



**PREDISPOSIZIONE DEI DATI DA TRASMETTERE
ALLA COMMISSIONE EUROPEA NELL'AMBITO
DELLA MAPPATURA ACUSTICA STRATEGICA
DELL'AGGLOMERATO DI TORINO
AI SENSI DEL D.LGS. 194/05**

Relazione descrittiva

Dicembre 2007

Arpa Piemonte

Codice Fiscale - Partita IVA 07176380017

SC06 – Dipartimento Provinciale della Provincia di Torino – Sede di Torino

SS06.03 - Attività istituzionali di produzione dell'Area Metropolitana Torinese

Via San Domenico, 22/B - 10122 Torino - Tel. 0112278699/762 - Fax 0112278607 - e-mail: sc06@arpa.piemonte.it

Hanno contribuito alla realizzazione del presente lavoro:

 PROVINCIA DI TORINO	
Responsabile	<i>Francesco Pavone</i>
Coordinatore tecnico	<i>Nicola Vozza</i>

 ARPA PIEMONTE	
Responsabile	<i>Enrico Garrou</i>
Coordinatore tecnico	<i>Jacopo Fogola</i>
Collaboratori	<i>Stefano Masera</i> <i>Daniele Grasso</i> <i>Salvatore L. Magri</i> <i>Vincenzo Bevacqua</i>

Indice

1	ASPETTI GENERALI.....	4
1.1	Inquadramento normativo.....	4
1.2	L'agglomerato di Torino.....	7
1.3	Sintesi metodologica	9
2	INFRASTRUTTURE STRADALI.....	12
2.1	Città di Torino	13
2.2	Città di Grugliasco e Rivoli	14
2.3	Altri Comuni.....	15
2.4	Provincia di Torino.....	17
2.5	ANAS.....	18
2.6	ATIVA.....	19
2.7	SATAP.....	20
3	INFRASTRUTTURE FERROVIARIE.....	22
4	SITI DI ATTIVITÀ INDUSTRIALE	25
5	SINTESI DEI RISULTATI	30
6	CONCLUSIONI.....	35

ALLEGATO 1 – Tavole cartografiche

- TAVOLA 1: Ambito territoriale
- TAVOLA 2: Infrastrutture di trasporto
- TAVOLA 3: Siti di attività industriale

ALLEGATO 2 – Documentazione informatica (n.1 CD)

1 ASPETTI GENERALI

La Provincia di Torino, in ottemperanza a quanto disposto dal D.Lgs.194/05 del 19/08/2005 “Attuazione della direttiva 2002/46/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”, ha attivato le procedure necessarie alla realizzazione della mappatura acustica strategica dell’agglomerato di Torino.

A tal fine è stato stipulato tra la Provincia e ARPA Piemonte uno specifico protocollo operativo, formalizzato con Delibera della Giunta Provinciale n.1070-991941/20-7 del 17/10/2007 e con Determina del Direttore del Dipartimento di Torino dell’ARPA n.1362 del 10/12/2007, con l’obiettivo di elaborare e predisporre i dati da trasmettere alla Commissione Europea, così come definito nell’Allegato 6 del D.Lgs.194/05.

Il presente documento costituisce la relazione descrittiva riportante i risultati del lavoro svolto nonché una sintesi delle scelte metodologiche adottate.

1.1 Inquadramento normativo

Il D.Lgs.194/05 del 19/08/2005 costituisce il disposto normativo di recepimento della Direttiva Europea 2002/49/CE del 25/06/2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. Tale decreto si inserisce in maniera autonoma nell’articolato quadro normativo di riferimento in materia di inquinamento acustico ambientale, definito dalla Legge Quadro n.447 del 26/10/1995 e dei relativi decreti attuativi.

Le novità introdotte dal D.Lgs.194/05 sono costituite principalmente dall’obbligo di elaborare le mappe acustiche, le mappe acustiche strategiche e i piani di azione per le infrastrutture di trasporto e per gli agglomerati urbani principali.

La mappa acustica viene definita come “la rappresentazione di dati relativi a una situazione di rumore esistente o prevista in una zona, relativa ad una determinata sorgente, in funzione di un descrittore acustico che indichi il superamento di pertinenti valori limite vigenti, il numero di persone esposte in una determinata area o il numero di abitazioni esposte a determinati valori di un descrittore acustico in una certa zona” (cfr. lettera o comma 1 articolo 2 del decreto).

La mappa acustica strategica è *“una mappa finalizzata alla determinazione dell’esposizione globale al rumore in una certa zona a causa di varie sorgenti di rumore ovvero alla definizione di previsioni generali per tale zona”* (cfr. lettera p comma 1 articolo 2 del decreto).

I piani di azione rappresentano *“i piani destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, compresa, se necessario, la sua riduzione”* (cfr. lettera q comma 1 articolo 2 del decreto).

La finalità di questi tre strumenti è di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell’esposizione al rumore ambientale, compreso il fastidio, assicurando l’informazione e la partecipazione del pubblico.

Le scadenze temporali previste dal D.Lgs.194/05 sono riportate nella tabella seguente.

Soggetto		Predisposizione Mappe Acustiche e Mappe Acustiche Strategiche	Predisposizione Piani d’Azione
Agglomerati urbani	Popolazione tra 100.000 e 250.000 ab.	30 giugno 2012	18 luglio 2013
	Popolazione > 250.000 ab.	30 giugno 2007	18 luglio 2008
Infrastrutture stradali	Veicoli/anno tra 3 e 6 mln	30 giugno 2012	18 luglio 2013
	Veicoli/anno > 6 mln	30 giugno 2007	18 luglio 2008
Infrastrutture ferroviarie	Convogli/anno tra 30.000 e 60.000	30 giugno 2012	18 luglio 2013
	Convogli/anno > 60.000	30 giugno 2007	18 luglio 2008
Aeroporti	Movimenti/anno > 50.000	30 giugno 2007	18 luglio 2008

Tabella 1.1: Scadenze temporali previste dal D.Lgs.194/05

L'Allegato 6 del D.Lgs.194/05 richiede, inoltre, la determinazione di una serie di dati da trasmettere alla Commissione Europea. In relazione ai requisiti minimi per le mappe acustiche strategiche relativi agli agglomerati tali dati sono:

- il numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di persone che vivono nelle abitazioni esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{den} in dB a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75, con distinzione fra rumore del traffico veicolare, ferroviario e aereo o dell'attività industriale;
- il numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di persone che occupano abitazioni esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{night} in dB a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70, con distinzione fra rumore del traffico veicolare, ferroviario e aereo o dell'attività industriale. Questi dati potranno altresì essere valutati per la fascia 45-49 anteriormente al 18 luglio 2009.

Il descrittore acustico L_{den} è calcolato secondo la seguente relazione:

$$L_{den} = 10 \cdot \log \left(\frac{1}{24} \cdot \left(14 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 2 \cdot 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right) \right).$$

dove L_{day} , $L_{evening}$ e L_{night} rappresentano il livello continuo equivalente ponderato "A" relativo al periodo diurno (dalle ore 06:00 alle ore 20:00), serale (dalle ore 20:00 alle ore 22:00) e notturno (dalle ore 22:00 alle ore 06:00).

I dati richiesti devono essere riferiti ad un anno di osservazione per l'emissione acustica e ad un anno medio sotto il profilo meteorologico.

La determinazione di L_{day} , $L_{evening}$, L_{night} sull'insieme dei periodi diurni, serali e notturni può avvenire attraverso l'applicazione di tecniche previsionali e/o di campionamento statistico e deve essere realizzata considerando il suono incidente, ossia tralasciando il suono riflesso dalla facciata dell'abitazione considerata.

1.2 L'agglomerato di Torino

L'agglomerato di Torino, definito formalmente dalla Regione Piemonte attraverso la D.G.R. n.23-5376 del 26/02/07, è costituito dalla quasi totalità della Città di Torino e da una porzione dei 23 Comuni dell'area metropolitana. L'autorità competente individuata per la predisposizione della mappa acustica strategica e del relativo piano d'azione è la Provincia di Torino.

