



Comune di Carate Brianza

Provincia di Monza e Brianza
Settore Tecnico Edilizia Privata e Urbanistica

PIANO DI AZIONE RETE STRADALE COMUNALE

(D.Lgs 194/2005)

Assi stradali principali con flusso veicolare
superiore ai 3 milioni di veicoli/anno di competenza del Comune di Carate Brianza

RELAZIONE TECNICA

Revisione 0 del 18/04/2024

Elaborato da:



PHONECO S.R.L.
SEDE: Via Medici, n° 15 - 20123 Milano
Tel: 02.48463689 - Fax: 02.48463681
email: info@phoneco.it
pec: info@pec.phoneco.it
url: www.phoneco.it



INDICE

1	INTRODUZIONE GENERALE	4
2	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	5
2.1	Normativa europea	5
2.2	Normativa nazionale	5
2.3	Normativa tecnica	5
2.4	Analisi della normativa di legge	6
2.5	Termini e definizioni	6
3	DESCRIZIONE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI	10
4	AUTORITA' COMPETENTE	10
5	CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI INDAGINE E RELATIVI RICETTORI	11
6	ZONE SILENZIOSE AI SENSI DEL D.LGS 194/2005.....	11
7	VALORI LIMITE IN VIGORE.....	11
8	MODELLO DI SIMULAZIONE ACUSTICA.....	13
9	SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA	15
10	VERIFICA DI CONFORMITA' CON I LIMITI VIGENTI	16
11	DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI	17
12	INFORMAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO	17
13	RIDUZIONE DEL NUMERO DI PERSONE ESPOSTE	18
14	EFFETTI NOCIVI DEL RUMORE AMBIENTALE SULLA SALUTE	19
15	RESOCONTO DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE	20
16	VALUTAZIONE DELL'ATTUAZIONE E DEI RISULTATI DEL PIANO.....	20
17	MATERIALE TRASMESSO	20
17.1	Elaborato tecnico in formato digitale (Action Plan Report)	21
17.2	Sintesi non tecnica (Action Plan Summary Report).....	23
17.3	Tabella Dataflow (Reporting_Mechanism)	23
17.4	Geopackage	23



17.5 Elenco elaborati.....23

ALLEGATO:

Elaborato con sintesi non tecnica, tabelle risultati e tavole grafiche



1 INTRODUZIONE GENERALE

Il Comune di Carate Brianza ha affidato alla società Phoneco s.r.l. il servizio per l'esecuzione del Piano di Azione degli assi stradali principali comunali ai sensi del D. Lgs. 194/2005 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".

Oggetto del presente documento è l'illustrazione delle attività di elaborazione del Piano di Azione inteso come prosecuzione e completamento della Mappatura Acustica, elaborata e consegnata da Phoneco nel 2022, degli assi stradali principali delle infrastrutture di competenza del Comune di Carate Brianza (MB) con traffico veicolare superiore ai 3 milioni/anno, secondo quanto previsto dall'Art. 4 e dall'Allegato 5 e 6 del D.Lgs. 194/05. Le simulazioni acustiche effettuate per la redazione del presente Piano di Azione sono state svolte utilizzando il modello di propagazione del rumore costruito e validato nel corso della precedente fase di Mappatura Acustica.

In particolare, sulla base del modello costruito sono state eseguite le seguenti simulazioni:

- Calcolo dei livelli massimi sulla facciata più esposta di ciascun edificio di tipologia residenziale e/o sensibile e verifica di conformità e/o superamento dei valori limite previsti dalla legge nazionale italiana in materia di acustica ambientale;
- Calcolo del numero totale stimato di persone che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{den} in dB(A) a 4 m di altezza e sulla facciata più esposta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 a seguito della applicazione delle misure antirumore individuate;
- Calcolo del numero totale stimato di persone che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati urbani esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{night} in dB(A) a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 a seguito della applicazione delle misure antirumore individuate;
- Calcolo della superficie totale, in km², il numero totale stimato di abitazioni e il numero totale stimato di persone esposte a livelli di L_{den} rispettivamente superiori a 55, 65 e 75 dB(A) a seguito della applicazione delle misure antirumore individuate.



