



**COMUNE DI CASTENEDOLO**

Area Tecnica LL.PP. e servizi comunali

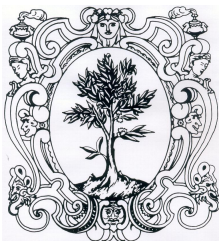
---

**PIANO D'AZIONE  
DELL'INFRASTRUTTURA STRADALE  
RAPPRESENTATA DALLE VIE  
OBERDAN, BRESCIA E MATTEOTTI**

(D.Lgs. 194/2005)

Assi stradali principali con flusso veicolare  
superiore ai 3 milioni di veicoli/anno

**RELAZIONE TECNICA**



# COMUNE DI CASTENEDOLO

Area Tecnica LL.PP. e servizi comunali

---

## **GRUPPO DI LAVORO**

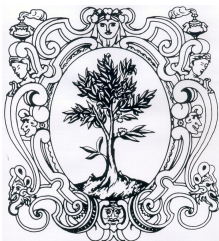
Comune di Castenedolo

*Arch. Stefano Turati*

Studio ing. Marco Rota

*Ing. Marco Rota  
Luigi Cornacchia*

Il Sindaco Gianbattista Grolì



# COMUNE DI CASTENEDOLO

Area Tecnica LL.PP. e servizi comunali

## INDICE

1	Introduzione generale.....	4
2	Quadro normativo di riferimento .....	4
2.1	Normativa europea .....	4
2.2	Normativa nazionale.....	4
2.3	Normativa tecnica.....	4
2.4	Analisi della normativa.....	5
2.4.1	Termini e definizioni .....	5
2.4.2	Definizione dei contenuti del piano di azione.....	8
2.4.3	Indicatori utilizzati per le mappature acustiche.....	9
3	Descrizione dell'infrastruttura stradale .....	11
4	Sintesi dei risultati della mappatura acustica strategica .....	11
4.1	Metodi di calcolo e modelli applicati .....	11
4.2	Rappresentazione grafica delle curve isolivello .....	12
4.3	Computo della popolazione esposta .....	14
4.3.1	Computo della popolazione esposta - Lden.....	14
4.3.2	Computo della popolazione esposta - Lnight.....	15
4.4	Caratterizzazione dell'area di indagine e relativi ricettori .....	15
4.5	Indagine fonometrica per la taratura del modello.....	16
5	Interventi già messi in atto per la mitigazione delle emissioni sonore .....	17
6	Interventi previsti dal piano per ulteriore mitigazione delle emissioni sonore.....	18
6.1	Verifiche sui veicoli in transito: velocità e dimensioni .....	18
6.2	Rilevazione numero di veicoli in transito.....	18
6.3	Indizione concorso di idee per la riqualificazione di Via Giacomo Matteotti .....	18
6.4	Valutazione della possibilità di introdurre una Zona Traffico Limitato temporanea .	19
6.5	Considerazioni sul numero di residenti esposti su cui gli interventi proposti avrebbero un efficacia.....	20
7	Materiale trasmesso.....	22
7.1	Tabella di sintesi.....	22



# COMUNE DI CASTENEDOLO

Area Tecnica LL.PP. e servizi comunali

---

## 1 Introduzione generale

Il documento tratta l'illustrazione delle attività di redazione del piano di azione dell'infrastruttura stradale, di competenza del Comune di Castenedolo, rappresentata dalle vie Oberdan, Brescia e Matteotti, con traffico veicolare superiore ai 3 milioni/anno, secondo quanto previsto dall'art. 3 e dall'allegato 6 del D.Lgs. 194/2005.

## 2 Quadro normativo di riferimento

### 2.1 Normativa europea

- Direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- Informazioni disponibili sul sito <http://dd.eionet.europa.eu/datasets.jsp>

### 2.2 Normativa nazionale

- D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale".
- Linee guida e altri documento redatti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare riportati al paragrafo 2.4.

### 2.3 Normativa tecnica

- UNI 9884:1997 "Acustica – Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale"
- UNI 10855:1999 "Acustica – Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti"
- ISO 1996-1:1982 "Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 1: Basic quantities and procedures"
- ISO 1996-2:1987 "Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 2: Acquisition of data pertinent to land use"
- ISO 1996-3:1987 "Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 3: Application to noise limits"
- ISO 9613-1 "Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere"
- ISO 9613-2 "Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation"
- Metodo NMPB – Routes 96 (SETRA – CERTU – LCPC – CSTB) citato nell' "arrêté du 5 mai 1995 relatif du bruit des infrastructures routieres, journal officiel du 10 mai 1995, artiche 6" e nella norma francese "XPS 31-133"



# COMUNE DI CASTENEDOLO

Area Tecnica LL.PP. e servizi comunali

## 2.4 Analisi della normativa

A seguito del recepimento della Direttiva Europea 2002/49/CE lo Stato Italiano, con l'emanazione del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194, si è impegnato a fornire alla Commissione Europea, nei tempi in essa stabiliti, una caratterizzazione acustica del territorio nazionale, attraverso l'elaborazione di mappe acustiche e mappe acustiche strategiche ed a sviluppare dei piani d'azione coordinati per il contenimento del rumore ambientale sulla base di criteri comuni ai diversi stati membri.

Le mappe acustiche e mappe acustiche strategiche costituiscono la base su cui redigere i piani di azione, ossia i piani destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, compresa, se necessario, la sua riduzione, nei modi e nei tempi stabiliti dalle autorità competenti.

Il recepimento della Direttiva da parte dello stato Italiano ha come conseguenza l'adeguamento della normativa nazionale vigente ai principi comunitari da essa individuati e rappresenta il primo passo verso un più complesso processo di armonizzazione, che prevede l'emanazione di una serie di decreti attuativi attraverso cui provvedere nel tempo all'adeguamento dei regolamenti vigenti, anche in relazione alle future indicazioni e raccomandazioni della Commissione.