Nello specifico, oltre al centro abitato della Città di Torino, i Comuni che definiscono l'agglomerato sono: Alpignano, Baldissero Torinese, Beinasco, Borgaro Torinese, Bruino, Cambiano, Collegno, Grugliasco, Moncalieri, Nichelino, Orbassano, Pecetto Torinese, Pianezza, Piossasco, Rivalta di Torino, Rivoli, San Mauro Torinese, Santena, Settimo Torinese, Trofarello, Venaria Reale, Vinovo e Volvera (Figura 1.1).

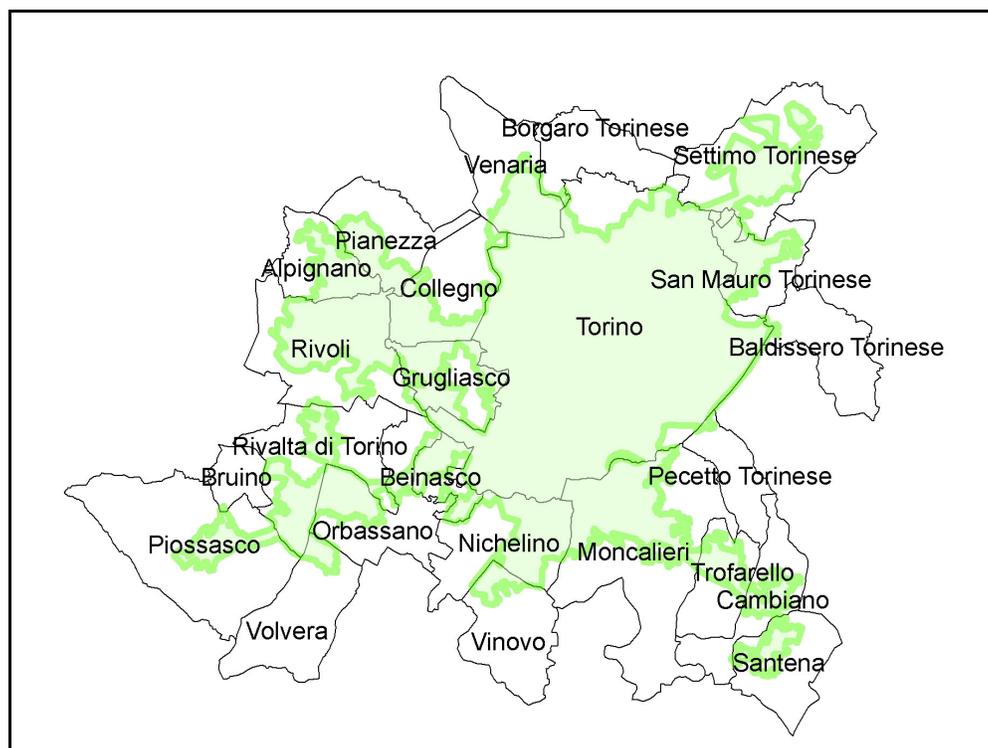


Figura 1.1: Definizione dell'agglomerato di Torino

Il territorio dell'agglomerato si estende per circa 250 km² e interessa circa 1.300.000 abitanti, suddivisi nei differenti Comuni coinvolti (Tabella 1.2).

La Città di Torino costituisce circa il 50% della superficie complessiva e comprende circa il 70% della popolazione; gli altri Comuni, considerati singolarmente, rappresentano una porzione di territorio di limitata rilevanza.

L'estensione delle diverse sorgenti sonore da analizzare ai fini dell'elaborazione dei dati risulta essere pari a:

- ~ 2.500 km di infrastrutture stradali;
- ~ 70 km di infrastrutture ferroviarie;
- 36 siti di attività industriale.

Comuni	Estensione territoriale (kmq)				Numero di persone ¹			
	Intero Comune	Porzione Agglomerato	A	B	Intero Comune	Porzione Agglomerato	C	D
Alpignano	12,21	5,96	49	2	17.214	16.346	95	1
Baldissero Torinese	15,56	0,12	1	0	3.199	74	2	0
Beinasco	6,58	4,53	69	2	18.337	18.189	99	1
Borgaro Torinese	14,47	0,20	1	0	12.660	112	1	0
Bruino	56,49	0,04	1	0	6.878	48	1	0
Cambiano	14,06	2,45	17	1	5.715	4.912	86	0
Collegno	18,39	7,43	40	3	48.091	44.862	93	3
Grugliasco	12,94	8,01	62	3	39.890	37.470	94	3
Moncalieri	48,08	16,23	34	7	57.025	43.253	76	3
Nichelino	20,31	9,54	47	4	47.077	43.050	91	3
Orbassano	22,32	6,46	29	3	21.761	17.161	79	1
Pecetto Torinese	9,67	0,19	2	0	3.622	129	4	0
Pianezza	16,01	4,99	31	2	11.387	9.541	84	1
Piossasco	40,56	4,24	10	2	15.852	12.314	78	1
Rivalta di Torino	24,90	9,22	37	4	17.776	16.509	93	1
Rivoli	29,61	16,18	55	6	51.996	49.758	96	4
San Mauro Torinese	12,81	6,27	49	3	17.910	14.370	80	1

¹ Il numero di persone è stato determinato a partire dalla CTRN (carta tecnica regionale numerica, scala di riferimento 1:10.000). In particolare, le persone presenti in ogni edificio sono state calcolate attraverso la relazione $P = S \cdot \rho$, dove S è la superficie in pianta dell'edificio e ρ è la densità abitativa del Comune in cui è collocato, determinata come la popolazione totale del Comune sulla sommatoria delle superfici in pianta degli edifici residenziali.

Comuni	Estensione territoriale (kmq)				Numero di persone ¹			
	Intero Comune	Porzione Agglomerato	A	B	Intero Comune	Porzione Agglomerato	C	D
Santena	15,61	3,00	19	1	10.237	8.875	87	1
Settimo Torinese	31,79	10,54	33	4	47.267	40.672	86	3
Torino	130,47	119,86	92	48	903.705	900.875	100	68
Trofarello	12,23	3,47	28	1	9.829	8.679	88	1
Venaria	20,09	6,87	34	3	36.039	32.279	90	2
Vinovo	17,95	2,08	12	1	13.659	3.893	29	0
Volvera	20,53	1,54	7	1	6.888	1.590	23	0
Totale	572,81	249,44	-	-	1.424.014	1.324.961	-	-

A – Percentuale di territorio nell'agglomerato riferita all'intero territorio del Comune
 B – Percentuale di territorio nell'agglomerato riferita all'intero territorio dell'agglomerato
 C – Percentuale di popolazione nell'agglomerato riferita alla popolazione totale del Comune
 D – Percentuale di popolazione nell'agglomerato riferita alla popolazione totale dell'agglomerato

Tabella 1.2: Estensione territoriale e numero di persone nell'agglomerato di Torino, suddivisi per Comune

1.3 Sintesi metodologica

L'elaborazione dei dati relativi alla mappatura acustica strategica degli agglomerati urbani rappresenta un obiettivo di non semplice attuazione.

In primo luogo occorre evidenziare la mancanza dei disposti normativi previsti dal D.Lgs.194/05 contenenti indicazioni specifiche sul modo in cui elaborare le mappe: il decreto finalizzato a definire i criteri e le metodologie per la predisposizione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche (articolo 3 comma 5), il decreto relativo ai criteri e agli algoritmi per la conversione dei valori limite per i descrittori acustici L_{den} e L_{night} (articolo 5 comma 2), nonché il disposto inerente i metodi di determinazione dei descrittori acustici L_{den} e L_{night} (articolo 6 comma 1).

Nel caso specifico dell'agglomerato di Torino la complessità del lavoro è accresciuta dall'estensione territoriale dell'area di interesse. La scelta della Regione di definire l'agglomerato come l'insieme di territorio urbanizzato della Città di Torino e dei Comuni limitrofi, sebbene lungimirante per orientare una politica ambientale su vasta scala e a lungo termine, pone una serie di problematiche di carattere tecnico-operativo.

La maggior parte dei Comuni non è tutt'oggi in grado di adempiere ai compiti previsti dalla Legge Quadro 447/95 e, quindi, non risulta pronta a partecipare attivamente al processo di gestione e contenimento del rumore ambientale previsto dalla normativa europea.

A ciò si aggiunge il fatto che i soggetti coinvolti sono particolarmente numerosi: oltre ai 24 Comuni, sono compresi anche 4 enti gestori di infrastrutture di trasporto stradale², 2 gestori di infrastrutture di trasporto ferroviario, e 36 imprese ricadenti nei siti di attività industriale³.

