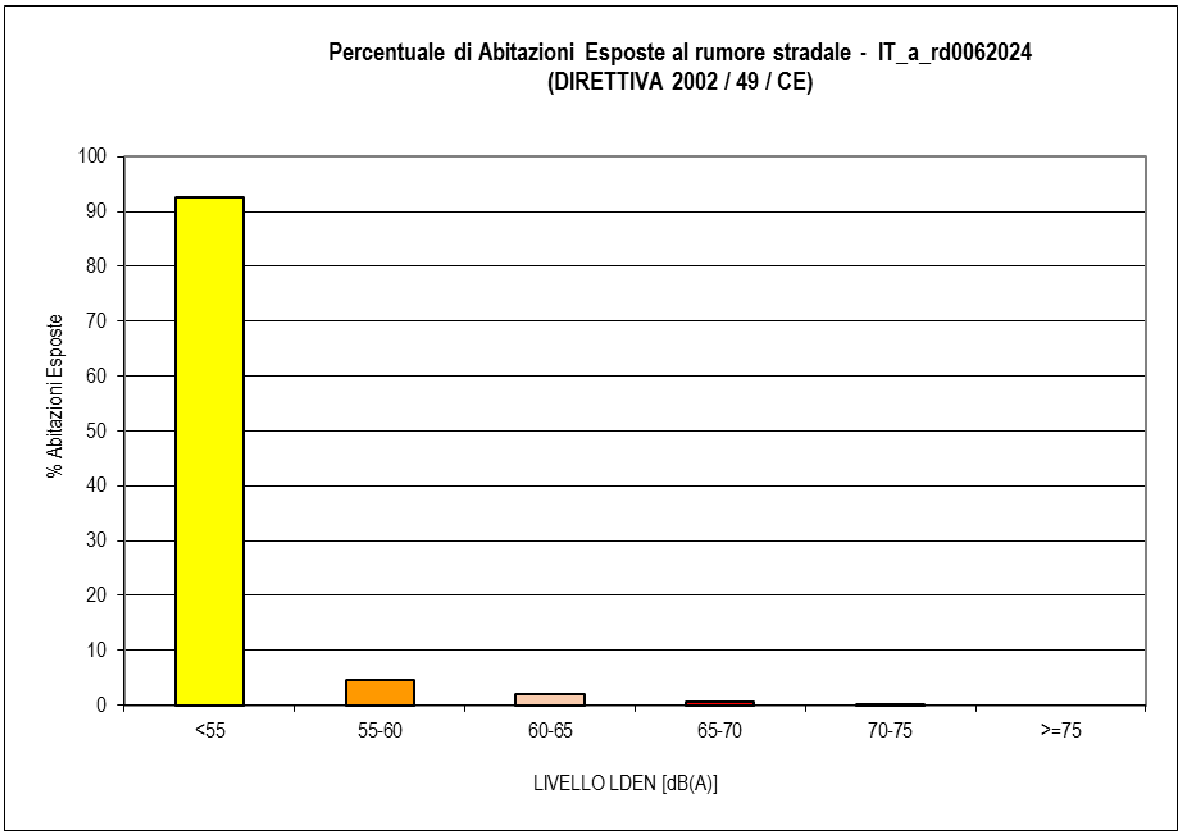


Figura 94 – IT_a_rd00620024: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

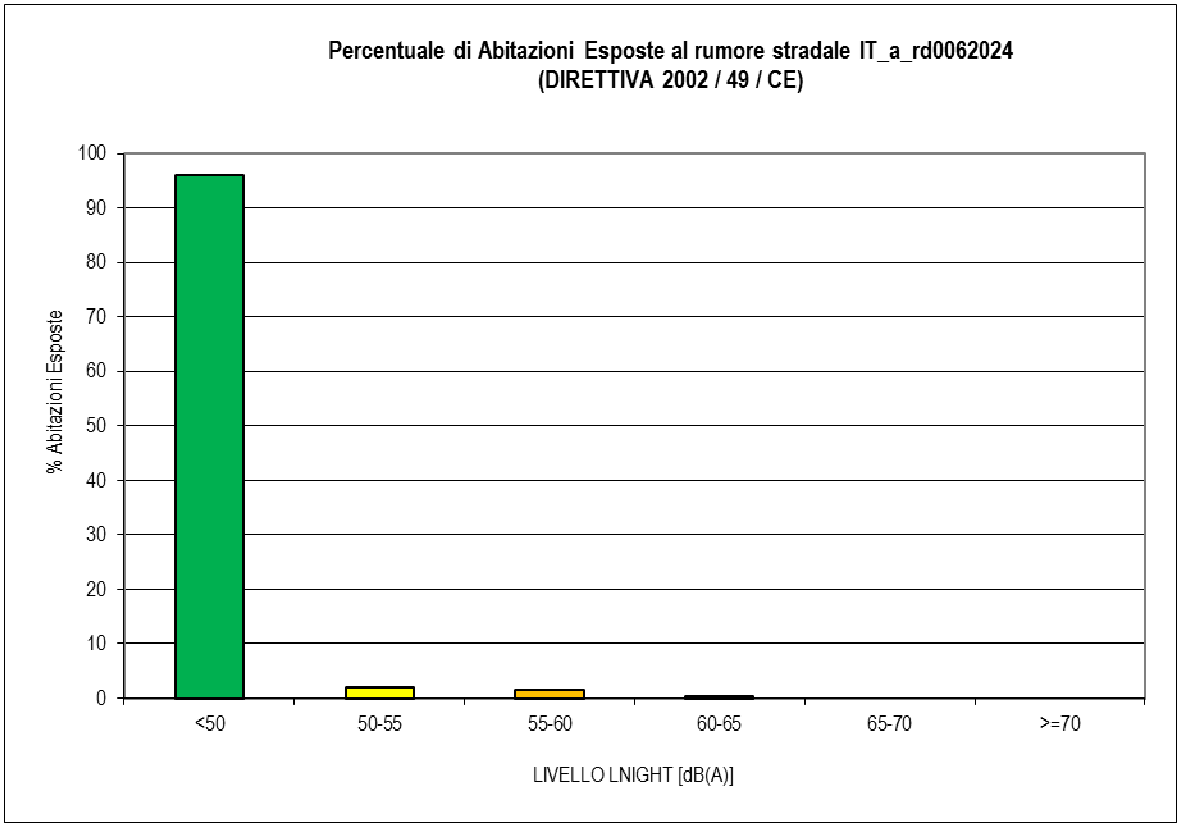


Figura 95 – IT_a_rd00620025: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