Nella compilazione delle informazioni sono stati presi a riferimento i seguenti documenti guida:

- Linee guida per la predisposizione della documentazione inerente ai piani di azione, destinati a gestire problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, e per la redazione delle relazioni di sintesi descrittive allegate ai piani. - Linee guida - Autore: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Data: 26 Gennaio 2018.
- D.LGS. 194/2005 - RILASCIO CODICE IDENTIFICATIVO UNIVOCO GESTORE INFRASTRUTTURA STRADALE - Autore: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Data: 28 aprile 2017.
- Modelli in versione Excel da utilizzare per la notifica, per la redazione delle mappature e mappe acustiche strategiche e per la copertura dei piani di azione si è fatto riferimento a quanto messo a disposizione nella sezione Datasets del portale EIONET e dichiarato nello stato di "RELEASED", al seguente indirizzo:

**<http://dd.eionet.europa.eu/datasets.jsp>**

**In particolare sono stati impiegati i Data Flow:**

- **DF\_7\_10 (nome file:  
NoiseDirectiveDF\_7\_10\_APCoverage\_DF\_7\_10\_MRoad.xls);**

### 2.4.1 Termini e definizioni

Nell'ambito della normativa in oggetto si applicano i termini e le definizioni seguenti:

- **agglomerato:** area urbana, individuata dalla regione o dalla provincia autonoma competente, costituita da uno o più centri abitati ai sensi dell'art. 3 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni, contigui fra loro e la cui popolazione complessiva è superiore a 100.000 abitanti;



# COMUNE DI CASTENEDOLO

Area Tecnica LL.PP. e servizi comunali

- anno solare: intervallo di giorni consecutivi compreso tra il 1 gennaio e il 31 dicembre dello stesso anno;
- asse stradale principale: un'infrastruttura stradale su cui transitano ogni anno più di 3.000.000 veicoli;
- centro abitato: insieme di edifici, delimitato lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e fine. Per insieme di edifici si intende un raggruppamento continuo, ancorché intervallato da strade, piazze, giardini o simili, costituito da non meno di 25 fabbricati o da aree di uso pubblico con accessi veicolari o pedonali sulla strada.
- descrittore acustico: la grandezza fisica che descrive il rumore ambientale in relazione ad uno specifico effetto nocivo;
- determinazione: qualsiasi metodo per calcolare, stimare o misurare il valore di un descrittore acustico od i relativi effetti nocivi;
- effetti nocivi: gli effetti negativi per la salute umana;
- facciata silenziosa: è la facciata dell'abitazione o dell'edificio caratterizzata da valori di  $L_{den}$ , a 4 metri di altezza dal suolo e a 2 m di distanza dalla facciata, inferiori al livello determinato sulla facciata più esposta di 20 dB;
- edificio con particolari caratteristiche di insonorizzazione: edificio che presenta caratteristiche di insonorizzazione tali che rendono probabile un'esposizione a rumore molto inferiore rispetto a quella stimata, devono essere presenti anche condizioni di aerazione forzata tali da permettere di mantenere intatto l'involucro edilizio durante la permanenza di persone.
- fastidio: la misura in cui, sulla base di indagini sul campo e di simulazioni, il rumore risulta sgradevole a una comunità di persone;
- incertezza di misura: parametro associato al risultato di una misurazione che caratterizza la dispersione dei valori ragionevolmente attribuibili al misurando.
- livello  $L_{day}$ : Livello continuo equivalente a lungo termine ponderato A, definito nella ISO 1996-2:1987, determinato sull'insieme dei periodi diurni di un anno solare.
- livello  $L_{evening}$ : Livello continuo equivalente a lungo termine ponderato A, definito nella ISO 1996-2:1987, determinato sull'insieme dei periodi serali di un anno solare.
- livello  $L_{night}$ : Livello continuo equivalente a lungo termine ponderato A, definito nella ISO 1996-2:1987, determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno solare.
- livello giorno-sera-notte,  $L_{den}$ : Livello, espresso in decibel ponderato A, determinato mediante la seguente relazione:

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

- livello  $L_{Aeqd}$ : Livello continuo equivalente ponderato A per il tempo di riferimento diurno di 16 h consecutive dalle ore 06 alle ore 22.
- livello  $L_{Aeqn}$ : Livello continuo equivalente ponderato A per il tempo di riferimento notturno di 8 h consecutive dalle ore 22 alle ore 06 del giorno successivo.
- livello  $L_{Aeq,TL}$ : livello equivalente continuo di pressione sonora ponderata A relativo al tempo a lungo termine. Può riferirsi a:



# COMUNE DI CASTENEDOLO

Area Tecnica LL.PP. e servizi comunali

- ✓ al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A relativo a tutto il tempo TL, espresso dalla relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0,1(L_{Aeq,TR})_i} \right]$$

essendo N i tempi di riferimento considerati;

- ✓ al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un tempo di misura (TM) di 1 ora all'interno del tempo di osservazione nel quale si svolge il fenomeno in esame. LAeq,TL rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM, espresso dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[ \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{0,1(L_{Aeq,TR})_i} \right]$$

dove i è il singolo intervallo di un'ora nell'iesimo TR.

E' il livello che si confronta con i limiti di attenzione.

- livello Le: Livello del suono determinato ad una distanza dalla facciata dell'edificio compresa tra 0,5 e 2 m, comprensivo delle riflessioni prodotte dalla facciata.
- livello Li: Livello del suono incidente sulla facciata dell'edificio con esclusione delle riflessioni provenienti da quest'ultima.
- livello rappresentativo sull'anno solare; La: Livello, espresso in decibel ponderato A, determinato per un prescelto periodo (diurno, serale, notturno) che tiene conto della variabilità nell'anno solare dell'emissione della sorgente e delle condizioni meteorologiche.
- mappatura acustica: la rappresentazione di dati relativi ad 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
- mappatura acustica strategica: 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;
- periodo diurno: Intervallo di 14 h consecutive dalle ore 06 alle ore 20 dello stesso giorno.
- periodo serale: Intervallo di 2 h consecutive dalle ore 20 alle ore 22 dello stesso giorno.
- periodo notturno: Intervallo di 8 h consecutive dalle ore 22 alle ore 06 del giorno successivo.
- periodo giorno-sera-notte: Intervallo di 24 h consecutive dalle ore 06 alle ore 06 del giorno successivo.
- piani di azione: i piani destinati a gestire i problemi di inquinamento acustico ed i relativi effetti, compresa, se necessario, la sua riduzione;
- pianificazione acustica: il controllo dell'inquinamento acustico futuro mediante attività di programmazione, quali la classificazione acustica e la pianificazione territoriale,



# COMUNE DI CASTENEDOLO

Area Tecnica LL.PP. e servizi comunali

l'ingegneria dei sistemi per il traffico, la pianificazione dei trasporti, l'attenuazione del rumore mediante tecniche di insonorizzazione ed il controllo dell'emissione acustica delle sorgenti;