In riferimento alle infrastrutture di trasporto, si sottolinea che il D.Lgs.194/05 prevede la collaborazione delle società e degli enti gestori unicamente per gli assi stradali su cui transitano più di 6 milioni di veicoli all'anno e agli assi ferroviari su cui transitano più di 60.000 convogli all'anno, lasciando l'analisi relativa ai rimanenti tratti di infrastrutture in carico all'autorità competente per l'agglomerato.

In ultimo, occorre evidenziare le ristrette tempistiche stabilite dal decreto per la predisposizione della mappa acustica strategica e per l'elaborazione e la trasmissione dei dati alla Commissione.

Alla luce di queste considerazioni il lavoro di ARPA Piemonte è stato quello di raccogliere e ottimizzare l'insieme di dati disponibili per le diverse sorgenti rumorose ed elaborare, in caso di assenza di informazioni specifiche, procedure semplificate che consentissero di valutare l'esposizione della popolazione al rumore per la vasta area in esame in tempi ridotti.

1.3.1 Criteri di elaborazione dei dati

I dati da trasmettere alla Commissione Europea sono stati prodotti attraverso i seguenti criteri.

² La stessa Provincia di Torino ha effettuato la mappa acustica relativamente alle infrastrutture stradali di propria competenza.

³ Si sottolinea che, non essendo ricompresa nell'agglomerato torinese l'area relativa all'aeroporto di Torino Caselle, in questo lavoro non vengono considerate sorgenti sonore di tipo aeroportuali.

Infrastrutture stradali

Per le infrastrutture extraurbane (autostrade, strade statali, strade regionali e strade provinciali) con flussi maggiori di 6 Mln veicoli/anno sono stati utilizzati i dati elaborati dai relativi gestori nell'ambito della predisposizione della mappa acustica ai sensi del D.Lgs. 194/05. Nei rimanenti tratti i dati sono stati determinati attraverso opportune elaborazioni ed estrapolazioni.

Per le strade comunali della Città di Torino, sono stati impiegati i dati ottenuti nell'ambito del progetto *“Realizzazione della mappatura acustica delle infrastrutture di trasporto stradale della Città di Torino in ottemperanza a quanto disposto dalla L.447/95 e dal D.Lgs.194/05”*, realizzato da ARPA Piemonte nel corso del 2007 a seguito di una specifica convenzione con la Città di Torino.

Per le rimanenti strade comunali, i dati richiesti sono stati ottenuti in modo statistico a partire dai risultati di dettaglio elaborati nell'ambito del progetto *“Piani di risanamento acustico comunali dei Comuni di Chieri, Grugliasco, Rivoli e San Mauro Torinese”*, realizzato da ARPA Piemonte dell'anno 2005 a seguito di una specifica convenzione con la Provincia di Torino.

Infrastrutture ferroviarie

Per i tratti con flussi maggiori di 60.000 convogli/anno sono stati utilizzati i dati elaborati dai relativi gestori (RFI, GTT) nell'ambito della predisposizione della mappa acustica ai sensi del D.Lgs.194/05. Nei rimanenti tratti i dati sono stati determinati attraverso opportune elaborazioni ed estrapolazioni.

Siti da attività industriali

I dati sono stati elaborati attraverso opportune metodologie finalizzate alla valutazione statistica dell'esposizione della popolazione al rumore.

Il dettaglio delle scelte adottate, in relazione alle diverse tipologie di sorgenti analizzate, è descritto nei seguenti capitoli.

2 INFRASTRUTTURE STRADALI

La rete stradale compresa nell'agglomerato di Torino si sviluppa per circa 2.500 km lineari. Essa presenta differenti tipologie di infrastrutture, dal piccolo vicolo cittadino al tratto autostradale, caratterizzate da notevoli diversità, sia da un punto di vista di competenze e gestione, che relativamente ai flussi di traffico e all'emissione acustica.

Al fine di analizzare l'inquinamento acustico prodotto, si è scelto di organizzare il lavoro suddividendo la rete per ente gestore di competenza. Per ogni gestore è stata determinata l'estensione delle relative infrastrutture e la disponibilità dei dati utili alla mappatura acustica, così come riportato nella tabella seguente.

Ente gestore	Tipologia di infrastruttura	Estensione lineare (km)	Dati disponibili	
			Fonte	Anno di riferimento
Città di Torino	Strade comunali	1.333	ARPA Piemonte - Mappatura acustica ai sensi della Legge 447/95 e del D.Lgs.194/05	2007
Città di Grugliasco e Rivoli	Strade comunali	170	ARPA Piemonte - Mappatura acustica ed analisi esposizione popolazione ai sensi della L. 447/95	2005
Altri Comuni	Strade comunali	870	-	-
Provincia di Torino	Strade provinciali con più di 6 mln veicoli annui	42	Provincia di Torino - Mappatura acustica ai sensi del D.Lgs.194/05 elaborata dal gestore	2007
	Altre strade provinciali	34	ARPA Piemonte - Mappatura acustica ed analisi esposizione popolazione ai sensi della L. 447/95	2006
ANAS	Superstrada	6	ANAS - Mappatura acustica ai sensi del D.Lgs.194/05 elaborata dal gestore	2007
ATIVA	Tangenziale	57	ATIVA - Mappatura acustica ai sensi del D.Lgs.194/05 elaborata dal gestore	2007
SATAP	Autostrada	8	SATAP - Mappatura acustica ai sensi del D.Lgs.194/05 elaborata dal gestore	2005

Tabella 2.1: Suddivisione delle infrastrutture stradali per gestori e dati disponibili

Dall'analisi effettuata è emerso che per ca. 1.650 km di infrastrutture sono utilizzabili dati relativi alla mappatura acustica e all'esposizione della popolazione. In questi tratti il lavoro è consistito nella raccolta o nell'adattamento, nel caso di elaborazioni effettuate ai sensi della Legge 447/95, dei dati disponibili.

Relativamente ai rimanenti 870 km di infrastrutture, costituiti interamente da strade in gestione ai Comuni, è stato invece necessario identificare metodologie semplificate per elaborare i dati richiesti dal D.Lgs. 194/05.

2.1 Città di Torino

Per la Città di Torino sono stati utilizzati i dati elaborati nell'ambito del progetto "Realizzazione della mappatura acustica delle infrastrutture di trasporto stradale della Città di Torino in ottemperanza a quanto disposto dalla L.447/95 e dal D.Lgs.194/05", realizzato da ARPA Piemonte nel corso dell'anno 2007.

In tale lavoro sono stati prodotti specificatamente i dati richiesti dalla Commissione Europea in riferimento all'intera rete stradale della Città, costituita da circa 1.300 km di infrastrutture.

Norma di calcolo	NMPB/XPS 31-133
Software di calcolo	Immi

Tabella 2.2: Caratteristiche generali della modellizzazione acustica

Numero di persone esposte a livelli di L_{den} (dB(A))				
55-59	60-64	65-69	70-74	>75
35.800	375.300	208.100	213.800	27.600
Numero di persone esposte a livelli di L_{night} (dB(A))				
50-54	55-59	60-64	65-69	>70
241.000	272.000	196.900	126.200	5.500

Tabella 2.3: Numero di persone esposte ai livelli di L_{den} e L_{night} – Città di Torino

2.2 Città di Grugliasco e Rivoli

In analogia con quanto svolto per la Città di Torino, anche per i Comuni di Grugliasco e Rivoli sono stati utilizzati i risultati ottenuti da ARPA Piemonte in un precedente lavoro, finanziato dalla Provincia di Torino e denominato “*Piani di risanamento acustico comunali dei Comuni di Chieri, Grugliasco, Rivoli e San Mauro Torinese*”.

In tale lavoro è stato valutato l’inquinamento acustico prodotto dall’intera rete stradale dei due Comuni ai fini di adempiere a quanto previsto dalla L.447/95 e dai relativi decreti attuativi, in particolare dal D.M.A.29/11/00 e dal D.P.R.142/04.

Al fine di valutare l’esposizione della popolazione ai sensi del D.Lgs.194/05, è stato necessario elaborare i dati originali, espressi in termini di livelli diurni L_d (riferiti al periodo 06-22) e notturni L_n (riferiti al periodo 22-06), in modo da determinare i livelli di esposizione in riferimento al parametro L_{den} richiesto dal D.Lgs.194/05.