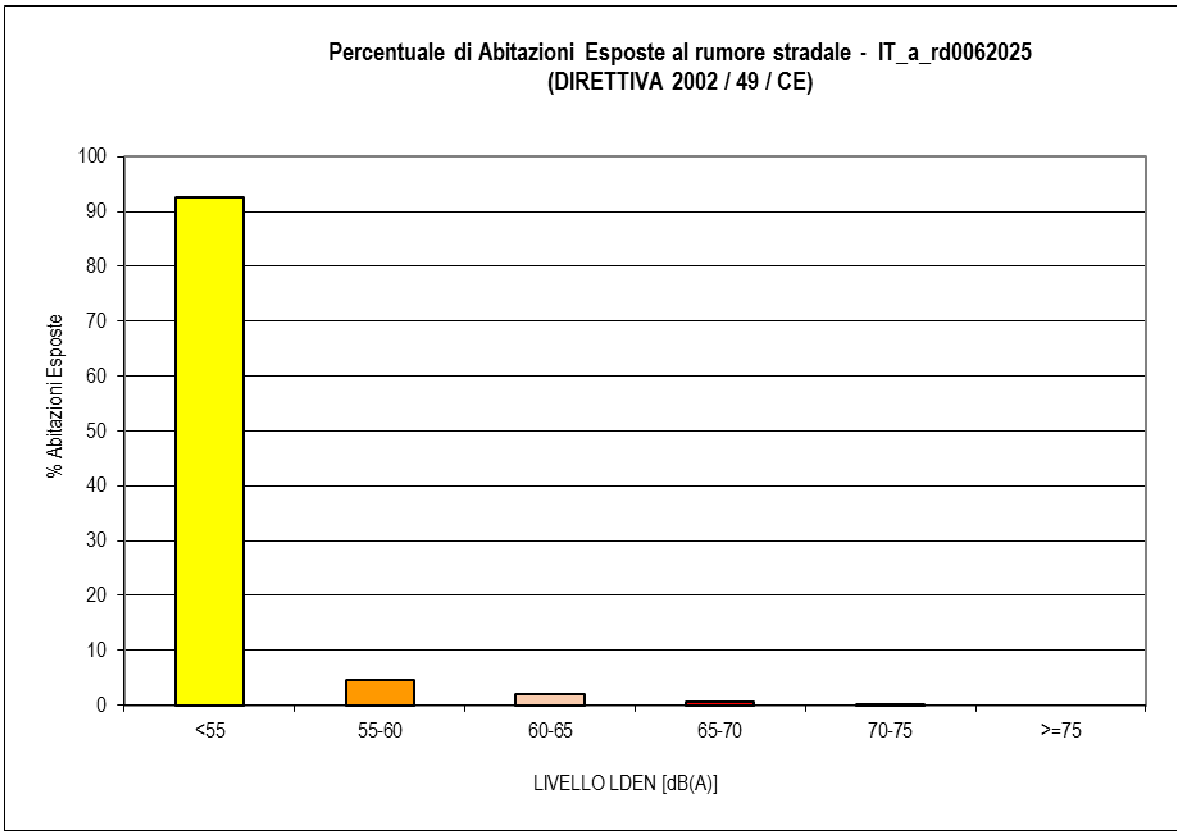


Figura 96 – IT_a_rd00620025: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

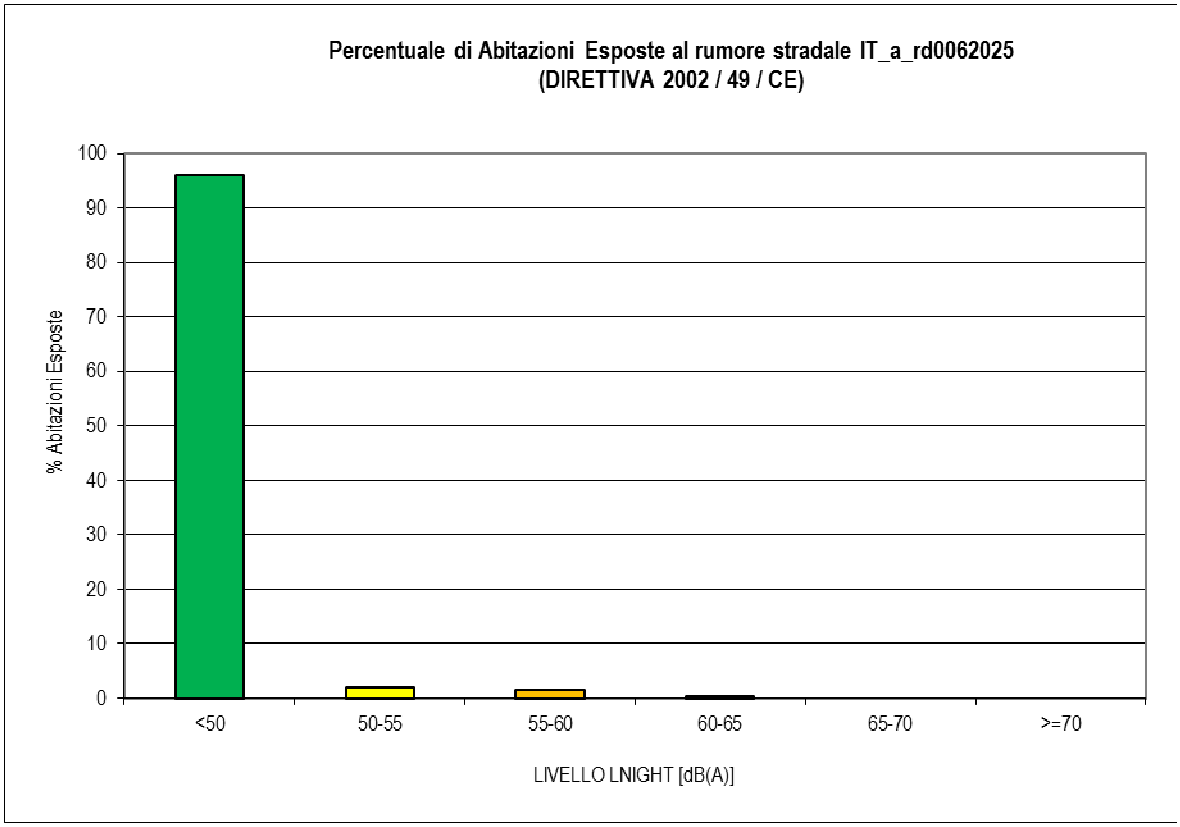


Figura 97 – IT_a_rd00620026: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