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

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”
- D.Lgs.17 febbraio 2017, n. 42. “Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell’articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161 e relative modifiche al D. Lgs. 194/2005.
- Linee guida redatte dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare denominate “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 – aggiornamento 14 giugno 2018.
- Legge 26 ottobre 1995, n 447 “Legge Quadro sull’inquinamento acustico”.
- D.P.C.M. 14 novembre 1997, “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.
- D.P.R. 30 marzo 2004, n 142” Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447”.
- Legge Regionale Lombardia 10 agosto 2001, n.13 “Norme in materia di inquinamento acustico”.

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”

2.4 Analisi della normativa di legge

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 dal 2007 ogni 5 anni, una caratterizzazione acustica del territorio nazionale, attraverso l’elaborazione di Mappe Acustiche e Mappe Acustiche Strategiche ed a sviluppare i Piani di 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.

2.5 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;



- **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.
- **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:

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

- **livello L_{Aeq} :** Livello continuo equivalente ponderato A, definito nella ISO 1996-2:1987.
-



- **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_e :** 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 L_i :** Livello del suono incidente sulla facciata dell'edificio con esclusione delle riflessioni provenienti da quest'ultima.
- **livello rappresentativo sull'anno solare; L_a :** 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,



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.



Secondo quanto previsto dall'art.5 comma 4 del D.Lgs. 194/2005 non essendo ancora emanati i decreti per la conversione dei valori limite si utilizzano i valori limite determinati dall'art. 3 della Legge n.447 del 1995 e dai relativi decreti:

- LAeq diurno (6.00 – 22)
- LAeq notturno (22 – 6.00)
- **zona silenziosa di un agglomerato:** una zona delimitata dall'autorità comunale nella quale Lden, o altro descrittore acustico appropriato relativo a qualsiasi sorgente non superi un determinato valore limite;
- **zona silenziosa in aperta campagna:** una zona delimitata dalla competente autorità che non risente del rumore prodotto da infrastrutture di trasporto, da attività industriali o da attività ricreative.

3 DESCRIZIONE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI

La rete stradale con traffico superiore a 3 milioni di veicoli/anno di competenza del Comune di Carate Brianza è composta dai seguenti assi stradali principali:

- S. P. 6 (viale Garibaldi, viale G. Mazzini, via S. Michele al Carso, viale Mosè Bianchi) per una lunghezza pari a 1,6 km;
- S. P. 6 dir (viale Trento e Trieste, via E. Toti) per una lunghezza pari a 0,5 km;
- S. P. 11 (viale Brianza) per una lunghezza pari a 1,6 km;

per un totale di 3,7 km.

Gli assi sopra elencati sono così accorpati:

S.P.6	RD_IT_0150_001	2,1 km	5.600.000 veicoli anno
S.P.11	RD_IT_0150_002	1,6 km	6.400.000 veicoli anno

4 AUTORITA' COMPETENTE

L'autorità competente delle infrastrutture stradali oggetto del presente Piano di Azione è la seguente:

Autorità: Comune di Carate Brianza: Settore Urbanistica e Gestione Territorio

Responsabile del Settore: Arch. Giuseppina Ravasi

Indirizzo: Piazza Cesare Battisti 1 – 20841 Carate Brianza (MB)

Telefono: 0362 9871

pec: segreteria.comune.caratebrianza@pec.regione.lombardia.it



5 CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI INDAGINE E RELATIVI RICETTORI

Gli assi stradali in oggetto sono composti da arterie a grande scorrimento che collegano il traffico di attraversamento all'interno del Comune di Carate Brianza attraversando il centro abitato.

Gli assi stradali sono rappresentati nelle planimetrie allegate.