La relazione utilizzata per la conversione dei dati, ricavata dalla bozza della norma UNI U20001330 “*Procedura di conversione dei valori di L_{Aeq} diurno e notturno e di L_{VA} nei descrittori L_{den} e L_{night}* ”, è la seguente:

$$L_{den} = L_d + 6.26 - 0.85 \cdot (L_d - L_n) + 0.02 \cdot (L_d - L_n)^2.$$

Non è stato necessario effettuare ulteriori elaborazioni, in quanto i dati di origine erano già riferiti ad un anno meteorologico medio e consideravano il solo suono incidente sugli edifici, così come previsto dall’Allegato 1 del D.Lgs.194/05.

I risultati ottenuti sono riportati nelle successive tabelle.

Norma di calcolo	NMPB semplificata
Software di calcolo	Immi / ArcView GIS

Tabella 2.4: Caratteristiche generali della modellizzazione acustica

		Numero di persone esposte a livelli di L_{den} (dB(A))				
		55-59	60-64	65-69	70-74	>75
Grugliasco		9.100	14.600	8.300	2.200	0
Rivoli		15.100	13.700	6.000	2.200	100
		Numero di persone esposte a livelli di L_{night} (dB(A))				
		50-54	55-59	60-64	65-69	>70
Grugliasco		14.000	11.300	3.600	200	0
Rivoli		17.800	7.800	3.300	500	0

Tabella 2.5: Numero di persone esposte ai livelli di L_{den} e L_{night} – Città di Grugliasco e Rivoli

2.3 Altri Comuni

I dati da presentare alla Commissione Europea relativi alle infrastrutture stradali gestite dai rimanenti 21 Comuni (Alpignano, Baldissero Torinese, Beinasco, Borgaro Torinese, Bruino, Cambiano, Collegno, Moncalieri, Nichelino, Orbassano, Pecetto Torinese, Pianezza, Piossasco, Rivalta di Torino, San Mauro Torinese, Santena, Settimo Torinese, Trofarello, Venaria Reale, Vinovo e Volvera), sono stati determinati estendendo quanto ottenuto nell'analisi dei Comuni di Grugliasco e Rivoli.

In particolare, sono state calcolate le percentuali di popolazione esposta ai livelli di L_{den} e L_{night} sul totale di abitanti ricadenti nell'agglomerato per i due Comuni, pari a 87.055 persone (Tabella 2.6). Successivamente, tali percentuali sono state applicate al totale della popolazione dei rimanenti 21 Comuni (336.858 persone).

Percentuale di persone esposte a livelli di L_{den} (dB(A))				
55-59	60-64	65-69	70-74	>75
27,75	32,47	16,40	5,05	0,15
Percentuale di persone esposte a livelli di L_{night} (dB(A))				
50-54	55-59	60-64	65-69	>70
36,53	22,04	7,93	0,72	0,00

Tabella 2.6: Percentuale di persone esposte ai livelli di L_{den} e L_{night} – Città di Rivoli e Grugliasco

Numero di persone esposte a livelli di L_{den} (dB(A))				
55-59	60-64	65-69	70-74	>75
93.500	109.400	55.300	17.000	500
Numero di persone esposte a livelli di L_{night} (dB(A))				
50-54	55-59	60-64	65-69	>70
123.100	74.200	26.700	2.400	0

Tabella 2.7: Numero di persone esposte ai livelli di L_{den} e L_{night} – tutti i Comuni esclusi Grugliasco, Rivoli e Torino

2.4 Provincia di Torino

La Provincia di Torino gestisce circa 76 km di strade all'interno dell'agglomerato.

L'ente ha predisposto la mappatura acustica dei tratti con più di 6 milioni di veicoli annui, ai sensi del D.Lgs.194/05, per l'intera rete stradale in gestione. Inoltre, ai sensi della Legge Quadro 447/95 e dei relativi decreti attuativi, ha predisposto il Piano di Contenimento e Abbattimento del Rumore, nell'ambito del quale ARPA Piemonte ha effettuato lo studio dell'inquinamento acustico.

Per gli assi stradali con più di 6 milioni di veicoli annui, pari a 42 km, il presente lavoro è consistito nel recepimento dei dati messi a disposizione dalla Provincia, nell'individuazione delle infrastrutture stradali ricadenti entro l'agglomerato ed infine nel calcolo delle persone esposte al rumore di tali strade (a partire da livelli sonori già stimati dalla Provincia).

Relativamente alle porzioni di infrastruttura per le quali era disponibile unicamente la valutazione effettuata secondo i criteri della L.447/95, pari a 34 km, è stata impiegata la medesima metodologia di conversione dei dati utilizzata per le Città di Grugliasco e Rivoli.

Anche in questo caso non è stato necessario effettuare ulteriori elaborazioni, in quanto i dati di origine erano già riferiti ad un anno meteorologico medio e consideravano il solo suono incidente sugli edifici, così come previsto dall'Allegato 1 del D.Lgs.194/05.

Nelle tabelle di seguito si riportano i risultati ottenuti.

Norma di calcolo	NMPB semplificata
Software di calcolo	Immi

Tabella 2.8: Caratteristiche generali della modellizzazione acustica

	Numero di persone esposte a livelli di L_{den} (dB(A))				
	55-59	60-64	65-69	70-74	>75
Parte con mappatura ai sensi D.Lgs:194/05	4.400	3.800	3.600	3.500	400
Parte con mappatura ai sensi L.447/95	2.000	1.900	1.300	300	0
Totale	6.400	5.700	4.900	3.800	400
	Numero di persone esposte a livelli di L_{night} (dB(A))				
	50-54	55-59	60-64	65-69	>70
Parte con mappatura ai sensi D.Lgs:194/05	4.700	3.100	4.100	1.500	0
Parte con mappatura ai sensi L.447/95	4.100	1.800	600	100	0
Totale	8.800	4.900	4.700	1.600	0

Tabella 2.9: Numero di persone esposte ai livelli di L_{den} e L_{night} –
Provincia di Torino

2.5 ANAS

La società ANAS gestisce della superstrada Torino – Caselle.

Poiché tale tratto stradale costituisce un asse principale su cui transitano più di 6 milioni di veicoli annui, la società ha predisposto la relativa mappatura acustica ai sensi del D.Lgs.194/05, valutando l'esposizione della popolazione al rumore e comunicando i risultati alla Provincia di Torino.

Pertanto, il lavoro è consistito nel recepire i dati forniti da ANAS.

Norma di calcolo	NMPB/XPS 31-133
Software di calcolo	CadnaA

Tabella 2.10: Caratteristiche generali della modellizzazione acustica

Numero di persone esposte a livelli di L_{den} (dB(A))				
55-59	60-64	65-69	70-74	>75
18.700	3.500	1.600	700	0
Numero di persone esposte a livelli di L_{night} (dB(A))				
50-54	55-59	60-64	65-69	>70
7.900	1.900	1.000	0	0

Tabella 2.11: Numero di persone esposte ai livelli di L_{den} e L_{night} – ANAS

2.6 ATIVA

La società ATIVA gestisce, all'interno dell'agglomerato, una porzione della Tangenziale di Torino.

Ai sensi del D.Lgs.194/05, anche ATIVA ha predisposto la mappatura acustica della rete stradale di competenza, costituita interamente di tratti stradali definiti come assi principali su cui transitano più di 6 milioni di veicoli annui.

Il lavoro predisposto da ATIVA, inviato a Provincia e ad ARPA Piemonte, è stato recepito ai fini della determinazione dell'esposizione della popolazione dell'agglomerato.

Di seguito si riportano i risultati.

Norma di calcolo	DIN
Software di calcolo	SoundPLAN

Tabella 2.12: Caratteristiche generali della modellizzazione acustica

Numero di persone esposte a livelli di L_{den} (dB(A))				
55-59	60-64	65-69	70-74	>75
2.200	4.400	4.700	1.900	200
Numero di persone esposte a livelli di L_{night} (dB(A))				
50-54	55-59	60-64	65-69	>70
4.200	4.600	2.800	500	0

Tabella 2.13: Numero di persone esposte ai livelli di L_{den} e L_{night} – ATIVA

2.7 SATAP

La SATAP gestisce, all'interno dell'agglomerato torinese, porzioni dei sistemi autostradali Torino – Piacenza⁴ e Torino – Milano.