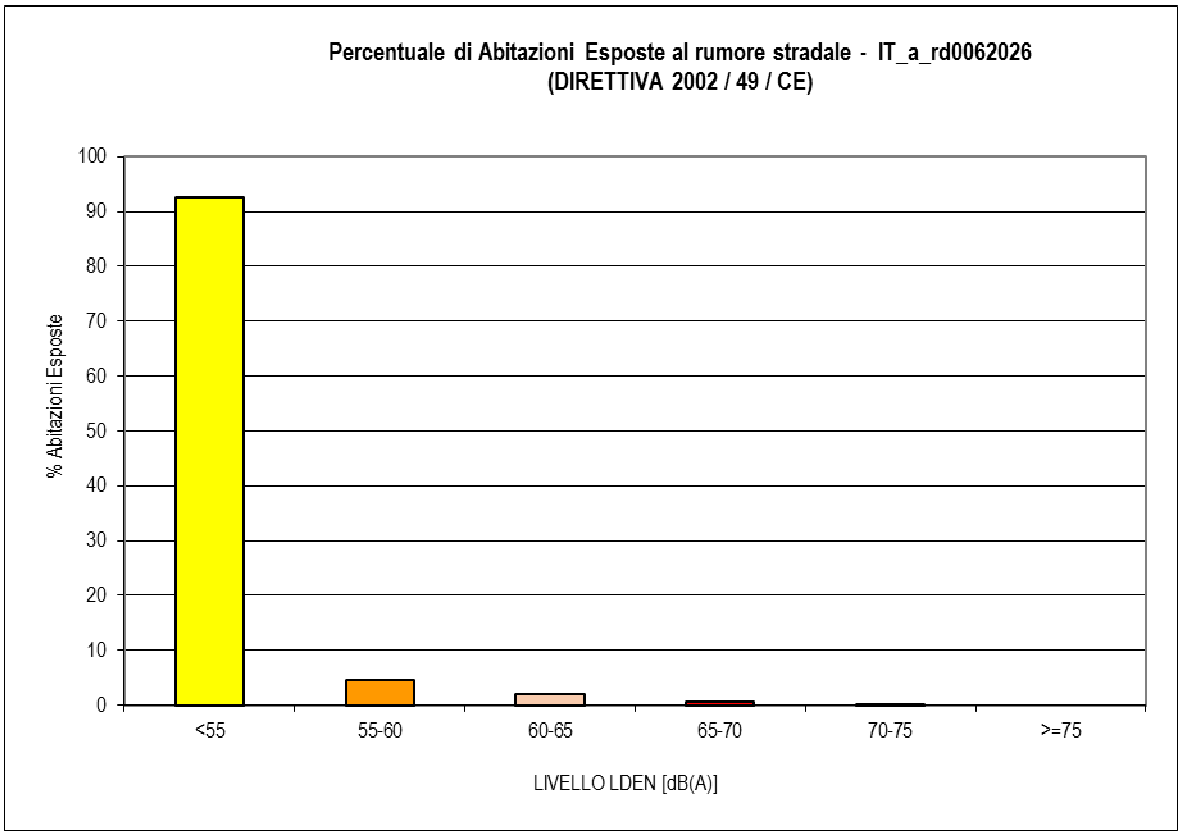


Figura 98 – IT_a_rd00620026: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})

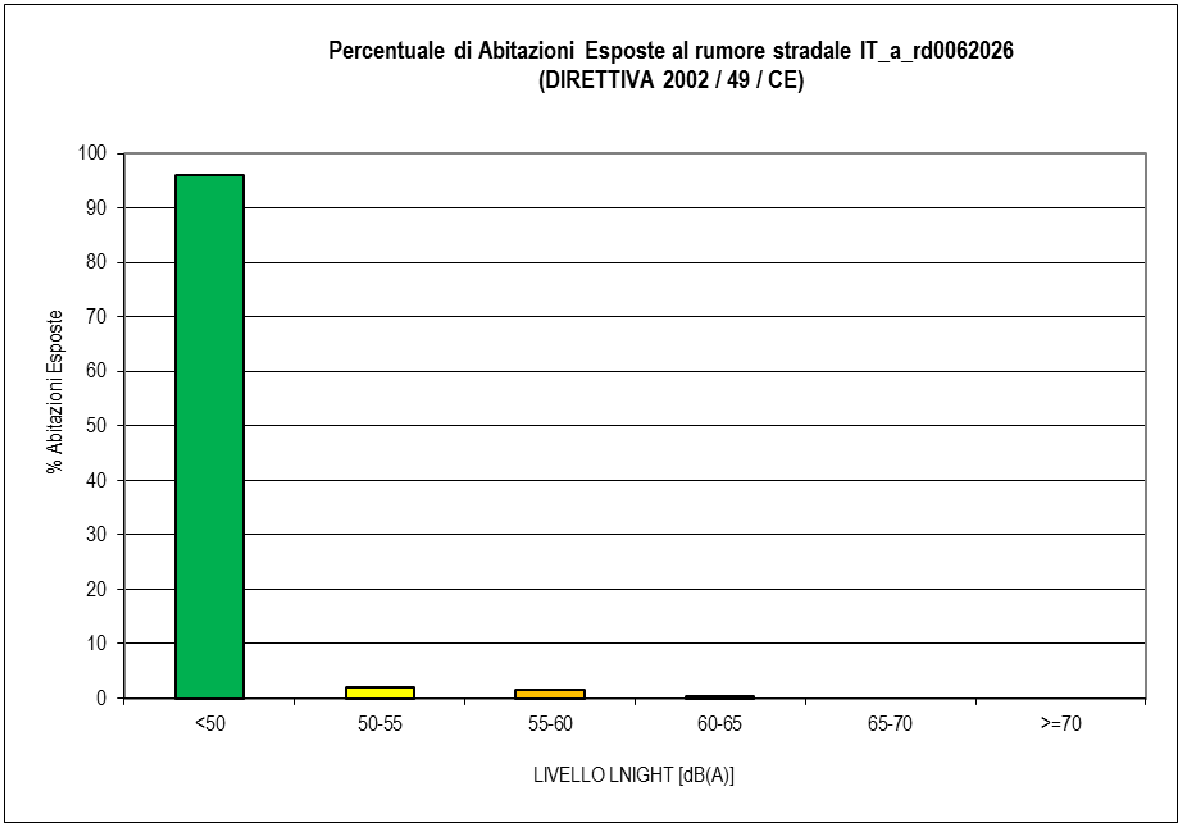


Figura 99 – IT_a_rd00620027: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{DEN})

