



COMUNE DI LUINO

CODICE IDENTIFICATIVO UNIVOCO GESTORE: 0115

PROVINCIA DI VARESE

RELAZIONE DESCRITTIVA EX D.LGS. 194

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE GENERALE
2. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA D'INDAGINE E RELATIVI RICETTORI
3. DESCRIZIONE DELL'INFRASTRUTTURA STRADALE;
4. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO
5. METODOLOGIA UTILIZZATA E CRITERI DI ELABORAZIONE DEI DATI
6. PROGRAMMI DI CONTENIMENTO DEL RUMORE ATTUATI IN PASSATO E MISURE ANTIRUMORE IN ATTO
7. STIMA DEI RESIDENTI, DEGLI EDIFICI ESPOSTI A LIVELLI SONORI IN FASCE STABILITE E RICETTORI SENSIBILI;
8. MAPPATURA STRATEGICA.
9. SINTESI DEI RISULTATI
10. MATERIALE TRASMESSO

Milano 24 luglio 2017

Il redattore dr. Folco de Polzer

Collaboratori

Arch. Marzia Graziano

Dr. Davide Irto

1. INTRODUZIONE GENERALE

Il Comune di Luino, si trova in Provincia di Varese, sulla riva orientale del Lago Maggiore, nella parte nord. Al 1° gennaio 2017 si contavano 14.664 abitanti, su di una superficie di 21,01 kmq, corrispondenti quindi ad una densità di 698 abitanti/kmq. Gli abitanti sono quasi interamente concentrati nell'edificato principale, in piccola parte in case sparse e piccole frazioni. E' delimitato dal lago ad ovest, dal fiume Tresa e da un pianoro a sud, dalle colline boscate ad est e nord.

La SP 394, entra da sud nel territorio, scorre lungo il lago ed esce a nord verso Maccagno ed il confine con la Confederazione Elvetica. La SP 69, proveniente da Sesto Calende, dopo aver costeggiato tutta la sponda est del Lago Maggiore, dal confine con Germignaga, si allaccia alla 394 e termina. E' un tratto brevissimo con pochi edifici.

2. Caratterizzazione dell'area d'indagine e relativi ricettori

L'antico diritto di mercato, continua anche oggi a sviluppare il traffico del mercoledì, anche dalla vicina Svizzera. Vi è poi il traffico dei pendolari, quello di destinazione ad uffici ed Enti pubblici, ed infine quello a destinazione commerciale.

Nel suo territorio passano la SP 394 e la SP 69, oggetto di questo studio. Vi sono anche la SP6 e la SP6 dir che hanno invece livelli di traffico inferiori al limite richiesto, di 3 milioni di veicoli anno.

Tenuto conto delle caratteristiche di traffico delle strade indagate e dei risultati dei rilievi strumentali eseguiti è stata considerata un'area circostante le infrastrutture e per più dettagliata simulazione di propagazione del rumore, proveniente dalle infrastrutture, si è deciso di realizzare un modello del territorio circostante la strada che tenesse conto di ogni singolo edificio presente, di eventuali ostacoli o barriere, della vegetazione e delle quote del terreno. Sono stati considerati tutti i ricettori per un intorno di 250 m per parte, dal ciglio. Nella fascia individuata sono stati inseriti nel modello tutti gli edifici presenti. Ogni edificio è stato caratterizzato attraverso i seguenti attributi:

- 1) identificativo univoco dell'edificio,
- 2) tipologia destinazione d'uso (residenziale, industriale ecc.),
- 3) altezza dell'edificio ,
- 4) tipologia ricettore sensibile (scuole, ospedali, case di cura).

Va evidenziato che in un contesto densamente antropizzato, allontanandosi dall'asse stradale, aumenta l'influenza di altre sorgenti di rumore difficilmente identificabili, data la scarsità di dati in possesso del gestore delle infrastrutture in esame. Per questa ragione il modello fornisce l'immissione sonora della sola strada considerata.