Anche in questo caso, la società ha predisposto, ai sensi del D.Lgs.194/05, la mappatura acustica della rete stradale di competenza comunicando i risultati alla Provincia di Torino.

Di conseguenza il lavoro di ARPA è stato quello di recepire quanto svolto da SATAP.

Norma di calcolo	NMPB/XPS 31-133
Software di calcolo	SoundPLAN

Tabella 2.14: Caratteristiche generali della modellizzazione acustica

⁴ In realtà il tratto autostradale della Torino – Piacenza non è compreso nel confine dell'agglomerato, tuttavia l'ente gestore ha ritenuto necessario adempiere a quanto previsto dal D.Lgs.194/05 in quanto gli effetti del rumore indotto dall'infrastruttura ricadono all'interno dell'agglomerato.

Numero di persone esposte a livelli di L_{den} (dB(A))				
55-59	60-64	65-69	70-74	>75
500	100	0	0	0
Numero di persone esposte a livelli di L_{night} (dB(A))				
50-54	55-59	60-64	65-69	>70
200	0	0	0	0

Tabella 2.15: Numero di persone esposte ai livelli di L_{den} e L_{night} – SATAP, tratto Torino – Piacenza

Numero di persone esposte a livelli di L_{den} (dB(A))				
55-59	60-64	65-69	70-74	>75
6.100	1.000	0	0	0
Numero di persone esposte a livelli di L_{night} (dB(A))				
50-54	55-59	60-64	65-69	>70
2.600	300	0	0	0

Tabella 2.16: Numero di persone esposte ai livelli di L_{den} e L_{night} – SATAP, tratto Torino – Milano

3 INFRASTRUTTURE FERROVIARIE

La porzione di rete ferroviaria compresa nell’agglomerato di Torino si sviluppa per circa 71 km, di cui circa 65 km in gestione a RFI (Rete Ferroviaria Italiana) e 6 km a GTT (Gruppo Torinese Trasporti).

Il gruppo RFI ha predisposto e consegnato la mappatura acustica ex D.Lgs.194/05 alla Regione relativamente ai tratti con un flusso ferroviario superiore ai 60.000 convogli annui, pari a 24 km di linea.

Per i rimanenti tratti non risultano disponibili dati acustici utili ai fini del lavoro da svolgere.

Ente gestore	Tratto	Estensione lineare (km)	Dati disponibili	
			Fonte	Anno di riferimento
RFI	Porta Susa – “Linea per Milano”	12	RFI - Mappatura acustica ai sensi del D.Lgs.194/05	2006
	Porta Nuova – “Svincolo Cuneo – Piacenza”	12	RFI - Mappatura acustica ai sensi del D.Lgs.194/05	2006
	Altri tratti	41	-	-
GTT	Canavesana e tratto “Torino – Ceres”	6	-	-

Tabella 3.1: Suddivisione della rete ferroviaria per gestori

Relativamente ai 24 km oggetto di mappatura, i dati da trasmettere alla Commissione Europea, ottenuti dal lavoro di RFI, sono riportati di seguito.

Norma di calcolo	“Modello RFI - INAC”, dichiarato compatibile con il metodo RMR 96
Software di calcolo	

Tabella 3.2: Caratteristiche generali della modellizzazione acustica

Numero di persone esposte a livelli di L_{den} (dB(A))				
55-59	60-64	65-69	70-74	>75
12.300	10.200	14.700	4.800	2.900
Numero di persone esposte a livelli di L_{night} (dB(A))				
50-54	55-59	60-64	65-69	>70
8.800	9.500	14.600	3.900	1.800

Tabella 3.3: Numero di persone esposte ai livelli di L_{den} e L_{night} – RFI, tratti con più di 60.000 convogli annui

Per i rimanenti tratti ferroviari si è proceduto come specificato di seguito.

In primo luogo è stato determinato il totale della popolazione esposta all'impatto acustico dei tratti con flussi superiori a 60.000 convogli annui, considerando il totale della popolazione residente in una fascia di 150 metri per lato dell'infrastruttura.

La stima della popolazione è stata effettuata incrociando i dati di popolazione disponibili presso ARPA Piemonte, ricavati a partire dalla copertura vettoriale degli edifici residenziali ottenuta dalla CTRN, con quelli forniti da RFI, ottenuti da una base dati differente.

Il numero totale di persone esposte nei tratti oggetto di mappatura è risultato così pari a 71.600 unità.

A partire da tale dato e considerando i risultati della Tabella 3.3 è stata ricavata la percentuale di popolazione esposta nelle differenti classi di L_{den} e L_{night} nei tratti con flussi superiori a 60.000 convogli/anno (Tabella 3.4).

Si è quindi ipotizzato, in via cautelativa, che le percentuali di popolazione esposta nelle differenti classi di L_{den} e L_{night} , relativamente ai tratti minori (flussi inferiori a 60.000 convogli/anno), siano paragonabili a quelle ottenute per le infrastrutture principali.

Lungo i tratti minori di infrastruttura ferroviaria si è così proceduto alla stima del numero di persone residenti in una fascia di 150 metri per lato (pari a 68.624 abitanti) e, utilizzando i

dati riportati in Tabella 3.4, alla determinazione delle persone esposte nelle differenti classi di livelli sonori.

Percentuale di persone esposte a livelli di L_{den} (dB(A))				
55-59	60-64	65-69	70-74	>75
17,17	14,24	20,52	6,70	4,05
Percentuale di persone esposte a livelli di L_{night} (dB(A))				
50-54	55-59	60-64	65-69	>70
12,28	13,26	20,38	5,44	2,51

Tabella 3.4: Percentuale di persone esposte ai livelli di L_{den} e L_{night} – RFI, tratti con più di 60.000 convogli annui

	Numero di persone esposte a livelli di L_{den} (dB(A))				
	55-59	60-64	65-69	70-74	>75
Tratti con più di 60.000 convogli annui	12.300	10.200	14.700	4.800	2.900
Altri tratti	11.800	9.800	14.100	4.600	2.800
Totale	24.100	20.000	28.800	9.400	5.700
	Numero di persone esposte a livelli di L_{night} (dB(A))				
	50-54	55-59	60-64	65-69	>70
Tratti con più di 60.000 convogli annui	8.800	9.500	14.600	3.900	1.800
Altri tratti	8.400	9.100	14.000	3.700	1.700
Totale	17.200	18.600	28.600	7.600	3.500

Tabella 3.5: Numero di persone esposte ai livelli di L_{den} e L_{night} – Complessivo linee ferroviarie

4 SITI DI ATTIVITÀ INDUSTRIALE

I siti di attività industriale considerati sono quelli indicati alla lettera v) del comma 1 dell'articolo 1 del D.Lgs.194/05, definiti come *“aree classificate V o VI ai sensi delle norme vigenti in cui sono presenti attività industriali quali quelle definite nell'allegato 1 al decreto legislativo 18 febbraio 2005, n.59”*.

Tali attività industriali sono state individuate nel dettaglio attraverso un confronto con la Provincia di Torino, selezionando quelle in possesso di una Autorizzazione Integrata Ambientale.

Il totale delle attività identificate risulta essere di 36 imprese, riportate nella seguente tabella⁵.

Nome (ragione sociale)	Indirizzo	Comune
Antibioticos	Via Schiapparelli 2	Settimo Torinese
Amiat - Azienda Multiservizi Igiene Ambientale Torino	Via Germagnano 48/A Località Basse Di Stura	Torino
Amiat - Azienda Multiservizi Igiene Ambientale Torino	Località Gerbido - Via Gorini 8	Torino
Avio	Via I Maggio 99	Rivalta di Torino
Bertone Engineering	Viale Nuccio Bertone 2	Grugliasco
Carena	Via Camporelle 50	Cambiano
Ceva Automotive Logistics Italia	Via Faccioli 31	Torino
Cromostura	Via Occimiano 36	Torino
CSR	Via Bardonecchia 4	Nichelino
Elma Servizi Industriali	Via Lurisia 21	Moncalieri
Eura	Viale Risorgimento 8	Beinasco
Eurofinishing	Strada Antica Di Pinerolo 35 Frazione Gerbole	Volvera
Fenice - Qualità per l'ambiente	Via I Maggio 99	Rivalta di Torino

⁵ Dato riferito al mese di agosto 2007.