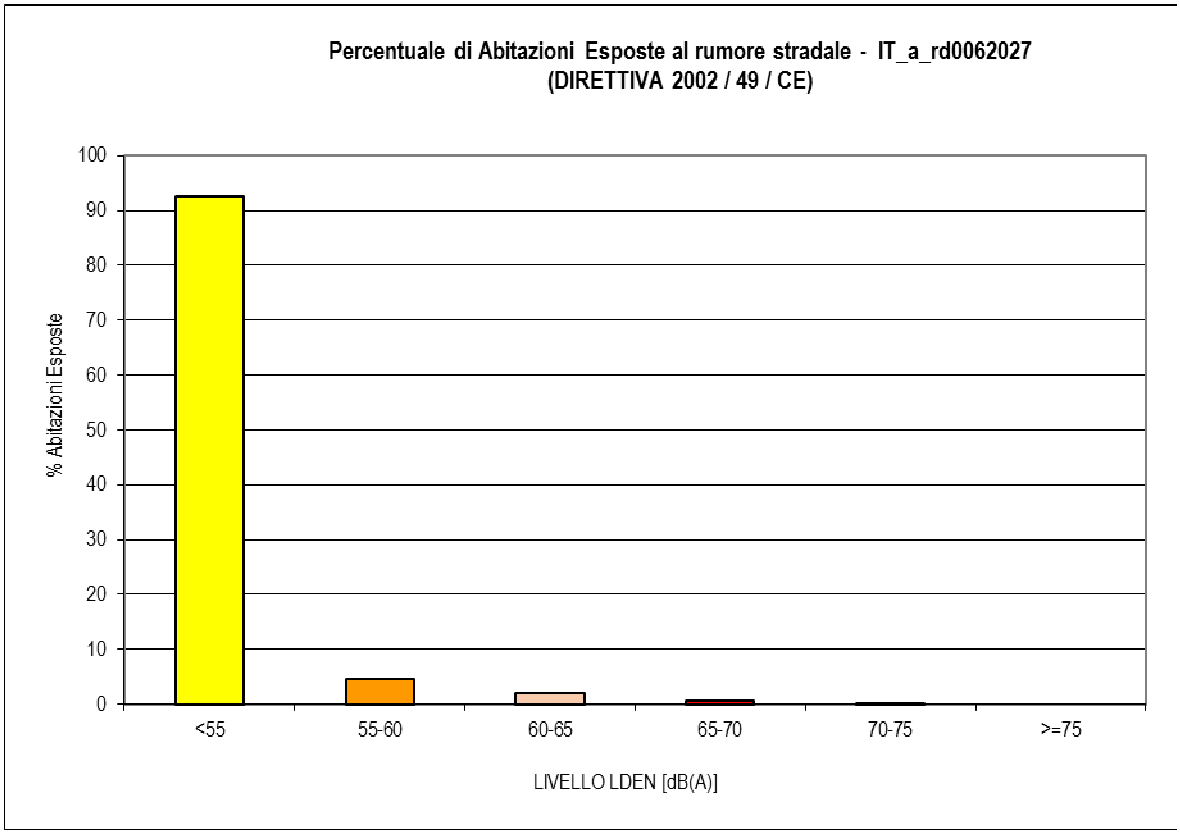
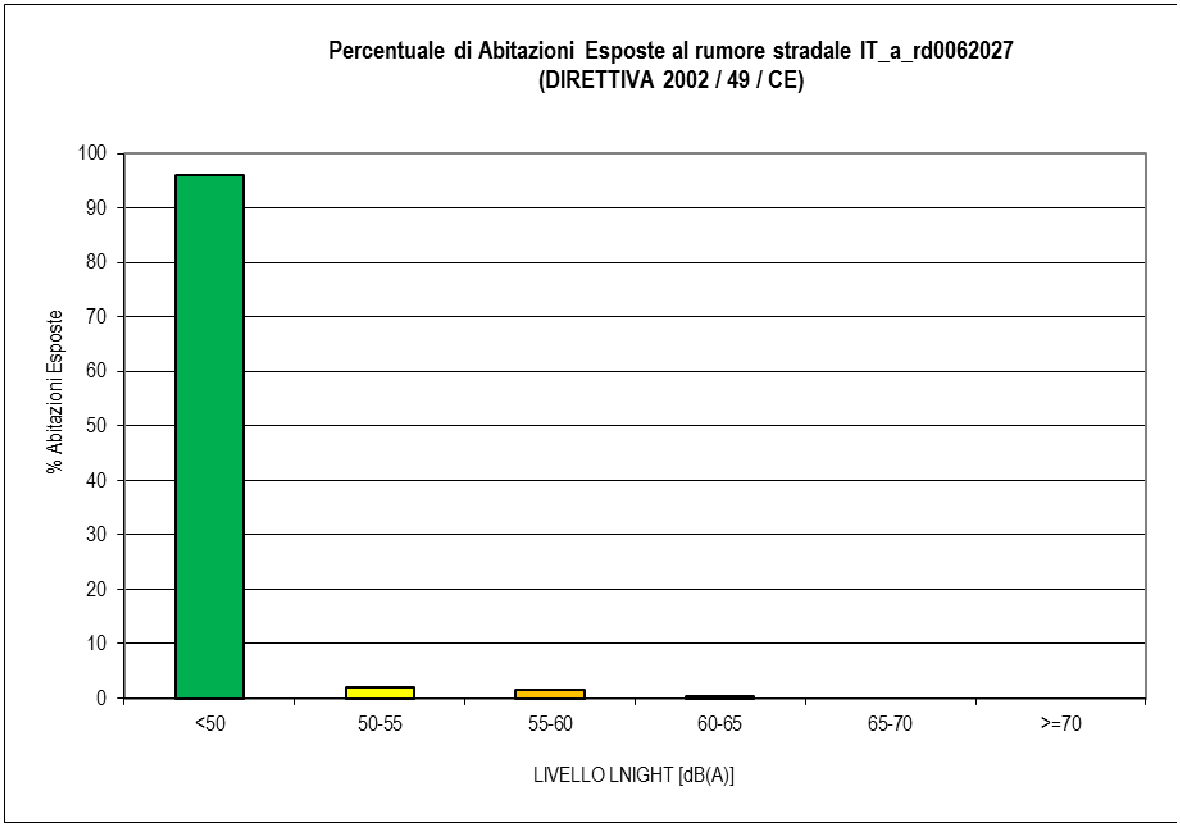


Figura 100 – IT_a_rd00620027: intervalli di esposizione (EDIFICI RESIDENZIALI – L_{NIGHT})



Di seguito 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 8 – Numero e percentuale di abitanti esposti al rumore stradale (L_{DEN})

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062001	**Popolazione (abitanti)**	
	NUMERO DI ABITANTI	**PERCENTUALE (%)**
<55	8.236	82,1
55-60	770	7,7
60-65	516	5,1
65-70	336	3,3
70-75	173	1,7
>=75	1	0,0
TOTALE	10.031	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062002	**Popolazione (abitanti)**	
	NUMERO DI ABITANTI	**PERCENTUALE (%)**
<55	6.710	87,1
55-60	382	5,0
60-65	227	2,9
65-70	258	3,4
70-75	123	1,6
>=75	0	0,0
TOTALE	7.700	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062003	**Popolazione (abitanti)**	
	NUMERO DI ABITANTI	**PERCENTUALE (%)**
<55	5.215	93,7
55-60	114	2,0
60-65	207	3,7
65-70	25	0,4
70-75	4	0,1
>=75	0	0,0
TOTALE	5.565	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062004	**Popolazione (abitanti)**	
	NUMERO DI ABITANTI	**PERCENTUALE (%)**
<55	2.291	84,4
55-60	104	3,8
60-65	113	4,2
65-70	99	3,6
70-75	107	3,9
>=75	0	0,0
TOTALE	2.714	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062005	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	7.027	94,8
55-60	250	3,4
60-65	79	1,1
65-70	33	0,5
70-75	17	0,2
>=75	4	0,0
TOTALE	7.410	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062006	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	3.392	96,4
55-60	58	1,7
60-65	48	1,4
65-70	20	0,6
70-75	0	0,0
>=75	0	0,0
TOTALE	3.518	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062007	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	7.899	92,8
55-60	322	3,8
60-65	192	2,3
65-70	85	1,0
70-75	11	0,1
>=75	0	0,0
TOTALE	8.509	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062008	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	2.094	95,8
55-60	71	3,3
60-65	11	0,5
65-70	9	0,4
70-75	0	0,0
>=75	0	0,0
TOTALE	2.186	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062009	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	2.519	86,8
55-60	139	4,8
60-65	117	4,0
65-70	109	3,8
70-75	16	0,6
>=75	0	0,0
TOTALE	2.901	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062011	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	860	91,3
55-60	54	5,7
60-65	7	0,7
65-70	14	1,5
70-75	7	0,7
>=75	0	0,0
TOTALE	942	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062013	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	1.328	52,4
55-60	617	24,3
60-65	268	10,6
65-70	144	5,7
70-75	162	6,4
>=75	15	0,6
TOTALE	2.534	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062014	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	144	4,5
55-60	199	6,2
60-65	158	4,9
65-70	47	1,5
70-75	0	0,0
>=75	3.198	100
TOTALE	144	4,5