3. Descrizione dell'infrastruttura stradale

Nel comune di Luino il tratto di strada indagata, è la SP394, che, nell'edificato prende il nome di via Dante Alighieri e di via Piero Chiara. Da quando giunge da sud, ed attraversa il ponte con semaforo sul Tresa, vi sono edifici ai due lati, mentre alla prima rotatoria, si

accosta al lago, e vede edifici solo sul lato est, sull'altro c'è il lago. La regolazione del traffico porta i veicoli ad attraversare il comune a velocità regolare

In tabella si trovano i dati medi dei flussi, le percentuali dei veicoli pesanti:

Strada	UniqueRoadId	Traffico annuo	lunghezza	Percentuale pesanti
SP69	IT_a_rd0115001	5143580	328,39	day 6% evening 3,1% night 3,4%
SS394	IT_a_rd0115002	3592513	2471	day 5,5% evening 1,9% night 2,2%

4. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

La normativa alla quale si fa riferimento per eseguire gli adempimenti di cui a questo rapporto sono, in estrema sintesi:

- legge quadro sull'inquinamento acustico, n.447 del 1995;
- d.lgs. 194 del 2005
- d.lgs. n. 41 del 17 febbraio 2017 che aggiorna la legge quadro ed il d.lgs. 194/05;
- i decreti e regolamenti esecutivi della legge quadro.

Dai decreti e dalla direttiva europea si prendono le tecniche di misura, le posizioni dei microfoni, il modo di raccogliere ed organizzare i dati elaborati.

Il d.lgs. 194/2005, ed il suo aggiornamento nel d.lgs. n.41 del 17 febbraio 2017, costituiscono il recepimento della direttiva 2000/14/CE, che ha stabilito i modi e le tecniche da utilizzare per raccogliere i primi dati sull'inquinamento acustico nei paesi della UE, chiamandola mappatura dell'inquinamento acustico ambientale dalle infrastrutture di trasporto.

La ragione di questa direttiva e del susseguente d.lgs., sta nella conferma dell'esistenza di correlazioni statistiche tra i livelli sonori ambientali ed i livelli di rischio di malattie vascolari e del sistema nervoso.

Le ricerche epidemiologiche degli anni 90 e successivi, hanno confermato questi livelli di rischio. Il nostro compito è fornire i dati locali che confluiranno nel data base europeo.

La prima fase ha riguardato le infrastrutture, aeroportuali, ferroviarie, stradali, che sopportano flussi di traffico superiori a determinate soglie. Nel caso delle strade, quelle con flussi superiori ai 6 milioni di veicoli anno. Stessa procedura per gli agglomerati urbani con oltre 250.000 abitanti.

Alla seconda scadenza, sono state mappate le infrastrutture con flussi più ridotti, nel caso, con flussi superiori ai 3 milioni di veicoli / anno. Qui sono stati mappati gli agglomerati con oltre 100.000 abitanti.

Ora, scadenza 30 giugno 2017, è in corso una revisione delle prime mappature, considerando tutte le strade sopra i 3 milioni di veicoli e gli agglomerati sopra i 100.000 abitanti. Parallelamente la procedura ha visto avanzare anche le mappature per le altre infrastrutture di trasporto.

I dati chiesti dalla UE, sono quelli del numero di abitanti che subiscono esposizioni a livelli crescenti di rumore, da 55 a sopra i 70 dB(A). Nell'End Reporting Mechanism, sono raccolti tutti i dati richiesti.

I piani d'Azione, hanno invece scadenza al 30 luglio 2018.

5. METODOLOGIA UTILIZZATA e criteri di elaborazione dei dati

Per la costruzione della mappatura acustica eseguita, le fasi di lavoro possono essere schematizzate come segue:

1^ Caratterizzazione delle sorgenti. Attribuzione dei valori di traffico orari, attribuzione delle velocità di percorrenza, caratterizzazione del percorso stradale.

2^ Costruzione delle basi dati informative territoriali per l'individuazione dei ricettori sensibili e l'edificato di dettaglio.

3^ Applicazione Modello: elaborazione dei risultati ai fini della produzione della cartografia di mappatura acustica. Stima edifici e popolazione esposta. Classificazione degli edifici sulla base del criterio della facciata più esposta, attribuzione del numero di residenti e calcolo popolazione esposta.