Nome (ragione sociale)	Indirizzo	Comune
Fenice - Qualità per l'ambiente	Lgo Stura Lazio 53	Torino
Fenice - Qualità per l'ambiente	Corso Orbassano 387 Ingresso 11	Torino
Fiat Auto	Corso Agnelli 180	Torino
Fornace Mosso Paolo	Via Asti 15	Santena
Fotorecuperi	Cso Allamano 13/R	Grugliasco
Galvanica TST	Strada Di Settimo 388/20	Torino
ICAP - Sira Chemicals and Polymers	Corso Piemonte 40	San Mauro Torinese
Intercom	Strada Cebrosa 114	Settimo Torinese
Iride Energia	Corso Salvemini 5	Torino
Iride Energia	Via Delle Primule 13	Torino
Lavazza	Str Settimo 410	Torino
Liri Industriale	Via Vernea 2	Nichelino
Magnetto Wheels	Via Pavia 72/73	Rivoli
Massifond	Strada Circonvallazione Esterna 7	Orbassano
Michelin Italia - Stab. Torino Stura	Corso Romania 546	Torino
Oli Metal di Alisetta Dario e C.	Via Centallo 27	Torino
Pininfarina	Via Pininfarina 14/18	Grugliasco
Rockwood Italia - Divisione Silo	Via Reiss Romoli 44/12	Torino
Sepi di Besozzi e C.	Strada Del Portone 903	Torino
Sicet	Via Cuorgnè 55	Rivoli
Solver enterprise - se	Vle Risorgimento 10	Beinasco
Teksid Aluminum Stab. Getti speciali	Via Rondò Bernardi 15 - Borgaretto	Beinasco
Thyssenkrupp Acciai Speciali Terni	Corso Regina Margherita 400	Torino

Tabella 4.1: Elenco siti di attività industriale

In assenza di specifiche informazioni relative alle emissioni sonore prodotte dai siti individuati, la valutazione dell'inquinamento acustico è stata effettuata in riferimento ai livelli di immissione sonora consentiti dai relativi Piani di Classificazione Acustica (PCA)⁶.

In primo luogo sono state identificate le aziende con lavorazioni o impianti in funzione nel periodo notturno.

Successivamente sono stati individuati, mediante l'ausilio della CTRN, gli edifici a destinazione d'uso residenziale situati in un raggio di 100 m da ogni sito industriale.

Ad ogni edificio è stato assegnato un livello di esposizione al rumore compatibile con i limiti assoluti di immissione sonora definiti dalla classe acustica di appartenenza, ipotizzando che le aziende ricadenti in ogni sito debbano rispettare i valori limite al fine di ottenere il necessario provvedimento autorizzativo.

In particolare, definendo L_d^* e L_n^* i limiti assoluti di immissione sonora per il periodo diurno (dalle 06 alle 22) e notturno (dalle 22 alle 06), i livelli L_{den} sono stati così calcolati:

- per le aziende con lavorazioni notturne:

$$L_{den} = 10 \cdot \log \left(\frac{1}{24} \cdot \left(14 \cdot 10^{\frac{L_d^*}{10}} + 2 \cdot 10^{\frac{L_d^*+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_n^*+10}{10}} \right) \right),$$

- per le aziende senza lavorazioni notturne:

$$L_{den} = 10 \cdot \log \left(\frac{1}{24} \cdot \left(14 \cdot 10^{\frac{L_d^*}{10}} + 2 \cdot 10^{\frac{L_d^*+5}{10}} \right) \right).$$

I livelli di L_{den} ottenuti per le differenti classi acustiche sono i seguenti.

⁶ Relativamente ai Comuni di Alpignano, Beinasco, Piossasco e Torino, non essendo ancora in vigore un Piano di Classificazione Acustica definitivo, è stato fatto riferimento alla proposta di Piano.

Classe acustica	Limiti assoluti di immissione da PCA (dB(A))		Imprese senza lavorazione notturna		Imprese con lavorazione notturna	
	06-22	22-06	Livello L_{den} (dB(A))	Classe D.Lgs.194/05	Livello L_{den} (dB(A))	Classe D.Lgs.194/05
I	50	40	49.3	-	50.7	-
II	55	45	54.3	-	55.7	55-59
III	60	50	59.3	55-59	60.7	60-64
IV	65	55	64.3	60-64	65.7	65-69
V	70	60	69.3	65-69	70.7	70-74
VI	70	70	69.3	65-69	76.2	>75

Tabella 4.2: Livelli di L_{den} calcolati per i ricettori esposti al rumore delle attività industriali in relazione alla classe acustica di appartenenza

Relativamente al descrittore acustico L_{night} , si è scelto di assegnare, per gli edifici in prossimità di aziende con lavorazione notturna, la classe di esposizione ai livelli sonori direttamente in relazione alla classe acustica di appartenenza dell'edificio⁷.

Classe acustica	Limiti assoluti di immissione da PCA (dB(A))	Imprese senza lavorazione notturna	Imprese con lavorazione notturna
		Classe D.Lgs.194/05	Classe D.Lgs.194/05
I	40	-	-
II	45		-
III	50		-
IV	55		50-54
V	60		55-59
VI	70		60-64 e 65-69

Tabella 4.3: Livelli di L_{night} calcolati per i ricettori esposti al rumore delle attività industriali in relazione alla classe acustica di appartenenza

Secondo tale metodologia la classe acustica VI ricadrebbe nelle classi di esposizione 60-64 e 65-69. In mancanza di sufficienti informazioni per una possibile valutazione dei livelli di rumore presenti, si è scelto di suddividere la popolazione ricompresa nella classe

⁷ Per gli edifici in prossimità di aziende senza lavorazione notturna il livello di L_{night} è stato considerato nullo.

acustica VI in maniera uguale tra le due classi di esposizione al rumore previste dal decreto.

Nella Tabella 4.4, si riporta il risultato della stima della popolazione esposta.

Numero di persone esposte a livelli di L_{den} (dB(A))				
55-59	60-64	65-69	70-74	>75
1.000	2.200	900	800	1.400
Numero di persone esposte a livelli di L_{night} (dB(A))				
50-54	55-59	60-64	65-69	>70
300	800	700	700	0

Tabella 4.4: Numero di persone esposte ai livelli di L_{den} e L_{night}

5 SINTESI DEI RISULTATI

Nelle tabelle e nei grafici seguenti si riporta la sintesi dei dati mostrati nei precedenti capitoli.

Sorgente	Gestore	Numero di persone esposte a livelli di L_{den} (dB(A))				
		55-59	60-64	65-69	70-74	>75
Infrastrutture stradali	Città di Torino	35.800	375.300	208.100	213.800	27.600
	Città di Grugliasco	9.100	14.600	8.300	2.200	0
	Città di Rivoli	15.100	13.700	6.000	2.200	100
	Altri Comuni	93.500	109.400	55.300	17.000	500
	Provincia di Torino	6.400	5.700	4.900	3.800	400
	ANAS	18.700	3.500	1.600	700	0
	ATIVA	2.200	4.400	4.700	1.900	200
	SATAP	6.600	1.100	0	0	0
	Totale	187.400	527.700	288.900	241.600	28.800
Infrastrutture ferroviarie	RFI (tratti più di 60.000 convogli annui)	12.300	10.200	14.700	4.800	2.900
	RFI (altri tratti) e GTT	11.800	9.800	14.100	4.600	2.800
	Totale	24.100	20.000	28.800	9.400	5.700
Siti di attività industriale	Totale	1.000	2.200	900	800	1.400

Tabella 5.1: Sintesi dei dati relativi all'esposizione della popolazione a livelli di L_{den}