6 ZONE SILENZIOSE AI SENSI DEL D.LGS 194/2005

All'interno del territorio comunale non esistono zone silenziose come definite dall'articolo 2, comma 1, lettera aa) e lettera bb) del D. Lgs 194/2005 ad una distanza tale da essere coinvolte dalla rumorosità prodotta dagli assi stradali in oggetto.

7 VALORI LIMITE IN VIGORE

Secondo quanto previsto dall'art. 4 del D.Lgs n.194/2005, non essendo ancora stati emanati i decreti per la conversione dei valori limite, per la verifica di conformità con i limiti stessi si utilizzano i descrittori acustici ed i relativi valori limite della legislazione nazionale vigente determinati ai sensi della legge n. 447/95 e dei relativi decreti attuativi:

- Livello LAeq diurno in dB(A) valutato nel periodo di riferimento diurno (6.00- 22.00)
- Livello LAeq notturno in dB(A) valutato nel periodo di riferimento notturno (22.00 – 6.00)

Per le infrastrutture stradali i limiti disposti dalla legislazione italiana sono indicati nel D.P.R. n. 142/2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447".

Il decreto definisce l'ampiezza delle fasce di pertinenza limitrofe alle infrastrutture stradali ed i limiti da rispettare all'interno delle stesse per le strade esistenti e assimilabili e/o per le strade di nuova realizzazione. L'estensione della fascia di pertinenza dell'infrastruttura ed i limiti ad essa relativi sono definiti in base alla tipologia di strada definita secondo il Codice della strada D.L.n.285 del 1992 e successive modifiche.

Di seguito si riporta la tabella allegata al D.P.R. relativa alle strade esistenti e assimilabili.



PIANO DI AZIONE RETE STRADALE COMUNALE (D.Lgs 194/2005)

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

Tabella 2 – Ampiezza delle fasce di pertinenza e limiti di immissione relativi ad infrastrutture stradali esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti).

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			diurno dB(A)	notturno dB(A)	diurno dB(A)	notturno dB(A)
A - autostrada	-	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale	-	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

* per le scuole vale solo il limite diurno

All'esterno delle fasce di pertinenza acustica i limiti da rispettare sono quelli riferiti alla Classificazione Acustica del territorio comunale riportati nella seguente Tabella C allegata al D.P.C.M del 14 novembre 1997.



Tabella 3 – Indicazioni dei valori limite indicati dalla Tabella C allegata al D.P.C.M. 14/11/1997)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO (06.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-06.00)
Valori Limite Assoluti di Immissione - Leq in dB(A)		
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

In particolare, le infrastrutture stradali di competenza del Comune di Carate Brianza oggetto del Piano di Azione sono classificate, nella tratta interna al centro abitato, come strade urbane locali di tipo E / F. Non sono previste fasce di pertinenza acustica ed i limiti di riferimento sono dedotti dall'azzonamento del Piano Comunale di Classificazione Acustica.

8 MODELLO DI SIMULAZIONE ACUSTICA

Le simulazioni acustiche elaborate per il Piano di Azione sono state eseguite utilizzando il modello di propagazione del rumore costruito nel corso della precedente fase di Mappatura Acustica consegnata a marzo 2022.

Il modello di simulazione utilizzato (IMMI 2023, prodotto dalla casa tedesca Wolfel) è conforme al nuovo metodo di calcolo CNOSSOS-EU richiesto dalla Commissione Europea.

Il modello contempla la suddivisione temporale secondo i periodi diurno, serale e notturno permettendo il calcolo delle mappe acustiche e dei livelli in facciata agli edifici L_{day} , $L_{evening}$ ed L_{night} e la derivazione automatica da questi del valore del descrittore acustico L_{den} in forma di mappa acustica o puntuale.

Per i calcoli della propagazione acustica sono state quindi utilizzate le seguenti medesime impostazioni della Mappatura Acustica:

- Modello digitale del terreno, modellazione degli edifici, dato di popolazione per gli edifici di tipologia residenziale, grafo delle strade di pertinenza comunale.
- Dati dei flussi di traffico e della relativa velocità di percorrenza.