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062015	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	9.350	87,2
55-60	681	6,4
60-65	328	3,1
65-70	279	2,6
70-75	76	0,7
>=75	5	0,1
TOTALE	10.719	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062016	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	3.554	94,7
55-60	89	2,4
60-65	73	1,9
65-70	28	0,7
70-75	8	0,2
>=75	0	0,0
TOTALE	3.751	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062017	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	2.667	86,3
55-60	113	3,7
60-65	144	4,6
65-70	96	3,1
70-75	72	2,3
>=75	0	0,0
TOTALE	3.092	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062018	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	4.806	68,5
55-60	810	11,5
60-65	549	7,8
65-70	372	5,3
70-75	473	6,7
>=75	9	0,1
TOTALE	7.019	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062019	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	658	70,2
55-60	30	3,2
60-65	90	9,6
65-70	112	11,9
70-75	45	4,8
>=75	3	0,3
TOTALE	938	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062020	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	11.986	91,9
55-60	374	2,9
60-65	233	1,8
65-70	291	2,2
70-75	152	1,2
>=75	0	0,0
TOTALE	13.039	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062021	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	997	82,1
55-60	113	9,3
60-65	65	5,4
65-70	18	1,5
70-75	17	1,4
>=75	4	0,3
TOTALE	1.214	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062022	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	11.800	92,4
55-60	457	3,6
60-65	124	1,0
65-70	205	1,6
70-75	185	1,4
>=75	1	0,0
TOTALE	12.772	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062023	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	13.051	88,2
55-60	588	4,0
60-65	249	1,7
65-70	289	2,0
70-75	618	4,2
>=75	8	0,1
TOTALE	14.803	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062024	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	9.707	76,6
55-60	1.107	8,7
60-65	438	3,5
65-70	626	4,9
70-75	799	6,3
>=75	0	0,0
TOTALE	12.677	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062025	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	10.476	86,6
55-60	908	7,5
60-65	474	3,9
65-70	194	1,6
70-75	39	0,3
>=75	0	0,0
TOTALE	12.092	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062026	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	4.220	82,8
55-60	362	7,1
60-65	239	4,7
65-70	176	3,4
70-75	88	1,7
>=75	11	0,2
TOTALE	5.096	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062027	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<55	23.890	80,1
55-60	3.343	11,2
60-65	1.541	5,2
65-70	609	2,0
70-75	398	1,3
>=75	54	0,2
TOTALE	29.835	100

Tabella 9 – Numero e percentuale di abitanti esposti al rumore stradale (L_{NIGHT})

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062001	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	8.539	85,1
50-55	710	7,1
55-60	452	4,5
60-65	263	2,6
65-70	67	0,7
>=70	0	0,0
TOTALE	10.031	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062002	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	6.954	90,3
50-55	285	3,7
55-60	270	3,5
60-65	179	2,3
65-70	12	0,2
>=70	0	0,0
TOTALE	7.700	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062003	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	5.312	95,5
50-55	103	1,8
55-60	145	2,6
60-65	5	0,1
65-70	0	0,0
>=70	0	0,0
TOTALE	5.565	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062004	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	2.382	87,8
50-55	81	3,0
55-60	120	4,4
60-65	85	3,1
65-70	46	1,7
>=70	0	0,0
TOTALE	2.714	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062005	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	7.235	97,6
50-55	77	1,0
55-60	71	1,0
60-65	16	0,2
65-70	10	0,1
>=70	0	0,0
TOTALE	7.410	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062006	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	3.436	97,7
50-55	54	1,5
55-60	28	0,8
60-65	0	0,0
65-70	0	0,0
>=70	0	0,0
TOTALE	3.518	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062007	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	8.091	95,1
50-55	292	3,4
55-60	110	1,3
60-65	13	0,2
65-70	2	0,0
>=70	0	0,0
TOTALE	8.509	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062008	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	2.133	97,6
50-55	42	1,9
55-60	10	0,4
60-65	1	0,0
65-70	0	0,0
>=70	0	0,0
TOTALE	2.186	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062009	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	2.633	90,8
50-55	128	4,4
55-60	123	4,2
60-65	17	0,6
65-70	0	0,0
>=70	0	0,0
TOTALE	2.901	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062011	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	878	93,3
50-55	41	4,3
55-60	12	1,3
60-65	8	0,8
65-70	2	0,3
>=70	0	0,0
TOTALE	942	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062013	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	1.901	75,0
50-55	321	12,7
55-60	142	5,6
60-65	158	6,2
65-70	12	0,5
>=70	0	0,0
TOTALE	2.534	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062014	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	2.730	85,4
50-55	185	5,8
55-60	206	6,4
60-65	78	2,4
65-70	0	0,0
>=70	0	0,0
TOTALE	3.198	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062015	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	9.707	90,6
50-55	489	4,6
55-60	320	3,0
60-65	156	1,5
65-70	47	0,4
>=70	0	0,0
TOTALE	10.719	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062016	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	3.620	96,5
50-55	59	1,6
55-60	62	1,7
60-65	6	0,2
65-70	4	0,1
>=70	0	0,0
TOTALE	3.751	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062017	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	2.727	88,2
50-55	148	4,8
55-60	123	4,0
60-65	75	2,4
65-70	19	0,6
>=70	0	0,0
TOTALE	3.092	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062018	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	5.367	76,5
50-55	625	8,9
55-60	395	5,6
60-65	478	6,8
65-70	154	2,2
>=70	0	0,0
TOTALE	7.019	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062019	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	675	71,9
50-55	59	6,3
55-60	121	12,9
60-65	67	7,1
65-70	17	1,8
>=70	0	0,0
TOTALE	938	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062020	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	12.263	94,0
50-55	268	2,1
55-60	226	1,7
60-65	277	2,1
65-70	5	0,0
>=70	0	0,0
TOTALE	13.039	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062021	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	1.087	89,6
50-55	65	5,3
55-60	38	3,1
60-65	20	1,6
65-70	4	0,3
>=70	0	0,0
TOTALE	1.214	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062022	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	12.052	94,4
50-55	306	2,4
55-60	117	0,9
60-65	292	2,3
65-70	5	0,0
>=70	0	0,0
TOTALE	12.772	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062023	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	13.534	91,4
50-55	270	1,8
55-60	280	1,9
60-65	690	4,7
65-70	28	0,2
>=70	0	0,0
TOTALE	14.803	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062024	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	10.623	83,8
50-55	544	4,3
55-60	372	2,9
60-65	1.105	8,7
65-70	32	0,3
>=70	0	0,0
TOTALE	12.677	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062025	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	11.172	92,4
50-55	419	3,5
55-60	447	3,7
60-65	35	0,3
65-70	19	0,2
>=70	0	0,0
TOTALE	12.092	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062026	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	4.415	86,6
50-55	308	6,0
55-60	188	3,7
60-65	158	3,1
65-70	27	0,5
>=70	0	0,0
TOTALE	5.096	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062027	Popolazione (abitanti)	
	NUMERO DI ABITANTI	PERCENTUALE (%)
<50	25.774	86,4
50-55	2.164	7,3
55-60	1.043	3,5
60-65	574	1,9
65-70	280	0,9
>=70	0	0,0
TOTALE	29.835	100

Tabella 10 – Numero e percentuale di edifici residenziali esposti al rumore stradale (L_{DEN})