Sorgente	Gestore	Numero di persone esposte a livelli di L_{night} (dB(A))				
		50-54	55-59	60-64	65-69	>70
Infrastrutture stradali	Città di Torino	241.000	272.000	196.900	126.200	5.500
	Città di Grugliasco	14.000	11.300	3.600	200	0
	Città di Rivoli	17.800	7.800	3.300	500	0
	Altri Comuni	123.100	74.200	26.700	2.400	0
	Provincia di Torino	8.800	4.900	4.700	1.600	0
	ANAS	7.900	1.900	1.000	0	0
	ATIVA	4.200	4.600	2.800	500	0
	SATAP	2.800	300	0	0	0
	Totale	419.600	377.000	239.000	131.400	5.500
Infrastrutture ferroviarie	RFI (tratti più di 60.000 convogli annui)	8.800	9.500	14.600	3.900	1.800
	RFI (altri tratti) e GTT	8.400	9.100	14.000	3.700	1.700
	Totale	17.200	18.600	28.600	7.600	3.500
Siti di attività industriale	Totale	300	800	700	700	0

Tabella 5.2: Sintesi dei dati relativi all'esposizione della popolazione a livelli di L_{night}

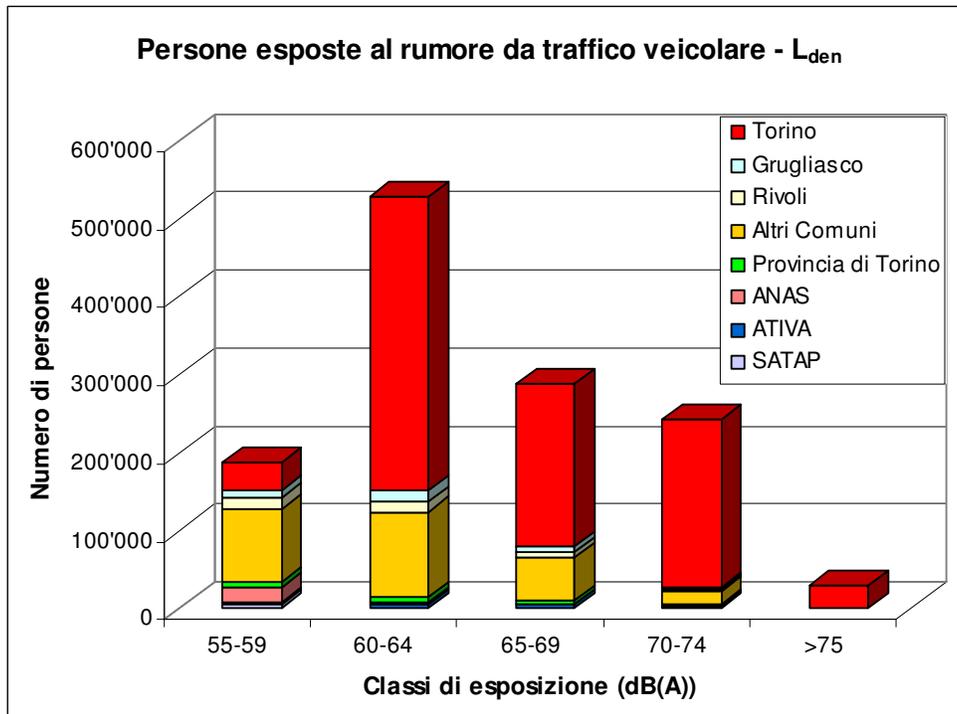


Figura 5.1: Numero di persone esposte al rumore da traffico veicolare - L_{den}

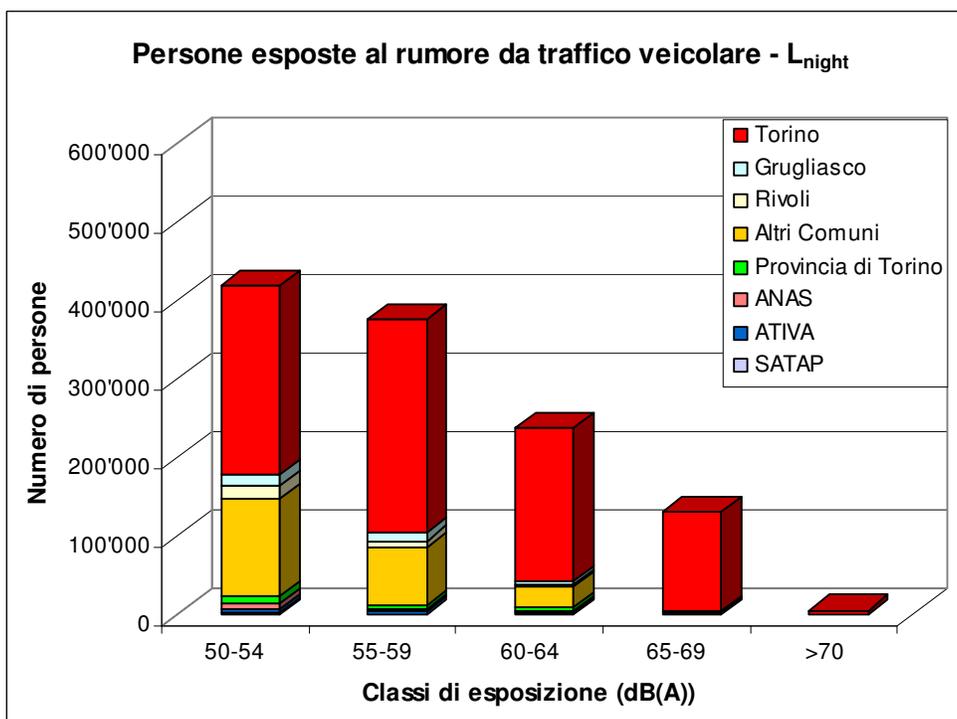


Figura 5.2: Numero di persone esposte al rumore da traffico veicolare - L_{night}

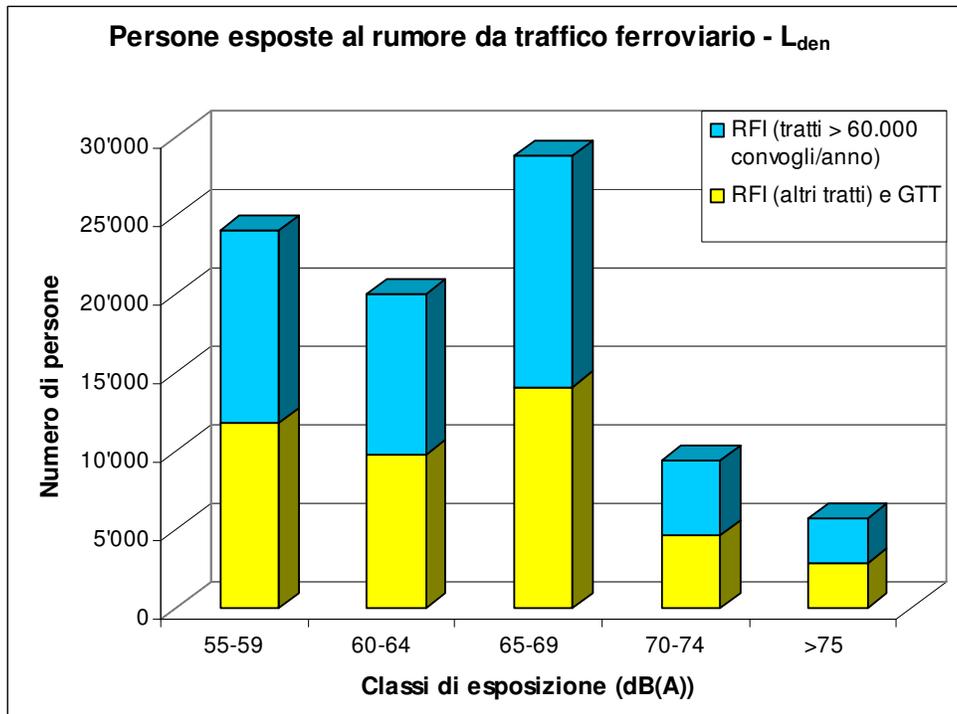


Figura 5.3: Numero di persone esposte al rumore da traffico ferroviario - L_{den}