- Impostazioni acustiche e di calcolo per il modello.

In particolare, sulla base del modello costruito sono state eseguite le seguenti simulazioni:

- Calcolo dei livelli massimi sulla facciata più esposta di ciascun edificio di tipologia residenziale e/o sensibile e verifica di conformità e/o superamento dei valori limite previsti dalla legge nazionale italiana in materia di acustica ambientale;
- Calcolo del numero totale stimato di persone che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{den} in dB(A) a 4 m di altezza e sulla facciata più esposta: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 a seguito della applicazione delle misure antirumore individuate;
- Calcolo del numero totale stimato di persone che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati urbani esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{night} in dB(A) a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 a seguito della applicazione delle misure antirumore individuate;
- Calcolo della superficie totale, in km², il numero totale stimato di abitazioni e il numero totale stimato di persone esposte a livelli di L_{den} rispettivamente superiori a 55, 65 e 75 dB(A) a seguito della applicazione delle misure antirumore individuate.

I parametri meteorologici del modello sono stati impostati come per la precedente fase di Mappatura Acustica. Per i dati di temperatura ed umidità sono stati utilizzati valori medi considerati per l'area oggetto di studio. L'occorrenza statistica di condizioni meteo favorevoli alla propagazione delle onde sonore è stata impostata su tutte le direzioni della rosa dei venti pari a 50% nel periodo di riferimento diurno, 75% nel periodo serale, 100% nel periodo notturno, in forma cautelativa, secondo quanto prescritto dalle linee guida della Commissione Europea (WG-AEN - Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure).

Il calcolo è stato impostato con i seguenti principali parametri:

Parametri generali

- Quota sul livello del terreno del grigliato di calcolo 4m
 - Semiampiezza del corridoio di analisi: 1000 metri
o comunque tale da raggiungere L_{den} 55 dB(A) o L_{night} 50 dB(A)
 - Numero di riflessioni 1
-



- Temperatura dell'aria 10°C
- Umidità relativa dell'aria 70%
- Pressione atmosferica 101.325Kpa

Parametri specifici calcolo mappe acustiche

- Passo del reticolo di calcolo lungo la coordinata x 10 m
- Passo del reticolo di calcolo lungo la coordinata y 10 m

Parametri specifici calcolo in facciata edifici (Mappatura Ante Operam e Post Operam)

(posizionamento punti ricettore in accordo alla direttiva UE 2021/1226 – CNOSSOS, caso 2)

- Distanza punto ricevitore dalla facciata 0,1 m
- Esclusione riflessione diretta a ridosso della facciata
- Quota di calcolo relativa al piano campagna 4 m
- Lunghezza minima facciata per il posizionamento di un punto ricevitore al centro della stessa 2 m
- Lunghezza minima facciata per il posizionamento di un secondo punto ricevitore sulla stessa 5 m

9 SINTESI DEI RISULTATI DELLA MAPPATURA ACUSTICA

Le caratteristiche delle infrastrutture mappate sono le seguenti:

Lunghezza complessiva rete stradale mappata:	3,7 km
Numero strade oggetto di studio:	2
Numero sezioni:	2

Nella seguente tabella vengono riportati per il territorio del Comune di Carate Brianza oggetto di indagine, i valori globali di superficie territoriale, edifici ed abitanti, esposti a livelli dell'indicatore L_{den} superiori a 55, 65 e 75 dB(A), risultanti dalla somma delle mappature degli assi stradali principali effettuate:

	> L_{den} 55 dB(A)	> L_{den} 65 dB(A)	> L_{den} 75 dB(A)
Superficie [km²]	0,685	0,232	0,018
Edifici	281	90	1
Abitanti	2163	733	8



Tali dati sono riportati negli elaborati della mappatura acustica, secondo le modalità richieste dalle specifiche tecniche ministeriali e dalle linee guida comunitarie.