- pubblico: una o più persone fisiche o giuridiche e le associazioni, le organizzazioni o i gruppi di dette persone;
- rumore ambientale: i suoni indesiderati o nocivi in ambiente esterno prodotti dalle attività umane, compreso il rumore emesso da mezzi di trasporto, dovuto al traffico veicolare, al traffico ferroviario, al traffico aereo e proveniente da siti di attività industriale;
- siti di attività industriale: 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;
- sorgente sonora specifica: Sorgente sonora presa in esame; relativamente al campo di applicazione del presente documento essa può essere il traffico stradale, quello ferroviario, quello aeroportuale e l'attività svolta in siti di attività industriale (porti inclusi) come definiti nel D.Leg. 194/05.
- suono incidente: Suono immesso dalla specifica sorgente sonora nella posizione di determinazione del descrittore acustico con esclusione della riflessione della facciata dell'edificio retrostante la posizione di determinazione.
- unità abitativa: Alloggio costituito da un solo locale o da un insieme di locali (stanze e vani accessori), costruito con quei requisiti che lo rendono adatto ad essere dimora stabile di una o più persone, anche nel caso in cui una parte sia adibita ad ufficio (studio professionale, ecc.). Dotato di almeno un accesso indipendente dall'esterno (strada, cortile, ecc.) o da spazi di disimpegno comune (pianerottoli, ballatoi, terrazze, ecc.) un accesso cioè tale che non comporti il passaggio attraverso altre abitazioni. Separato da altre unità abitative da pareti. Inserito in un edificio.
- valori limite: un valore di  $L_{den}$  o  $L_{night}$  e, se del caso, di  $L_{day}$  e  $L_{evening}$  il cui superamento induce le autorità competenti ad esaminare o applicare provvedimenti di attenuazione del rumore; i valori limite possono variare a seconda della tipologia di rumore, dell'ambiente circostante e del diverso uso del territorio; essi possono anche variare riguardo a situazioni esistenti o nuove come nel caso in cui cambi la sorgente di rumore o la destinazione d'uso dell'ambiente circostante;
- zona silenziosa di un agglomerato: una zona delimitata dall'autorità comunale nella quale  $L_{den}$ , o altro descrittore acustico appropriato relativo a qualsiasi sorgente non superi un determinato valore limite;
- zona silenziosa esterna agli agglomerati: una zona delimitata dalla competente autorità che non risente del rumore prodotto da infrastrutture di trasporto, da attività industriali o da attività ricreative.

## 2.4.2 Definizione dei contenuti del piano di azione

Il Decreto Legislativo 194/05 rinvia all'allegato 5 che riporta i contenuti dei piani di azione:

Art. 5

Allegato 5 (art. 4, comma 5)

Requisiti minimi dei piani d'azione





# COMUNE DI CASTENEDOLO

Area Tecnica LL.PP. e servizi comunali

1. I piani d'azione devono comprendere almeno i seguenti elementi:

- a) una descrizione dell'agglomerato, degli assi stradali e ferroviari principali o degli aeroporti principali e delle altre sorgenti di rumore da prendere in considerazione;
- b) l'autorità competente;
- c) il contesto giuridico;
- d) qualsiasi valore limite in vigore ai sensi dell'art. 5;
- e) una sintesi dei risultati della mappatura acustica;
- f) una valutazione del numero stimato di persone esposte al rumore, l'individuazione dei problemi e delle situazioni da migliorare;
- g) un resoconto delle consultazioni pubbliche organizzate ai sensi dell'art. 8;
- h) le misure anti rumore già in atto e i progetti in preparazione;
- i) gli interventi pianificati dalle autorità competenti per i successivi cinque anni, comprese le misure volte alla conservazione delle aree silenziose;
- l) la strategia di lungo termine;
- m) le informazioni di carattere finanziario, ove disponibili: fondi stanziati, analisi costi-efficacia e costi-benefici;
- n) disposizioni per la valutazione dell'attuazione e dei risultati del piano d'azione.

2. Gli interventi pianificati dalle autorità nell'ambito delle proprie competenze possono comprendere, ad esempio:

- a) pianificazione del traffico;
- b) pianificazione territoriale;
- c) accorgimenti tecnici a livello delle sorgenti;
- d) scelta di sorgenti più silenziose;
- e) riduzione della trasmissione del suono;
- f) misure di regolamentazione o misure economiche o incentivi.

3. I piani d'azione devono comprendere stime in termini di riduzione del numero di persone esposte (fastidio, disturbi del sonno o altro).

4. Ai piani d'azione deve essere allegata una sintesi non tecnica di facile consultazione per il pubblico.

### 2.4.3 Indicatori utilizzati per le mappature acustiche

Ai fini dell'elaborazione e della revisione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche sono utilizzati i descrittori acustici  $L_{den}$  ed  $L_{night}$ .

Il livello giorno-sera-notte (day-evening-night level)  $L_{den}$

Il livello giorno-sera-notte  $L_{den}$ , espresso in decibel A, è definito dalla seguente espressione:

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

dove:

- ✓  $L_{den}$  è il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato "A", determinato
- ✓ sull'insieme dei periodi giornalieri di un anno
- ✓  $L_{day}$  è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato "A", determinato sull'insieme dei periodi diurni di un anno



# COMUNE DI CASTENEDOLO

Area Tecnica LL.PP. e servizi comunali

- ✓ Levening è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato "A", determinato sull'insieme dei periodi serali di un anno
- ✓ Lnight è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato "A", determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno

Il periodo giorno-sera-notte si estende dalle 6.00 alle 6.00 del giorno successivo ed è suddiviso nelle seguenti fasce orarie:

1. periodo diurno: dalle 6.00 alle 20.00
2. periodo serale: dalle 20.00 alle 22.00
3. periodo notturno: dalle 22.00 alle 6.00

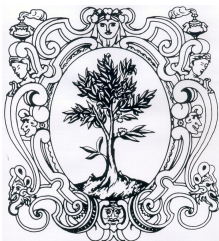
L'anno a cui si riferiscono i descrittori è l'anno di osservazione per l'emissione acustica ed un anno medio sotto il profilo meteorologico.

La determinazione di Lday, Levening ed Lnight in facciata agli edifici esclude la componente riflessa dalla facciata retrostante e può essere eseguita applicando tecniche previsionali e/o di campionamento statistico. In entrambi i casi, le valutazioni devono essere effettuate ad un'altezza dal suolo di  $4.0 \pm 0.2$  m (3.8 - 4.2 m). In campo libero il punto di misura può essere collocato ad una quota non inferiore ad 1.5 m. Nell'ipotesi in cui si eseguano misurazioni ad altezze diverse da quella di riferimento, i risultati devono essere riportati all'altezza equivalente di 4 m.

### *L'indicatore del rumore notturno Lnight*

Il descrittore del rumore notturno Lnight è il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato A, relativo ai periodi notturni di un anno, dove la notte è di 8 ore.

I livelli sonori equivalenti medi a lungo termine si riferiscono ad un periodo di osservazione di un anno per l'emissione acustica e ad un anno medio sotto il profilo meteorologico. Nel caso di misure eseguite in facciata alle abitazioni, i valori misurati devono essere corretti per eliminare la componente riflessa del segnale.



# COMUNE DI CASTENEDOLO

Area Tecnica LL.PP. e servizi comunali

## 3 Descrizione dell'infrastruttura stradale

All'interno del territorio comunale di Castenedolo, la viabilità principale è costituita dalle strade che collegano la Fascia d'Oro a Brescia, passando per il centro abitato.