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062001	**Edifici residenziali**	
	NUMERO DI EDIFICI	**PERCENTUALE (%)**
<55	2.143	76,5
55-60	243	8,7
60-65	212	7,6
65-70	134	4,8
70-75	67	2,4
>=75	1	0,0
TOTALE	2.800	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062002	**Edifici residenziali**	
	NUMERO DI EDIFICI	**PERCENTUALE (%)**
<55	1.504	83,5
55-60	127	7,1
60-65	73	4,1
65-70	68	3,8
70-75	29	1,6
>=75	0	0,0
TOTALE	1.801	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062003	**Edifici residenziali**	
	NUMERO DI EDIFICI	**PERCENTUALE (%)**
<55	1.410	92,6
55-60	69	4,5
60-65	30	2,0
65-70	10	0,7
70-75	4	0,3
>=75	0	0,0
TOTALE	1.523	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062004	**Edifici residenziali**	
	NUMERO DI EDIFICI	**PERCENTUALE (%)**
<55	481	81,1
55-60	39	6,6
60-65	33	5,6
65-70	25	4,2
70-75	15	2,5
>=75	0	0,0
TOTALE	593	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062005	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<55	972	86,6
55-60	62	5,5
60-65	43	3,8
65-70	28	2,5
70-75	15	1,3
>=75	3	0,3
TOTALE	1.123	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062006	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<55	898	94,6
55-60	16	1,7
60-65	22	2,3
65-70	13	1,4
70-75	0	0,0
>=75	0	0,0
TOTALE	949	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062007	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<55	1.172	89,8
55-60	61	4,7
60-65	38	2,9
65-70	26	2,0
70-75	8	0,6
>=75	0	0,0
TOTALE	1.305	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062008	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<55	542	91,6
55-60	27	4,6
60-65	11	1,9
65-70	12	2,0
70-75	0	0,0
>=75	0	0,0
TOTALE	592	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062009	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<55	747	82,3
55-60	77	8,5
60-65	40	4,4
65-70	39	4,3
70-75	5	0,6
>=75	0	0,0
TOTALE	908	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062011	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<55	326	84,5
55-60	25	6,5
60-65	14	3,6
65-70	15	3,9
70-75	6	1,6
>=75	0	0,0
TOTALE	386	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062013	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<55	283	72,4
55-60	45	11,5
60-65	31	7,9
65-70	12	3,1
70-75	15	3,8
>=75	5	1,3
TOTALE	391	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062014	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<55	968	79,3
55-60	83	6,8
60-65	91	7,5
65-70	68	5,6
70-75	10	0,8
>=75	0	0,0
TOTALE	1.220	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062015	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<55	1.908	85,8
55-60	126	5,7
60-65	71	3,2
65-70	75	3,4
70-75	36	1,6
>=75	7	0,3
TOTALE	2.223	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062016	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<55	1.284	92,4
55-60	42	3,0
60-65	37	2,7
65-70	19	1,4
70-75	7	0,5
>=75	0	0,0
TOTALE	1.389	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062017	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<55	834	79,8
55-60	61	5,8
60-65	68	6,5
65-70	57	5,5
70-75	25	2,4
>=75	0	0,0
TOTALE	1.045	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062018	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<55	1.226	74,3
55-60	192	11,6
60-65	93	5,6
65-70	64	3,9
70-75	72	4,4
>=75	2	0,1
TOTALE	1.649	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062019	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	**PERCENTUALE (%)**
<55	579	71,5
55-60	45	5,6
60-65	74	9,1
65-70	78	9,6
70-75	30	3,7
>=75	4	0,5
TOTALE	810	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062020	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	**PERCENTUALE (%)**
<55	2.522	83,5
55-60	181	6,0
60-65	132	4,4
65-70	124	4,1
70-75	59	2,0
>=75	2	0,1
TOTALE	3.020	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062021	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	**PERCENTUALE (%)**
<55	541	78,7
55-60	80	11,6
60-65	43	6,3
65-70	13	1,9
70-75	8	1,2
>=75	2	0,3
TOTALE	687	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062022	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	**PERCENTUALE (%)**
<55	1.575	92,9
55-60	54	3,2
60-65	24	1,4
65-70	28	1,7
70-75	13	0,8
>=75	1	0,1
TOTALE	1.695	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062023	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<55	2.023	86,3
55-60	116	4,9
60-65	76	3,2
65-70	49	2,1
70-75	79	3,4
>=75	2	0,1
TOTALE	2.345	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062024	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<55	1.391	77,0
55-60	156	8,6
60-65	81	4,5
65-70	82	4,5
70-75	96	5,3
>=75	0	0,0
TOTALE	1.806	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062025	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<55	1.326	84,8
55-60	124	7,9
60-65	65	4,2
65-70	35	2,2
70-75	13	0,8
>=75	0	0,0
TOTALE	1.563	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062026	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<55	1.033	77,3
55-60	116	8,7
60-65	90	6,7
65-70	61	4,6
70-75	32	2,4
>=75	4	0,3
TOTALE	1.336	100

L_{DEN} [dB(A)] IT_a_rd0062027	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<55	3.166	76,6
55-60	471	11,4
60-65	295	7,1
65-70	123	3,0
70-75	65	1,6
>=75	12	0,3
TOTALE	4.132	100

Tabella 11 – Numero e percentuale di edifici residenziali esposti al rumore stradale (L_{NIGHT})

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062001	**Edifici residenziali**	
	NUMERO DI EDIFICI	**PERCENTUALE (%)**
<50	2.243	80,1
50-55	248	8,9
55-60	191	6,8
60-65	98	3,5
65-70	20	0,7
>=70	0	0,0
TOTALE	2.800	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062002	**Edifici residenziali**	
	NUMERO DI EDIFICI	**PERCENTUALE (%)**
<50	1.584	88,0
50-55	91	5,1
55-60	76	4,2
60-65	46	2,6
65-70	4	0,2
>=70	0	0,0
TOTALE	1.801	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062003	**Edifici residenziali**	
	NUMERO DI EDIFICI	**PERCENTUALE (%)**
<50	1.465	96,2
50-55	30	2,0
55-60	23	1,5
60-65	5	0,3
65-70	0	0,0
>=70	0	0,0
TOTALE	1.523	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062004	**Edifici residenziali**	
	NUMERO DI EDIFICI	**PERCENTUALE (%)**
<50	512	86,3
50-55	32	5,4
55-60	28	4,7
60-65	18	3,0
65-70	3	0,5
>=70	0	0,0
TOTALE	593	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062005	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<50	1.010	89,9
50-55	46	4,1
55-60	44	3,9
60-65	15	1,3
65-70	8	0,7
>=70	0	0,0
TOTALE	1.123	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062006	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<50	909	95,8
50-55	21	2,2
55-60	19	2,0
60-65	0	0,0
65-70	0	0,0
>=70	0	0,0
TOTALE	949	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062007	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<50	1.207	92,5
50-55	52	4,0
55-60	34	2,6
60-65	10	0,8
65-70	2	0,2
>=70	0	0,0
TOTALE	1.305	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062008	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<50	556	93,9
50-55	23	3,9
55-60	12	2,0
60-65	1	0,2
65-70	0	0,0
>=70	0	0,0
TOTALE	592	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062009	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<50	809	89,1
50-55	48	5,3
55-60	45	5,0
60-65	6	0,7
65-70	0	0,0
>=70	0	0,0
TOTALE	908	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062011	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<50	338	87,6
50-55	21	5,4
55-60	15	3,9
60-65	9	2,3
65-70	3	0,8
>=70	0	0,0
TOTALE	386	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062013	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<50	328	83,9
50-55	33	8,4
55-60	11	2,8
60-65	16	4,1
65-70	3	0,8
>=70	0	0,0
TOTALE	391	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062014	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<50	1.013	83,0
50-55	94	7,7
55-60	87	7,1
60-65	26	2,1
65-70	0	0,0
>=70	0	0,0
TOTALE	1.220	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062015	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<50	1.977	88,9
50-55	95	4,3
55-60	77	3,5
60-65	52	2,3
65-70	22	1,0
>=70	0	0,0
TOTALE	2.223	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062016	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<50	1.309	94,2
50-55	36	2,6
55-60	32	2,3
60-65	8	0,6
65-70	4	0,3
>=70	0	0,0
TOTALE	1.389	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062017	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<50	865	82,8
50-55	77	7,4
55-60	64	6,1
60-65	35	3,3
65-70	4	0,4
>=70	0	0,0
TOTALE	1.045	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062018	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<50	1.364	82,7
50-55	114	6,9
55-60	70	4,2
60-65	80	4,9
65-70	21	1,3
>=70	0	0,0
TOTALE	1.649	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062019	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<50	604	74,6
50-55	54	6,7
55-60	93	11,5
60-65	45	5,6
65-70	14	1,7
>=70	0	0,0
TOTALE	810	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062020	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<50	2.645	87,6
50-55	153	5,1
55-60	120	4,0
60-65	99	3,3
65-70	3	0,1
>=70	0	0,0
TOTALE	3.020	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062021	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<50	601	87,5
50-55	49	7,1
55-60	26	3,8
60-65	9	1,3
65-70	2	0,3
>=70	0	0,0
TOTALE	687	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062022	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<50	1.604	94,6
50-55	46	2,7
55-60	21	1,2
60-65	21	1,2
65-70	3	0,2
>=70	0	0,0
TOTALE	1.695	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062023	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<50	2.107	89,9
50-55	86	3,7
55-60	58	2,5
60-65	87	3,7
65-70	7	0,3
>=70	0	0,0
TOTALE	2.345	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062024	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<50	1.514	83,8
50-55	99	5,5
55-60	61	3,4
60-65	127	7,0
65-70	5	0,3
>=70	0	0,0
TOTALE	1.806	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062025	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<50	1.424	91,1
50-55	67	4,3
55-60	48	3,1
60-65	19	1,2
65-70	5	0,3
>=70	0	0,0
TOTALE	1.563	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062026	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	PERCENTUALE (%)
<50	1.098	82,2
50-55	112	8,4
55-60	61	4,6
60-65	54	4,0
65-70	11	0,8
>=70	0	0,0
TOTALE	1.336	100