Sono state raccolte le basi cartografiche del territorio, a cura dell'amministrazione, comprensive di quote in gronda. Dalla Provincia di Varese sono giunti i dati dei flussi esterni all'abitato. Nel modello, è stata ridotta la velocità, al limite di legge di 50 km/h nell'abitato.

Le misure di rumore eseguite all'interno dell'abitato sono servite da verifica e calibrazione delle emissioni sonore prodotte dai flussi introdotti nel modello.

Si tenga conto che la somma delle accuratezze legate a misure fonometriche ed uso del modello matematico previsionale, si aggira intorno al 2,2 – 2,5 %.

Si ricorda che le linee guida per la compilazione dell'End Reporting, prescrivono di arrotondare al centinaio il numero dei residenti esposti.

Il modello matematico utilizzato, per la stima del rumore prodotto dal traffico stradale, (secondo la direttiva 2002/49/CE sul rumore ambientale) è stato il modello ufficiale francese NMPB-Routes-96 (SETRACERTU-LCPC-CSTB) utilizzando un programma di simulazione acustica denominato SoundPlan versione 7.4

SoundPLAN è un software per il calcolo e la previsione della propagazione nell'ambiente del rumore derivato da: traffico veicolare, traffico ferroviario, traffico aeroportuale, insediamenti industriali, da sorgenti puntuali, areali e lineari. Può inoltre essere utilizzato per il calcolo di barriere acustiche e per gli effetti prodotti dal loro inserimento.

Il modello stesso fornisce l'intensità delle sorgenti disegnate, che rappresentano l'energia media emessa dal transito dei veicoli.

Le fasi successive, di propagazione, calcolo dei livelli in facciata, dei superamenti, rientrano tra le facoltà del modello:

All'interno del modulo di SoundPlan di implementazione del modello «NMPB-Routes-96 (SETRACERTU-LCPC-CSTB)» sono stati impostati i seguenti parametri di calcolo.

- 1) La griglia di calcolo. Le isofone sono state prodotte con un reticolo di calcolo a passo 5 metri. L'accuratezza del calcolo della mappa è buona, all'interno di ogni maglia della griglia di calcolo viene utilizzata una sotto-griglia costituita da 81 (9x9) ricettori interni. Il calcolo è fatto per ogni elemento della sotto-griglia e poi per interpolazione è determinato il valore attribuito al centroide dalla griglia di calcolo. Mediante i parametri "min/max" e "differenza", rispettivamente pari a 10 e 0.15 dBA, si ottiene una migliore precisione, stabilendo che tra gli angoli di ciascuna cella non ci siano più di 10 dBA di differenza, e che la differenza tra valore interpolato e calcolato sia minore di 0.15 dBA.
- 2) Parametri meteorologici. I parametri meteorologici da considerare in input sono l'umidità relativa, la temperatura e la pressione atmosferica. In mancanza di dati meteorologici ufficiali annui, sono stati inseriti i seguenti valori standard:

Umidità relativa	70 %
Temperatura atmosferica	15 °C
Pressione atmosferica	1013.25 hPa
Velocità e direzione vento	Nessuna
- 3) Altezza dal suolo. La mappa del rumore è calcolata ad un'altezza di 4 metri dal suolo. L'andamento del terreno è stato importato in SoundPLAN come punti e curve altimetriche. Il software si è ricreato un proprio modello digitale del terreno, mediante interpolazione dei punti noti. Tutti gli elementi che costituiscono l'ambiente nell'area d'interesse, attorno all'asse stradale, sono stati considerati, e sono stati opportunamente modellizzati, tenendo conto delle loro caratteristiche geometriche, morfologiche ed acustiche.
- 4) Strade. Per ogni strada sono stati inseriti in SoundPLAN i principali parametri morfologici e strutturali come il numero di corsie, la larghezza d'ogni corsia e la tipologia di asfalto utilizzata. Per tutte le strade si sono utilizzati i parametri standardizzati: Numero di corsie **2**; Larghezza corsia **3.75** m; Superficie stradale asfalto normale. Le piccole variazioni sono state valutate ininfluenti.