Procedendo da nord-ovest verso sud-est, si attraversano nell'ordine: Via Oberdan, Via Brescia, Via Matteotti, che appartengono tutte alla rete locale principale di tipo F.

Asse stradale interessato è identificato con il codice identificativo univoco **IT\_a\_rd0095001**.

Il tratto stradale ha una lunghezza pari a circa 6 km.

La rete urbana principale svolge sia funzioni di distribuzione rispetto alla rete della viabilità locale, che funzione di penetrazione del centro abitato.

La tabella seguente riporta i dati identificativi dell'infrastruttura riportati nel Data Flow DF1\_5 (file NoiseDirectiveDF1\_5\_DF1\_5\_MRoad.xls):

<i>Parametro</i>	<i>Valore</i>
ReportingEntityUniqueCode	a
EURoadId	-1
NationalRoadID	-1
NationalRoadName	VIE OBERDAN, BRESCIA E MATTEOTTI
UniqueRoadId	IT_a_rd0095001
AnnualTrafficFlow	4251885
Length	6,01
LocRoadStartNodeX1	599351,767
LocRoadStartNodeY1	5038585,61
LocRoadEndNodeX2	603520,86
LocRoadEndNodeY2	5034277,53
LocRoadCoordSystem	WGS 84 UTM fuso 32 N

## 4 Sintesi dei risultati della mappatura acustica strategica

La stima dei residenti e degli edifici esposti ai livelli sonori è stata eseguita tenendo conto di tutti gli elementi a disposizione: morfologia del terreno, aerofotogrammetrie, mappatura dei residenti suddivisi per via e numero civico, ecc. i paragrafi seguenti riportano i risultati delle valutazioni effettuate. La mappatura acustica dell'infrastruttura stradale è stata trasmessa ai competenti uffici della Regione Lombardia nel corso dell'anno 2017, entro i termini previsti.

### 4.1 Metodi di calcolo e modelli applicati

Per la stima delle aree, degli edifici e della popolazione esposta, secondo le classi richieste dalla normativa, i valori dei livelli sonori calcolati dal modello sono stati arrotondati all'intero. I valori dei livelli sonori sono stati raggruppati nelle classi richieste dalla normativa secondo la seguente approssimazione:

Descrittore acustico Lden	
Classe 55 – 59 dB(A)	valori compresi nell'intervallo $54,5 \leq Lden < 59,5$



# COMUNE DI CASTENEDOLO

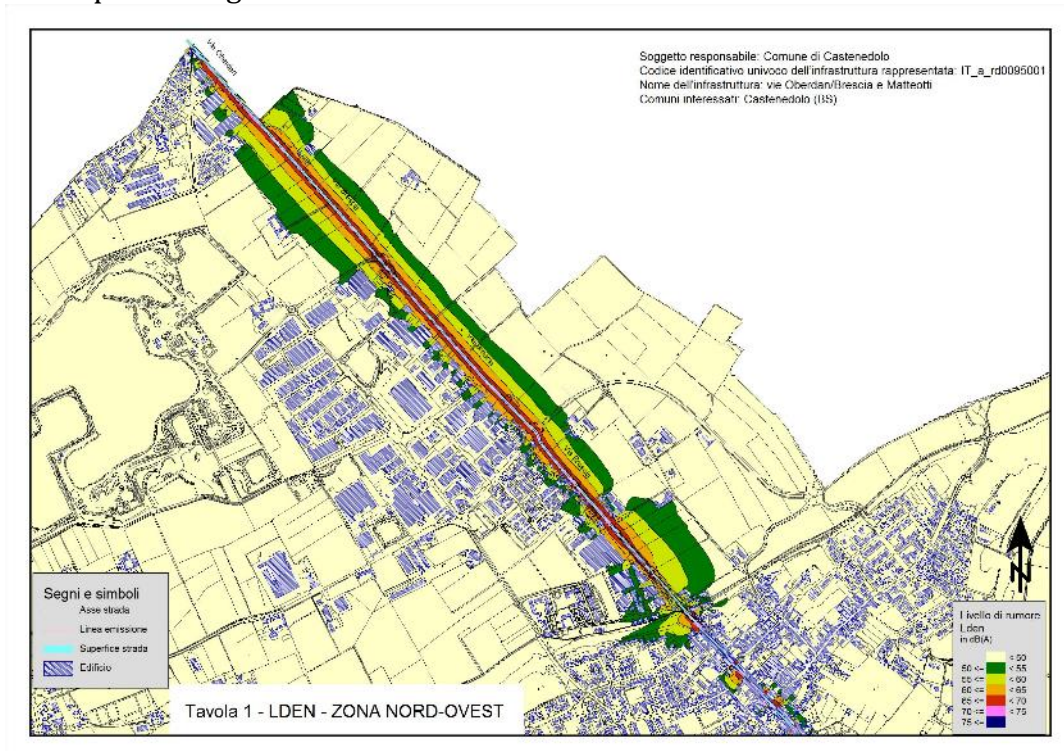
Area Tecnica LL.PP. e servizi comunali

Classe 60 – 64 dB(A)	valori compresi nell'intervallo $59,5 \leq L_{den} < 64,5$
Classe 65 – 69 dB(A)	valori compresi nell'intervallo $64,5 \leq L_{den} < 69,5$
Classe 70 – 74 dB(A)	valori compresi nell'intervallo $69,5 \leq L_{den} < 74,5$
Classe >75 dB(A)	valori compresi nell'intervallo $L_{den} \geq 74,5$

Descrittore acustico Lnight	
Classe 45 – 50 dB(A)	valori compresi nell'intervallo $44,5 \leq L_{night} < 50,5$
Classe 50 – 54 dB(A)	valori compresi nell'intervallo $49,5 \leq L_{night} < 54,5$
Classe 55 – 59 dB(A)	valori compresi nell'intervallo $54,5 \leq L_{night} < 59,5$
Classe 60 – 64 dB(A)	valori compresi nell'intervallo $59,5 \leq L_{night} < 64,5$
Classe 65 – 69 dB(A)	valori compresi nell'intervallo $64,5 \leq L_{night} < 69,5$
Classe >70 dB(A)	valori compresi nell'intervallo $L_{night} \geq 69,5$