L_{NIGHT} [dB(A)] IT_a_rd0062027	Edifici residenziali	
	NUMERO DI EDIFICI	**PERCENTUALE (%)**
<50	3.361	81,3
50-55	423	10,2
55-60	206	5,0
60-65	97	2,3
65-70	45	1,1
>=70	0	0,0
TOTALE	4.132	100

8. CONCLUSIONI

Sulla base dei risultati riportati nel capitolo precedente è possibile trarre le seguenti conclusioni relativamente alle percentuali di popolazione esposta e considerando gli indicatori previsti dalla Direttiva Europea (L_{DEN}, L_{NIGHT}).

Tabella 12 – Dati riepilogativi della mappatura acustica

Codice	***Sigla***	***Nome strada***	***Percentuale popolazione L_{DEN}<55 dB(A)***	***Percentuale popolazione L_{DEN}>65 dB(A)***	***Percentuale popolazione L_{NIGHT}<50 dB(A)***	***Percentuale popolazione L_{NIGHT}>60 dB(A)***
IT_a_rd0062001	S.P. 003	Trasversale di Pianura - 1° Tronco	82,1	5,1	85,1	3,3
IT_a_rd0062002	S.P. 004	Galliera	87,1	5,0	90,3	2,5
IT_a_rd0062003	S.P. 006	Zenzalino	93,7	0,5	95,5	0,1
IT_a_rd0062004	S.P. 007	Valle dell'Idice	84,4	7,6	87,8	4,8
IT_a_rd0062005	S.P. 018	Padullese	94,8	0,7	97,6	0,4
IT_a_rd0062006	S.P. 019	San Carlo	96,4	0,6	97,7	0,0
IT_a_rd0062007	S.P. 026	Valle del Lavino	92,8	1,1	95,1	0,2
IT_a_rd0062008	S.P. 028	Croce dell'Idice	95,8	0,4	97,6	0,0
IT_a_rd0062009	S.P. 031	Colunga	86,8	4,3	90,8	0,6
IT_a_rd0062011	S.P. 045	Saliceto	91,3	2,3	93,3	1,1
IT_a_rd0062013	S.P. 253	San Vitale	52,4	12,7	75,0	6,7
IT_a_rd0062014	S.P. 253	San Vitale	82,8	6,4	85,4	2,4
IT_a_rd0062015	S.P. 255	di San Matteo Decima	87,2	3,4	90,6	1,9
IT_a_rd0062016	S.P. 255	di San Matteo Decima	94,7	1,0	96,5	0,3
IT_a_rd0062017	S.P. 568	di Crevalcore	86,3	5,4	88,2	3,0
IT_a_rd0062018	S.P. 569	di Vignola	68,5	12,2	76,5	9,0

Codice	*Sigla*	*Nome strada*	*Percentuale popolazione L_{DEN}<55 dB(A)*	*Percentuale popolazione L_{DEN}>65 dB(A)*	*Percentuale popolazione L_{NIGHT}<50 dB(A)*	*Percentuale popolazione L_{NIGHT}>60 dB(A)*
IT_a_rd0062019	S.P. 610	Selice Montanara	70,2	17,0	71,9	8,9
IT_a_rd0062020	S.P. 610	Selice Montanara	91,9	3,4	94,0	2,2
IT_a_rd0062021	S.P. 003	Trasversale di Pianura - 1° Tronco	82,1	3,2	89,6	2,0
IT_a_rd0062022	S.P. 004	Galliera	92,4	3,1	94,4	2,3
IT_a_rd0062023	S.P. 004	Galliera	88,2	6,2	91,4	4,9
IT_a_rd0062024	S.P. 026	Valle del Lavino	76,6	11,2	83,8	9,0
IT_a_rd0062025	S.P. 253	San Vitale	86,6	1,9	92,4	0,4
IT_a_rd0062026	S.P. 568	di Crevalcore	82,8	5,4	86,6	3,6
IT_a_rd0062027	S.P. 569	di Vignola	80,1	3,6	86,4	2,9

9. MAPPE DI CONFLITTO

Come previsto dall'art. 2.4.4 della citata "*Linea guida per l'elaborazione delle mappe acustiche relative alle strade provinciali ed agli agglomerati della Regione Emilia-Romagna*", sono stati prodotti i seguenti elaborati, contenuti nella cartella IT_a_rd0062\MAPPA_CONFLITTI:

- ✓ IT_a_rd0062001_Conflitti_LDEN/LNIG, … ,IT_a_rd0062027_Conflitti_LDEN/LNIG: rappresentazione grafica dei conflitti (ovvero, differenza tra i livelli acustici calcolati ed i limiti imposti dalla vigente normativa).

Le mappe di conflitto visualizzano le aree in cui avviene il superamento dei valori limite a seguito del confronto con i livelli di rumore simulati, e costituiscono la base per individuare le aree critiche su cui intervenire in fase di pianificazione degli interventi.

Le mappe di conflitto includono tutti gli elementi cartografici e geometrici contenuti nelle mappe di rumore da cui derivano; in particolare, individuano e localizzano le aree in cui si verifica il conflitto, evidenziando:

- ✓ localizzazione e tipologia dei ricettori;
- ✓ localizzazione delle aree di conflitto, distinguendo tra loro le aree di conflitto in funzione dell'entità del superamento, valutato per intervalli multipli di 5 dB(A).