Per quanto riguarda i flussi, la taratura dei dati di traffico, è stata eseguita utilizzando delle misure fonometriche della durata di 24 ore, in giorno feriali. Il dato "vero" è quello della misura fonometrica, entro un margine accettato dalla letteratura di +/- 2 dB.

La velocità media, essendo in ambito urbano, è stata considerata sempre uguale ai 50 km/h; la presenza di semafori, sempre più rara a favore delle rotatorie, quando vi sia lo spazio necessario, è stata considerata a bilancio zero, tra arresti e partenze, quindi il flusso, nella media dei periodi di riferimento, è stato considerato continuo.

La percentuale di veicoli pesanti è quella indicata nei dati ricevuti, mentre in via Matteotti il dato è stato diminuito sulla base delle osservazioni del tecnico acustico durante le misure di taratura.

I ridotti scostamenti, vengono certamente compensati dall'approssimazione a 100 degli abitanti esposti alle diverse fasce di rumore, come prescritto dal decreto.

- 5) Edifici. Gli edifici presenti all'interno dell'area d'interesse (fascia di 250 m per lato) sono stati georeferenziati e inseriti all'interno di un apposito shapefile che è stato caricato in SoundPLAN. Gli edifici sono stati considerati edifici "standard", cioè senza fonte di emissione. Le altezze degli edifici sono state attribuite sulla base della differenza tra le quote di gronda e le quote del terreno, questi dati sono contenuti nella cartografia aerofotogrammetrica.
- 6) Suolo e vegetazione. L'attribuzione delle caratteristiche acustiche del territorio circostante le infrastrutture è avvenuta sulla base dell'uso del suolo indicato dalla cartografia DUSAF. Le superfici a Prato e Seminato (classi S e P) sono state considerate superfici assorbenti. Le macchie di vegetazione boschiva o delle legnose agrarie (classi B e L) e la vegetazione naturale (classe N) sono state considerate leggermente assorbenti, con un coefficiente d'attenuazione pari a 0.05 dBA/m. Anche in questo caso l'attribuzione dell'altezza è avvenuta in modo "medio", assegnando a questi poligoni un'altezza pari da 2 a 8 metri.

6. Programmi di contenimento del rumore attuati in passato e misure antirumore in atto

Non risultano programmi di contenimento delle emissioni sonore dal traffico veicolare.

7. Stima dei residenti, degli edifici esposti a livelli sonori in fasce stabilite e ricettori sensibili

Per conoscere il numero degli abitanti nelle diverse fasce di esposizione al rumore, si è utilizzato l'indice urbanistico demografico, espresso in m^3 per abitante. La base cartografica fornisce le aree delle basi, le quote in gronda permettendo di calcolare il volume, dal quale discende il numero degli abitanti

Nel caso in esame il valore usato, approvato dall'amministrazione, corrisponde a $120m^3$ /abitante.

La facciata più esposta è quella che, valutata a 4 metri da terra, presenta il valore più elevato, tra quelle colpite dalle emissioni della strada in esame. La facciata quieta è, quando è, in genere quella opposta, se la facciata esposta è parallela all'asse stradale.

Seguono tabelle con i dati sugli **abitanti esposti**:

SP69:

/00	Lden					Lnight					
fasce lim.	55-59	60-64	65-69	70-74	>75	45-49	50-54	54-59	60-64	65-69	>70
# esposti	0	100	0	100	0	0	100	0	100	0	0

ricettori sensibili:

Nell'area non sono presenti ricettori sensibili.

SS394:

/00	Lden					Lnight					
fasce lim.	55-59	60-64	65-69	70-74	>75	45-49	50-54	54-59	60-64	65-69	>70
# esposti	300	500	600	200	0	300	500	700	200	0	0

ricettori sensibili:

Nell'area non sono presenti ricettori sensibili.

8. Mappatura strategica

Il secondo passaggio riguarda la verifica dell'insieme delle sorgenti oggetto delle indagini prescritte dal decreto 194 e le altre eventualmente presenti. Si formano perciò delle aree nelle quali si può avere un aumento del livello sonoro ambientale, per emissioni di sorgenti diverse da quelle studiate. In realtà non si coglie, se non in un punto, la sovrapposizione del rumore stradale con quello ferroviario

Dal punto di vista pratico, significa che si deve inserire nel modello matematico, l'intensità sonora aggiuntiva della ferrovia. Seguiranno i Piani d'azione, la cui prossima scadenza è al 30 luglio 2018.