## 4.2 Rappresentazione grafica delle curve isolivello

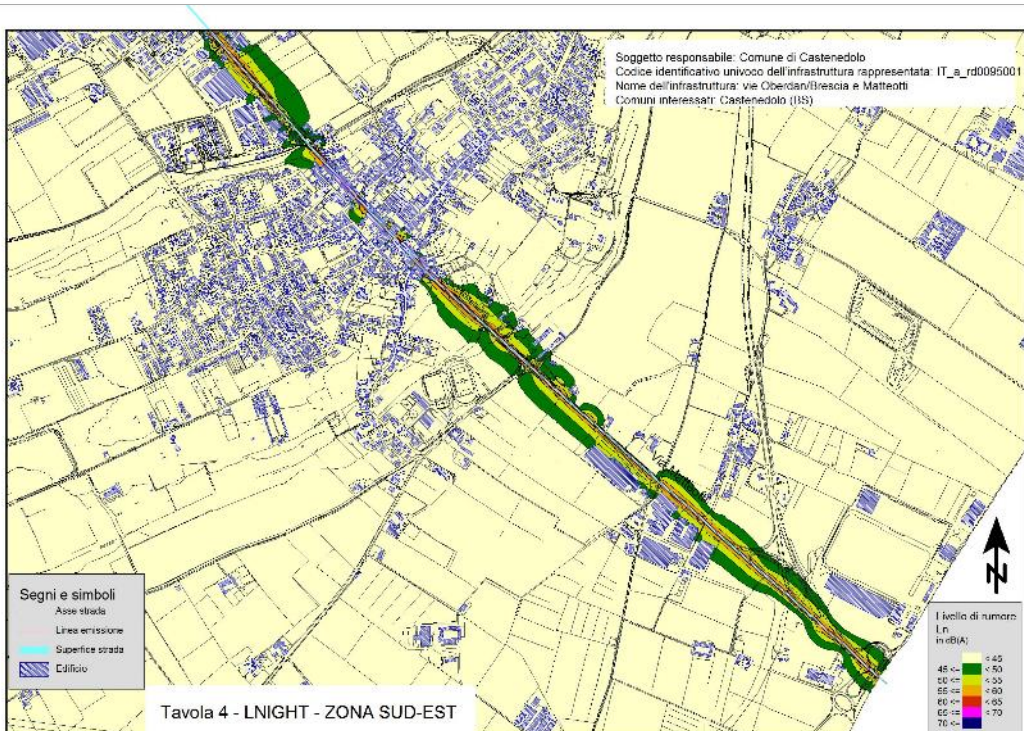
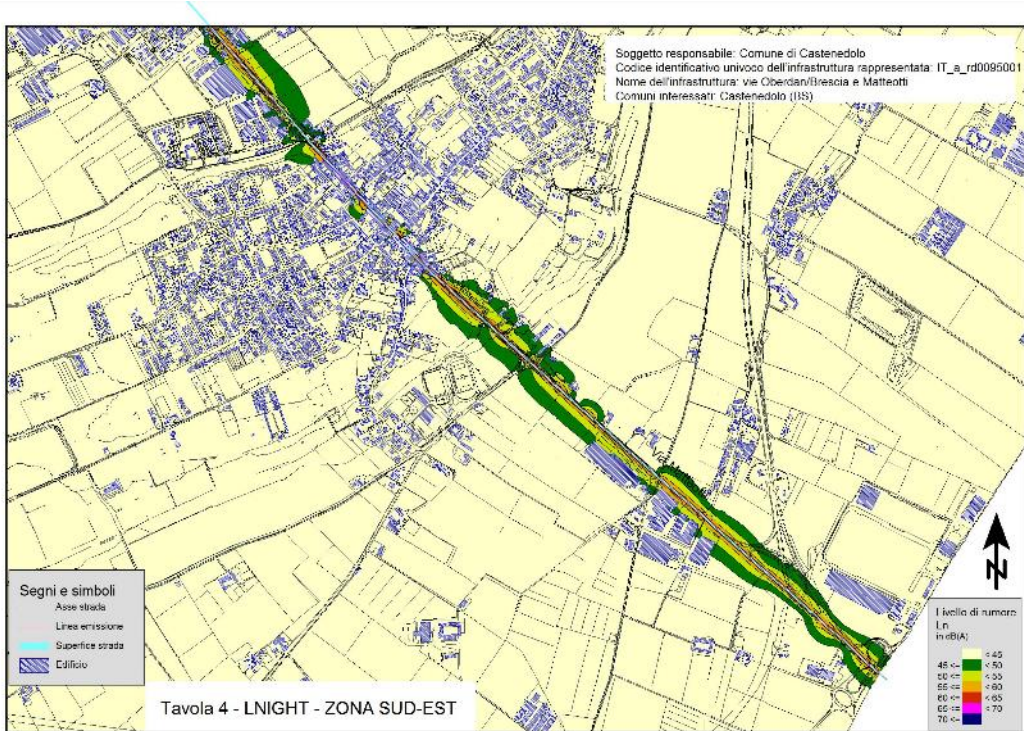
Di seguito si riportano i grafici non in scala delle curve isolivello.