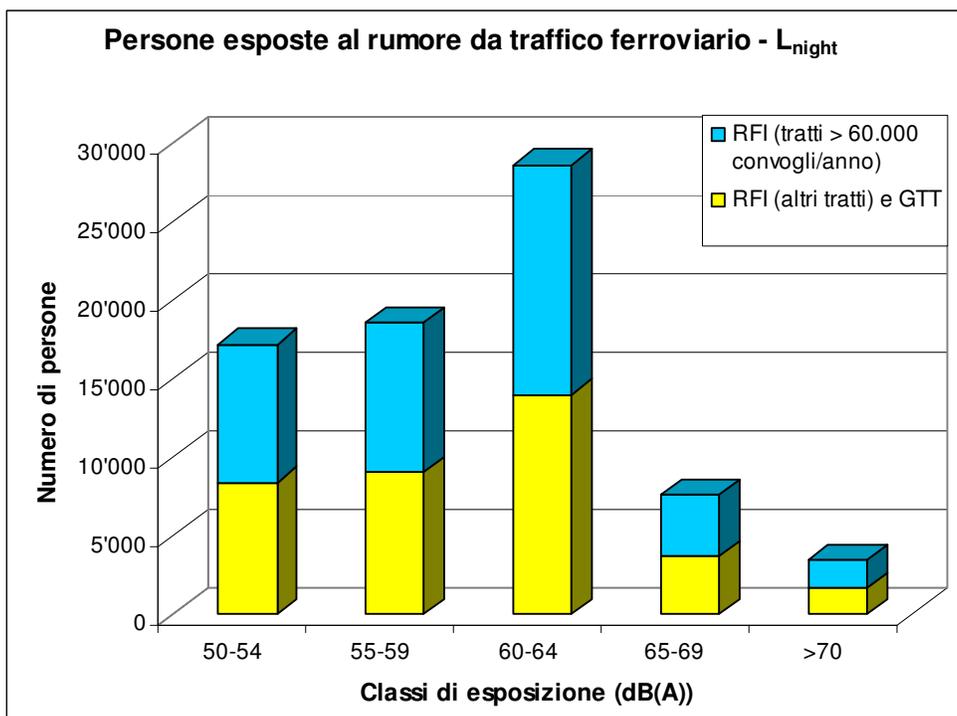


Figura 5.4: Numero di persone esposte al rumore da traffico ferroviario - L_{night}

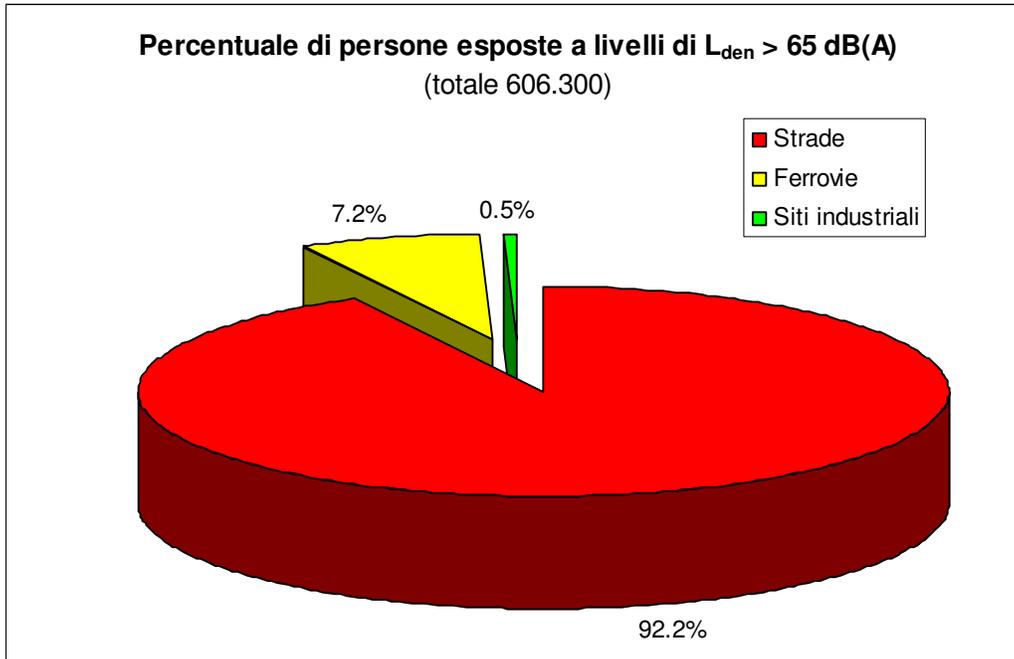


Figura 5.5: Persone esposte a livelli di $L_{den} > 65$ dB(A) per tipologia di sorgente

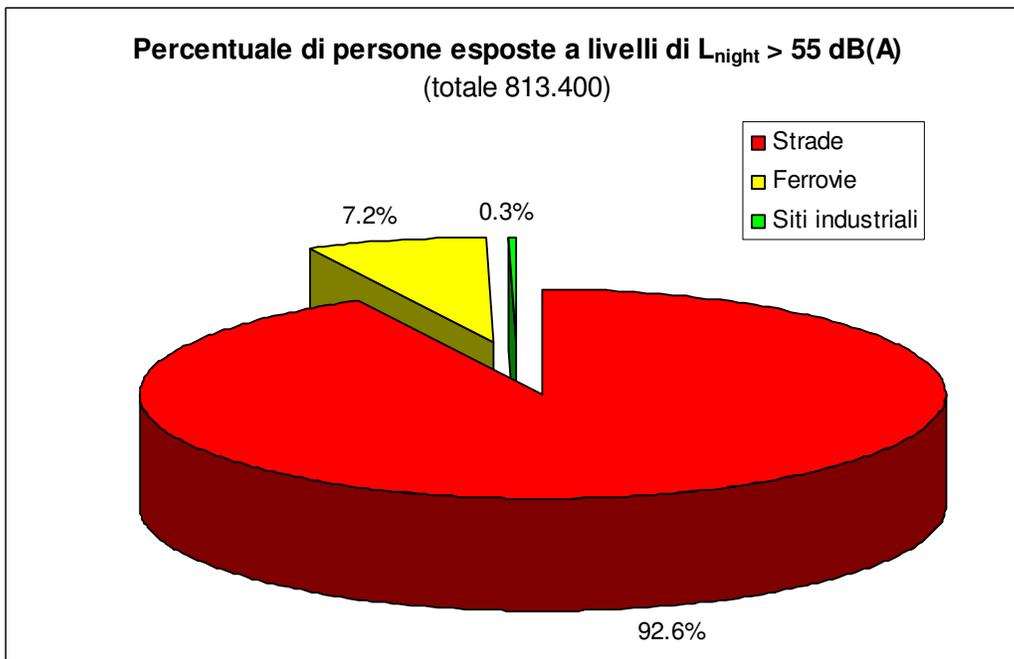


Figura 5.6: Persone esposte a livelli di $L_{night} > 55$ dB(A) per tipologia di sorgente

6 CONCLUSIONI

Il presente lavoro è finalizzato alla predisposizione dei dati da trasmettere alla Commissione Europea relativi all'agglomerato urbano di Torino, ai sensi e per effetto di quanto disposto dal D.Lgs.194/05 del 19/08/2005 "*Attuazione della direttiva 2002/46/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale*".

L'agglomerato di Torino è formato dalla quasi totalità della Città di Torino e da una porzione dei 23 Comuni dell'area metropolitana; si estende per circa 250 km² e interessa una popolazione di circa 1.300.000 abitanti. Il capoluogo costituisce circa il 50% della superficie complessiva e comprende circa il 70% degli abitanti; gli altri comuni, considerati singolarmente, rappresentano una porzione di territorio di limitata rilevanza.

Nel territorio dell'agglomerato sono presenti complessivamente 2.500 km di infrastrutture stradali, 70 km di infrastrutture ferroviarie e 36 siti di attività industriale.

I risultati ottenuti evidenziano un'elevata percentuale di popolazione esposta a livelli sonori superiori alle soglie di potenziale rischio definite a livello internazionale, fissate in un valore di 65 dB(A) di L_{den} e 55 dB(A) di L_{night} . Le persone esposte a $L_{den} > 65$ dB(A) risultano circa il 46% degli abitanti dell'agglomerato (600.000 persone su un totale di 1.300.000), mentre quelle interessate da $L_{night} > 55$ dB(A) sono circa il 61% del totale (oltre 800.000 persone).

La sorgente sonora prevalente è costituita dal traffico veicolare, responsabile per oltre il 90% dell'esposizione della popolazione, mentre il traffico ferroviario contribuisce per il 7% circa e i siti di attività industriale per meno del 1%.