9. SINTESI DEI RISULTATI.

Come in altri casi simili, i valori di esposizione sono elevati per la prima schiera delle abitazioni. L'indicazione di valutare il livello a 4 metri da terra e non al piano al quale si trova il livello più alto, porterà ad una diminuzione del numero degli esposti nelle fasce intermedie.

Di seguito i risultati della mappatura acustica, per fasce di limite Lden ed Lnight :

Tabella esposti SP69

/00	Lden					Lnight					
fasce lim.	55-59	60-64	65-69	70-74	>75	45-49	50-54	54-59	60-64	65-69	>70
# esposti	0	100	0	100	0	0	100	0	100	0	0

Tabella abitazioni SP69

[illegible]

Tabella esposti SS394

/00	Lden					Lnight					
fasce lim.	55-59	60-64	65-69	70-74	>75	45-49	50-54	54-59	60-64	65-69	>70
# esposti	300	500	600	200	0	300	500	700	200	0	0

Tabella abitazioni SS394

/00	Lden					Lnight					
fasce lim.	55-59	60-64	65-69	70-74	>75	45-49	50-54	54-59	60-64	65-69	>70
# esposti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Si può notare che l'arrotondamento al centinaio, per quanto riguarda gli esposti e maggiormente le abitazioni, produce un dato abbondantemente migliorativo rispetto all'esposizione reale.

1. MATERIALE TRASMESSO

IT_a_rd0115:

REPORTING_MECHANISM

DF1_DF5:

NoiseDirectiveDF1_5_DF1_5_MRoad.xls

DF2:

NoiseDirectiveDF2_DF2_MRoad_Map.xls

NoiseDirectiveDF2_DF2_MRoad_Map_Code.xls

NoiseDirectiveDF2_DF2_MRoad_Map_Collect.xls

DF4_DF8:

NoiseDirectiveDF4_8_DF4_8_MRoad.xls

SHAPEFILE_METADATA:

DF1_DF5:

IT_a_DF1_5_2015_Roads_0115_Location.shp

IT_a_DF1_5_2015_Roads_0115_Location.xls

DF4_DF8:

IT_a_DF4_8_2017_Roads_0115_NoiseContourMap_Lden.shp

IT_a_DF4_8_2017_Roads_0115_NoiseContourMap_Lden.xls

IT_a_DF4_8_2017_Roads_0115_NoiseAreaMap_Lden.shp

IT_a_DF4_8_2017_Roads_0115_NoiseAreaMap_Lden.xls

IT_a_DF4_8_2017_Roads_0115_NoiseContourMap_Lnight.shp

IT_a_DF4_8_2017_Roads_0115_NoiseContourMap_Lnight.xls

IT_a_DF4_8_2017_Roads_0115_NoiseAreaMap_Lnight.shp

IT_a_DF4_8_2017_Roads_0115_NoiseAreaMap_Lnight.xls

REPORT_IMAGES

DF1_DF5_DF4_DF8

IT_a_DF4_8_2017_Roads_0115_Report.pdf

IT_a_DF4_8_2017_Roads_0115_NoiseContourMap_Lden_01.pdf

IT_a_DF4_8_2017_Roads_0115_NoiseContourMap_Lnight_01.pdf

ALLEGATI MISURE FONOMETRICHE

Via Stehli.pdf

ALLEGATI TABELLE

194 Tabelle SP 69 Luino.xls

194 Tabelle SS 394 Luino.xls

tabella esposti SP 69.pdf

tabella esposti SS 394.pdf

tabella superamenti SP 69.pdf

tabella superamenti SS 394.pdf

ALLEGATI TAVOLE

SP 69 Ubicazione ricettori e Facciate di quiete Lden.pdf

SP 69 Ubicazione ricettori e Facciate di quiete Lnight.pdf

SP 394 Ubicazione ricettori e Facciate di quiete Lden.pdf

SP 394 Ubicazione ricettori e Facciate di quiete Lnight.pdf