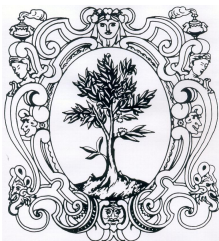




# COMUNE DI CASTENEDOLO

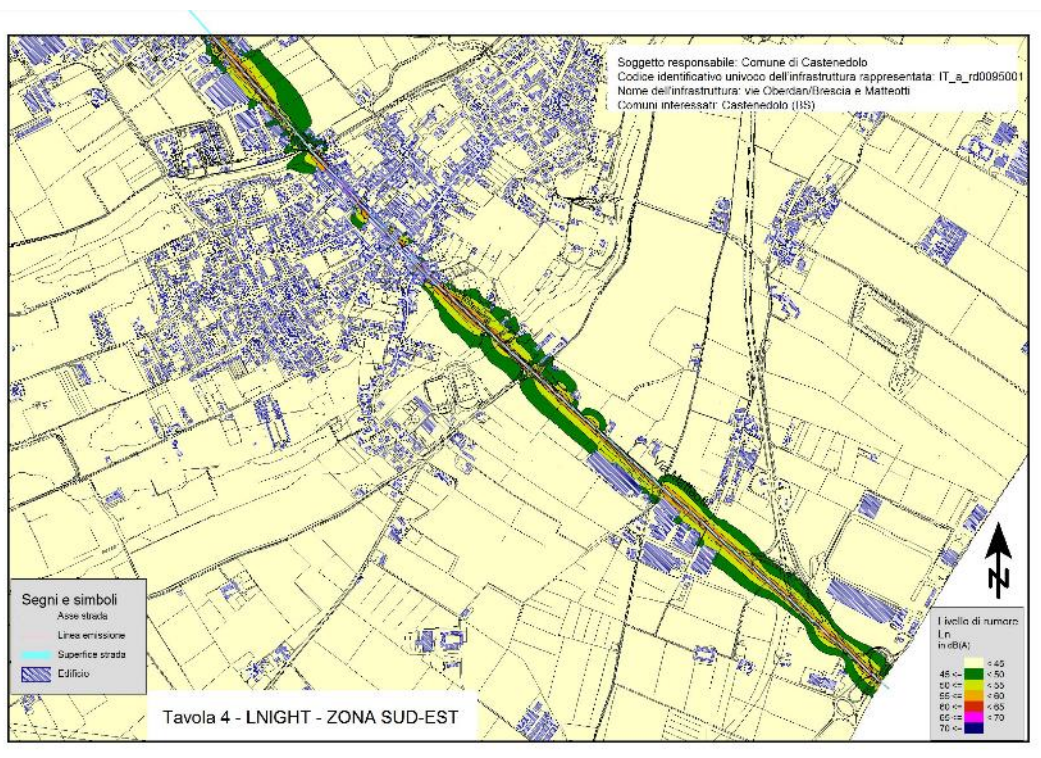
Area Tecnica LL.PP. e servizi comunali





# COMUNE DI CASTENEDOLO

Area Tecnica LL.PP. e servizi comunali



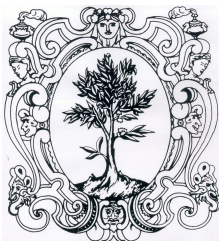
## 4.3 Computo della popolazione esposta

Si ritiene che per la presente valutazione il parametro di riferimento più utile sia il calcolo della popolazione esposta, non si fa riferimento al numero di edifici esposti in quanto poco rilevante in particolare se si considera il numero di edifici per classe di Lden che risulta sempre molto limitato.

Nei paragrafi che seguono si riporta la suddivisione della popolazione interessata dai livelli sonori Lden e Nnight.

### 4.3.1 Computo della popolazione esposta - Lden

Descrittore acustico Lden numero di persone esposte		Numero di persone esposte arrotondato al centinaio, come previsto dalle linee guida per l'inserimento nei data flow e negli strati informativi degli shapefile
Classe 50 – 54 dB(A)	175	200
Classe 55 – 59 dB(A)	112	100
Classe 60 – 64 dB(A)	81	100
Classe 65 – 69 dB(A)	75	100
Classe 70 – 74 dB(A)	160	200
Classe > 75 dB(A)	102	100



# COMUNE DI CASTENEDOLO

Area Tecnica LL.PP. e servizi comunali

## 4.3.2 Computo della popolazione esposta - Lnight

Descrittore acustico Lnight numero di persone esposte		Numero di persone esposte arrotondato al centinaio, come previsto dalle linee guida per l'inserimento nei data flow e negli strati informativi degli shapefile
Classe 45 - 49 dB(A)	199	200
Classe 50 - 54 dB(A)	0	0
Classe 55 - 59 dB(A)	104	100
Classe 60 - 64 dB(A)	198	200
Classe 65 - 69 dB(A)	63	100
Classe > 70 dB(A)	0	0

## 4.4 Caratterizzazione dell'area di indagine e relativi ricettori

Nello studio della PLANITER redatto nel 2010, si rileva che nella giornata feriale tipo, risultano transitare nella la sezione lungo via Brescia, mediamente, circa 12.700 veicoli equivalenti/giorno. La percentuale di mezzi pesanti per l'intera sezione è pari al 5%.

Via Brescia è caratterizzata da aree artigianali e commerciali. Nei pressi di via dei Patrioti e via Olivelli, è presente una zona residenziale.

Relativamente a Via Matteotti e Via Oberdan si considerano flussi di traffico analoghi a quelli rilevati per Via Brescia.

Buona parte della Via Matteotti è caratterizzata da un'alta concentrazione di residenti, in quanto attraversa il centro storico.

I residenti di via Oberdan sono per lo più situati all'interno di una zona residenziale alle spalle della Cascina Pezzora.

Il numero di residenti per strada è così suddiviso:

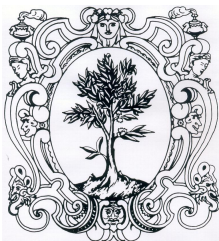
Nome strada	Numero residenti
Via Oberdan	217
Via Brescia	119
Via Matteotti	435

Tuttavia, solo parte dei residenti, che affacciano sull'asse principale, sono soggetti a livelli di rumore rilevante.

Più precisamente:

- considerando il descrittore acustico Lden gli esposti a livelli che rientrano nelle classi di riferimento della norma sono:

Nome strada	Numero residenti
Via Oberdan	56



# COMUNE DI CASTENEDOLO

Area Tecnica LL.PP. e servizi comunali

Nome strada	Numero residenti
Via Brescia	97
Via Matteotti	320

A questi si devono aggiungere i residenti delle vie che s'innestano sull'asse principale, interessati dai livelli di rumore:

Nome strada	Numero residenti
Via Cristoforo Colombo	15
Via Giuseppe Garibaldi	34
Via Teresio Olivelli	39
Via Patrioti	86
Via Tito Speri	7
Via Giuseppe Verdi	19
Via Giuseppe Zanardelli	32

- considerando il descrittore acustico  $L_{night}$  gli esposti a livelli che rientrano nelle classi di riferimento della norma sono:

Nome strada	Numero residenti
Via Oberdan	56
Via Brescia	83
Via Matteotti	327

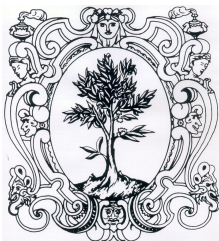
A questi si devono aggiungere i residenti delle vie che s'innestano sull'asse principale, interessati dai livelli di rumore:

Nome strada	Numero residenti
Via Cristoforo Colombo	0
Via Giuseppe Garibaldi	34
Via Teresio Olivelli	12
Via Patrioti	32
Via Tito Speri	4
Via Giuseppe Verdi	7
Via Giuseppe Zanardelli	9

## 4.5 Indagine fonometrica per la taratura del modello

In occasione della stesura della mappatura acustica strategica si è ritenuto di effettuare una rilevazione strumentale del livello sonoro finalizzata a validare la tecnica di calcolo utilizzata per la valutazione estesa a tutto il territorio. Tale rilevazione ha evidenziato che i risultati sono adeguati alla corretta stima della classe di  $L_{den}$  per le varie aree e gruppi di popolazione.





# COMUNE DI CASTENEDOLO

Area Tecnica LL.PP. e servizi comunali

La posizione di misura scelta si colloca al centro dell'area indagata, nei pressi del semaforo al centro dell'abitato presso la Sala Civica dei Disciplini.

## Calcolo dei livelli Lden e Lnight rilevati mediante misura strumentale e determinazione del livello sonoro corrispondente

La tabella che segue riporta la sintesi dei livelli sonori rilevati che vengono confrontati con i valori puntuali determinati mediante il modello acustico.