Le simulazioni descritte nei paragrafi precedenti della relazione sono state eseguite utilizzando:

- ✓ descrittori acustici relativi allo standard europeo, definito ai sensi della Direttiva Europea 2002/49/CE e del D. Lgs 194/2005:
- ✓ livello L_{DEN} in dB(A), valutato nel periodo giorno-sera-notte;
- ✓ livello L_{DAY} in dB(A), valutato nel periodo giorno (6.00 – 20.00);
- ✓ livello $L_{EVENING}$ in dB(A), valutato nel periodo sera (20.00 – 22.00);
- ✓ livello L_{NIGHT} in dB(A), valutato nel periodo notte (22.00 – 6.00).

Secondo quanto definito dal D. Lgs 194/2005, le Mappature Acustiche ed i Piani d'Azione devono essere redatti utilizzando i descrittori acustici dello standard europeo e precisa che i valori limite dello standard nazionale, espressi tramite L_{Aeq}, siano convertiti in valori di L_{DEN} e L_{NIGHT}. Attualmente non è stato però redatto un riferimento legislativo per la conversione e pertanto i valori limite sono disponibili solo per gli indicatori nazionali.

Tuttavia, nelle Linee Guida della Regione Emilia-Romagna, vengono proposte tre diverse alternative per la risoluzione della problematica:

- ✓ alternativa 1: adozione della procedura del doppio calcolo. Le mappe acustiche sono elaborate due volte, utilizzando sia i descrittori acustici europei LDEN e LNIGHT che quelli italiani $L_{Aeq,diurno}$ e $L_{Aeq,notturno}$.
- ✓ alternativa 2: adozione esclusiva degli indicatori europei. Le mappe acustiche sono elaborate utilizzando esclusivamente i descrittori acustici europei L_{DEN} e le criticità sono valutate senza considerare i valori limite di legge attualmente in vigore in Italia.
- ✓ alternativa 3: adozione degli indicatori europei e la conversione tecnica dei valori limite italiana In particolare, viene definito un algoritmo di conversione in L_{DEN} e L_{NIGHT} e dei valori limite italiani $L_{Aeq,diurno}$ e $L_{Aeq,notturno}$ previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 per il P.C.C.A. e dal D.P.R. 142/2004 per il rumore da traffico stradale.

Come raccomandato dalle Linee Guida Regionali, è stata utilizzata la terza alternativa.

Il valore limite per il periodo giorno-sera-notte LDEN, è definito dalla seguente espressione:

$$L_{den,\lim} = 10\lg\frac{1}{24}\left(14\cdot 10^{\frac{L_{Aeq,\lim\,diurno}}{10}} + 2\cdot 10^{\frac{L_{Aeq,\lim\,diurno}+5}{10}} + 8\cdot 10^{\frac{L_{Aeq,\lim\,notturno}+10}{10}}\right) - K$$

dove

- ✓ $L_{DEN,lim}$ è il valore limite per il periodo giorno-sera-notte;
- ✓ $L_{Aeq,lim,diurno}$ è il valore limite per il periodo diurno (6.00 – 22.00) previsto dalla legislazione italiana;
- ✓ $L_{Aeq,lim,notturno}$ è il valore limite per il periodo notturno (22.00 – 6.00) previsto dalla legislazione italiana;

K è la correzione per l'esclusione della componente riflessa della facciata, pari a 0 dB(A) nel caso di calcolo dei livelli di rumore su una griglia di punti ricettore e pari a 3 dB(A) nel caso di calcolo dei livelli di rumore su di un insieme di punti ricettore posti in facciata di edifici. Il primo caso (K=0) verrà utilizzato per la determinazione dei conflitti sulle mappe acustiche, mentre il secondo caso (K=3) per la determinazione dei conflitti sui livelli acustici calcolati in facciata agli edifici ricettore.

Il valore limite per il notturno L_{NIGHT}, è definito dalla seguente espressione:

$$L_{night,\lim} = L_{Aeq,\lim\,notturno} - K$$

Per quanto riguarda l'assegnazione dei limiti italiani, si fa riferimento a quanto indicato nel capitolo 3.

10. INFORMAZIONE AL PUBBLICO

La presentazione al pubblico dei risultati della mappatura acustica e mappatura acustica strategica deve garantire alcuni requisiti di base ed essere effettuata attraverso strumenti idonei a raggiungere il pubblico in maniera immediata e facilmente accessibile. Di seguito sono elencati i requisiti a cui ci si deve attenere affinché l'informazione al pubblico risulti efficace, L'informazione deve:

a) essere chiara, comprensibile e accessibile;

b) riguardare gli aspetti salienti delle mappature, in particolare quelli di maggior interesse per i diversi destinatari;

c) prevedere una suddivisione per aree territoriali (Comune, Provincia, Regione);

d) includere diversi livelli di approfondimento, anche in relazione ai vari destinatari dell'informazione;

e) riportare la fonte da cui provengono i dati e la data a cui essi si riferiscono,

f) essere validata e riportare i riferimenti del soggetto giuridico che ha operato la validazione;

g) essere diffusa in maniera coerente, anche in relazione ai diversi gradi di approfondimento;

h) prevedere procedure di feed back da parte del pubblico, che consentano di monitorare l'effettivo accesso all'informazione da parte dei soggetti interessati, sia in termini quantitativi che qualitativi: numero di accessi alle diverse tipologie di dati per categorie di soggetti (privati cittadini, enti, associazioni, ecc,).

i) essere fornita gratuitamente, a meno dell'eventuale costo di produzione del supporto e di richieste particolari che non rientrino tra i prodotti previsti.

j) essere resa disponibile in modo tempestivo per consentire la diffusione dei risultati in occasione delle scadenze previste dalla legislazione vigente, l'aggiornamento periodico (per esempio annuale) sulle azioni o revisioni in corso e la pianificazione di momenti informativi "una tantum" su specifici argomenti.

Ulteriori indicazioni sull'informazione al pubblico sono contenute nel documento "European Commission Working Group - Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), Presenting Noise Mapping Information to the Public, December 2007".

La diffusione dei risultati delle attività di mappatura deve essere garantita a tutte le fasce di cittadini mediante modalità di comunicazione facilmente accessibili, sia di tipo tradizionale che elettronico (web, CD, DVD, ecc,), La diffusione al pubblico può essere attuata tramite:

- ✓ siti web della pubblica Amministrazione;
- ✓ siti web delle Agenzie Ambientali (ARPA, ISPRA);
- ✓ siti web dei soggetti responsabili della mappatura, per la parte di informazione di loro competenza;
- ✓ link ai suddetti siti da portali web di gruppi o associazioni ambientaliste, o di Enti, Organizzazioni e soggetti che, a diverso titolo, ne facciano richiesta;
- ✓ supporti informatici (per esempio CD, DVD) a scuole, università, biblioteche, associazioni, ecc,;
- ✓ supporti cartacei (per esempio opuscoli) a scuole, università, biblioteche, associazioni, ecc,;
- ✓ dibattiti e incontri pubblici di presentazione.

IL PRESENTE ELABORATO SI COMPONE DI 102 PAGINE

QUESTO DOCUMENTO È 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 È STATO CONSEGNATO
IN DATA 14/07/2017

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

DOTT. ING. SERGIO LUZZI (LEGALE RAPPRESENTANTE)

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI FIRENZE
Ing. LUZZI SERGIO n. 3490

DOTT. ING. FRANCESCO BORCHI (DIRETTORE TECNICO)

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI FIRENZE
Dott. Ing. BORCHI FRANCESCO N. 4091

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