Parametro	Livello misurato - dB(A)	Livello calcolato mediante il modello - dB(A)
Lden	70,6	70,6
Lnight	62,4	60,2

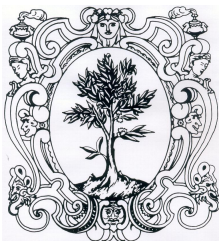
I valori sopra riportati evidenziano che il modello:

- Lden: i valori misurati coincidono con quelli del modello teorico, si ha quindi un ottimo allineamento dei dati e quindi si può considerare il modello decisamente rappresentativo della situazione reale.
- Lnight: lo scarto tra i valori misurati e quelli calcolati è di 2,2dB(A), si ritiene che anche in questo caso il livello di precisione sia del tutto adeguato, in quanto permette di identificare la classe di Lnight con minimi margini di errore. Si ritiene peraltro che la differenza si possa imputare al fatto che nel periodo notturno il numero di passaggi è inferiore e quindi un metodo statistico come quello impiegato nel modello opera necessariamente con meno dati.

## 5 Interventi già messi in atto per la mitigazione delle emissioni sonore

Il sistema della viabilità del Comune di Castenedolo ha subito negli ultimi decenni alcuni interventi sostanziali che hanno ridotto il numero di transiti sull'asse viario in esame. Gli interventi sono i seguenti:

1. Realizzazione di rotatorie lungo Via Brescia: tali rotatorie in località Alpino hanno reso più fluido l'accesso alle aree produttive che sono presenti a nord dell'abitato. In particolare la rotatoria all'intersezione tra la SPexSS236 e via Preferita permette l'accesso diretto all'area produttiva per i veicoli provenienti da nord, che non devono quindi transitare sulle strade adiacenti alle abitazioni della località Alpino.
2. Realizzazione di Via Bruno Boni, che con una serie di rotatorie permette di collegare la Tangenziale Est (a sua volta collegata direttamente con il raccordo autostradale A21RACC) al tracciato di Via Brescia, evitando quindi la necessità per i veicoli che devono attraversare il territorio Comunale da Nord a Sud e viceversa di passare sull'asse viario qui esaminato (e quindi nel centro storico comunale) dove si ha il maggior numero di edifici / persone esposti.



# COMUNE DI CASTENEDOLO

Area Tecnica LL.PP. e servizi comunali

## 6 Interventi previsti dal piano per ulteriore mitigazione delle emissioni sonore

In sede di stesura del presente piano di azione sono stati coinvolti gli assessori Comunali e i vari uffici Comunali che possono contribuire fattivamente alla redazione degli interventi finalizzati alla riduzione dell'esposizione a rumore della popolazione.

Gli scenari di intervento su cui si ritiene di operare sono riportati ai paragrafi seguenti.

### 6.1 Verifiche sui veicoli in transito: velocità e dimensioni

Polizia Locale: verranno effettuate campagne di controllo periodico agli ingressi dell'abitato, finalizzate alla riduzione della velocità, parametro che permette di ridurre i livelli sonori generati dagli autoveicoli in transito. Si verificherà inoltre il rispetto dei divieti di circolazione ai mezzi superiori a 3,5 tonnellate con limitazione al carico / scarico, già in vigore per tutta la zona dell'abitato.

### 6.2 Rilevazione numero di veicoli in transito

Si prevede di programmare la rilevazione del flusso di traffico sull'arteria stradale in esame per determinare i flussi di traffico aggiornati, valutando se e di quanto venga attualmente superata la soglia di 3 milioni di veicoli all'anno, in quanto gli ultimi dati risalgono a campagne svolte prima del 2010. La nuova rilevazione si ritiene utile al fine di avere dati aggiornati anche per le considerazioni di cui al punto seguente, ed inoltre per aggiornare la situazione a fronte di modifiche della viabilità che potrebbero avere cambiato le abitudini degli utenti (nuove roatorie, modifiche sull'asse viario "corda molle - A21 RACC", avvio della Metropolitana di Brescia).

### 6.3 Indizione concorso di idee per la riqualificazione di Via Giacomo Matteotti

L'Amministrazione Comunale ha pubblicato un bando pubblico per un CONCORSO DI IDEE inerente al tema SISTEMAZIONE E RIQUALIFICAZIONE VIA MATTEOTTI ED AREE LIMITROFE, si ricorda che tale segmento dell'asse stradale è quello caratterizzato dal maggior numero di residenti (e quindi di persone esposte a rumore) in quanto corrisponde all'area del centro storico (vedere indicazioni della mappa strategica riportate al paragrafo 4.4).

Oggetto del concorso di idee, come previsto dalla Commissione Comunale Urbanistica, Lavori Pubblici e Servizi Comunali in occasione della riunione del 30/01/2018 sono i seguenti principi generali:

- Riqualificazione architettonico-funzionale e messa in sicurezza delle fermate del Trasporto Pubblico Locale (pensiline, panchine);
- Valorizzazione delle quattro intersezioni della Via Matteotti (Via Manzoni, Via Mazzini Zanardelli, Via 15 Giugno 1859-Gramsci, Via Garibaldi-Tito Speri), delle aree limitrofe e degli ingressi al paese (ovvero intersezione Via Matteotti-Via Manzoni e in corrispondenza del distributore Esso verso Montichiari);



# COMUNE DI CASTENEDOLO

Area Tecnica LL.PP. e servizi comunali

- **Riqualificazione architettonica volta alla sicurezza stradale, con attento e calibrato uso delle tecniche di moderazione del traffico (“traffic calming”);**
- Miglior rapporto qualità progettuale / costo in base alla somma disponibile totale prevista;
- Attenzione e sensibilità architettonica all’arredo urbano;
- **Riorganizzazione delle aree di parcheggio limitrofe al centro**, possibilmente aumentandone il numero;
- Attenzione ai fruitori, sia in condizioni di normalità che di emergenza (ingresso scuole, passaggio mezzi di soccorso, pedonalità e **silenziosità delle pavimentazioni**, ecc.);
- **Eventuale riorganizzazione dei sensi di traffico sia della Via Matteotti che delle Vie laterali;**

Oltre ai suddetti principi la progettazione dovrà avere come obiettivi:

- **La riduzione dell’impatto acustico del traffico nella Via Matteotti;**
- La massima accessibilità degli utenti disabili o a mobilità ridotta.

Per concorso di idee (premi e riconoscimenti) il Comune di Castenedolo ha messo a disposizione Euro 7.500.

I fondi per la realizzazione delle opere sono in corso di reperimento ed ammontano a Euro 500.000.

Il bando è stato pubblicato in data 24 Maggio 2018, si prevede la verifica dei requisiti e proclamazione del vincitore entro il 30.10.2018, con pubblicazione delle proposte dei partecipanti entro il 30.11.2018.

L’intervento prospettato è sicuramente caratterizzato da finalità di più ampio respiro rispetto alla sola riduzione dell’emissione sonora, ma è da rilevare che è espressamente richiesta una riduzione dell’impatto acustico del rumore da traffico, ed anche molti punti dell’elenco dei principi di progettazione, evidenziati in grassetto, sono in grado di avere un impatto anche molto positivo sull’esposizione a rumore, ad esempio:

- Le tecniche di traffic calming permettono di avere una velocità e quindi una emissione sonora più limitata (si ricorda che Via Matteotti è in pendenza e quindi all’aumento di velocità corrisponde un aumento delle emissioni sonore maggiormente incrementato dalla pendenza della sede stradale);
- La riorganizzazione delle aree di parcheggio prevede una riduzione del numero di veicoli in movimento (in cerca di parcheggio) e una maggior efficienza del sistema viario in genere;
- L’adozione di pavimentazioni prevede la valutazione della silenziosità, evitando ad esempio pavimentazioni tipicamente caratterizzate da maggiore rumorosità;
- Rivisitazione dei sensi di traffico di Via Matteotti: tale intervento se applicabile su Via Matteotti da solo potrebbe comportare una riduzione del 50% del volume di traffico in transito nei vari punti dell’asse stradale.

## 6.4 Valutazione della possibilità di introdurre una Zona Traffico Limitato temporanea

L’Amministrazione sta valutando (anche in considerazione dell’esito della procedura di cui al punto precedente) la possibilità di introdurre una Zona a traffico limitato temporanea che vada a deviare obbligatoriamente il traffico dei non residenti sul sistema stradale di Via Bruno



# COMUNE DI CASTENEDOLO

Area Tecnica LL.PP. e servizi comunali

Boni durante le ore di punta, in modo da ridurre notevolmente il numero di veicoli in transito nel centro storico. Infatti, in base allo studio del traffico datato 2010, si rileva che complessivamente nelle fasce da un'ora<sup>1</sup> identificate come 08:00 e 09:00 si ha il passaggio di circa il 14% dei veicoli giornalieri, che diventa circa il 17% per le fasce orarie 18:00 e 19:00, quindi un intervento su tali fasce orario porterebbe ad intervenire su circa il 30% del traffico in transito sull'asse viario<sup>2</sup>.

## 6.5 Considerazioni sul numero di residenti esposti su cui gli interventi proposti avrebbero un'efficacia

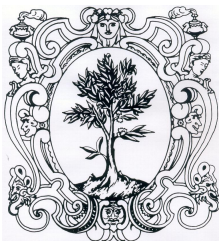
Il dettaglio degli interventi è ancora da definire, si ritiene che in questa fase la quantificazione numerica della riduzione del livello sonoro sia del tutto aleatoria, mentre è sicuramente ragionevole pensare ad una quantificazione del numero di soggetti che trarrebbero beneficio dagli interventi.

L'area di intervento principale è Via Matteotti, che è la parte dell'asse viario con transiti oltre 3 milioni di veicoli con il maggior numero di residenti. È anche da considerare il fatto che parte degli esposti a rumore in una delle categorie di Lden o Lnight individuate come rilevanti risiede sulle strade che si innestano su Via Matteotti, quindi l'intervento sulla strada principale permette di ottenere risultati anche sui residenti di tali aree.

Gli interventi andranno ad influenzare il livello di esposizione Lden e Lnight delle vie evidenziate in grassetto nelle tabelle che seguono, a fine tabella si riportano i numeri e le percentuali sul totale dei soggetti interessati.

<sup>1</sup> Le fasce orarie computano i passaggi dell'ora che le precede, ad esempio fascia 08:00 indica il computo dei veicoli in transito dalle 07:00 alle 08:00.

<sup>2</sup> Ovviamente il numero di transiti non verrebbe annullato in quanto rimangono i transiti dei residenti ma sicuramente si avrebbe una riduzione significativa del traffico in transito.



## COMUNE DI CASTENEDOLO

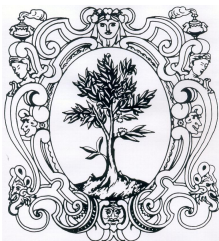
Area Tecnica LL.PP. e servizi comunali

### **ESPOSTI IN CATEGORIE DEL PARAMETRO LDEN INDIVIDUATE DALLA MAPPA STRATEGICA**

<b>Nome strada</b>	<b>Numero residenti</b>	<b>Percentuale sul totale</b>
Via Oberdan	56	8
Via Brescia	97	14
<b>Via Matteotti</b>	<b>320</b>	<b>45</b>
Via Cristoforo Colombo	15	2
<b>Via Giuseppe Garibaldi</b>	<b>34</b>	<b>5</b>
Via Teresio Olivelli	39	6
Via Patrioti	86	12
<b>Via Tito Speri</b>	<b>7</b>	<b>1</b>
Via Giuseppe Verdi	19	3
<b>Via Giuseppe Zanardelli</b>	<b>32</b>	<b>5</b>
<b>Numero totale dei soggetti interessati dagli interventi</b>	<b>393</b>	<b>55,7</b>

### **ESPOSTI IN CATEGORIE DEL PARAMETRO LNIGHT INDIVIDUATE DALLA MAPPA STRATEGICA**

<b>Nome strada</b>	<b>Numero residenti</b>	<b>Percentuale sul totale</b>
Via Oberdan	56	10
Via Brescia	83	15
<b>Via Matteotti</b>	<b>327</b>	<b>58</b>
Via Cristoforo Colombo	0	0
<b>Via Giuseppe Garibaldi</b>	<b>34</b>	<b>6</b>
Via Teresio Olivelli	12	2
Via Patrioti	32	6
<b>Via Tito Speri</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
Via Giuseppe Verdi	7	1
<b>Via Giuseppe Zanardelli</b>	<b>9</b>	<b>2</b>
<b>Numero totale dei soggetti interessati dagli interventi</b>	<b>374</b>	<b>66</b>



# COMUNE DI CASTENEDOLO

Area Tecnica LL.PP. e servizi comunali

## 7 Materiale trasmesso

### 7.1 Tabella di sintesi

La tabella seguente riporta la descrizione del materiale trasmesso:

<i>Cartella</i>	<i>Documento (file)</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Note</i>
REPORTING_MECHANISM	IT_a_AP_MRoad00001.PDF	Data Flow DF7_10 compilato	Riporta i dati di riferimento dell'infrastruttura
PIANO AZIONE	IT_a_AP_MRoad00001.PDF	Relazione del piano d'azione	/
PIANO AZIONE	IT_a_AP_MRoad00001_Summary_Report.PDF	Relazione di sintesi non tecnica del piano d'azione	Riporta la sintesi del piano d'azione
PIANO AZIONE	IT_a_AP_CG_Webform.doc IT_a_AP_CG_Webform.PDF	Word Template proposed for reporting a summary of Noise Action Plan	Riporta la sintesi del piano d'azione