10 VERIFICA DI CONFORMITA' CON I LIMITI VIGENTI

A seguito del calcolo dei livelli massimi sulla facciata più esposta di ciascun edificio di tipologia residenziale e/o sensibile si è proceduto alla verifica di conformità e/o superamento dei valori limite previsti dalla legge nazionale italiana in materia di acustica ambientale.

Nell'elaborato allegato viene riportata la mappa del rumore con la verifica di conformità per ogni edificio esposto.

Nella seguente tabella viene rappresentata per ogni infrastruttura in oggetto una sintesi della verifica di conformità con i limiti acustici vigenti con l'indicazione del numero stimato di esposti a livelli acustici superiori ai limiti.

Tabella con sintesi delle criticità: superamenti dei limiti acustici secondo il descrittore acustico LAeq Diurno [N° Abitanti]

	Codice identificativo sezione	Denominazione Strada	0 - 5 dB	5 - 10 dB	> 10 dB	Totale Strada	Totale Comune
			Abitanti	Abitanti	Abitanti	Abitanti	Abitanti
Mappatura Acustica	RD_IT_0150_001	Ex S.P. 6	369	377	243	989	1878
	RD_IT_0150_002	Ex S.P. 11	427	303	159	889	
Piano d'Azione	RD_IT_0150_001	Ex S.P. 6	372	382	196	950	1787
	RD_IT_0150_002	Ex S.P. 11	400	296	141	837	
Riduzione (*)	RD_IT_0150_001	Ex S.P. 6	3 1%	5 1%	-47 -19%	-39 -4%	-91
	RD_IT_0150_002	Ex S.P. 11	-27 -6%	-7 -2%	-18 0%	-52 -6%	-5%

**Tabella con sintesi delle criticità: superamenti dei limiti acustici secondo il descrittore acustico LAeq Notturmo [N° Abitanti]**

	Codice identificativo sezione	Denominazione Strada	0 - 5 dB	5 - 10 dB	> 10 dB	Totale Strada	Totale Comune
			Abitanti	Abitanti	Abitanti	Abitanti	Abitanti
Mappatura Acustica	RD_IT_0150_001	Ex S.P. 6	355	390	397	1142	2258
	RD_IT_0150_002	Ex S.P. 11	519	297	300	1116	
Piano d'Azione	RD_IT_0150_001	Ex S.P. 6	342	406	343	1091	2134
	RD_IT_0150_002	Ex S.P. 11	473	290	280	1043	
Riduzione (*)	RD_IT_0150_001	Ex S.P. 6	-13 -4%	16 4%	-54 -14%	-51 -4%	-124
	RD_IT_0150_002	Ex S.P. 11	-46 -9%	-7 -2%	-20 -7%	-73 -7%	-5%

11 DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi di riduzione del rumore definiti a discrezione dell'Amministrazione Comunale e previsti per il presente Piano di Azione sono i seguenti:

- Progetto Tangenziale esterna “Adeguamento uscita sulla SS36 Carate Brianza nord”
- Realizzazione nuova pista ciclopedonale via XXV Aprile – via Grandi
- Realizzazione nuova pista ciclopedonale via Kennedy – via Rivera

La realizzazione delle Piste Ciclabili è in fase di realizzazione nel breve periodo.

La realizzazione della Tangenziale esterna nel lungo periodo.

In conseguenza alla realizzazione delle misure antirumore sopra descritte è stata ipotizzata una riduzione del traffico sugli assi stradali in oggetto pari al 10% del flusso esistente.

12 INFORMAZIONI DI CARATTERE FINANZIARIO

I costi indicativi per l'attuazione delle misure antirumore sono i seguenti:

- Tangenziale esterna: Euro 4.295.480,00
- Realizzazione piste ciclopedonali: Euro 360.508,19



13 RIDUZIONE DEL NUMERO DI PERSONE ESPOSTE

Le misure antirumore previste dal presente Piano di Azione e sopra descritte sono state inserite nel modello di calcolo al fine di stimare nella situazione post operam la riduzione degli esposti sia in termini di persone che di edifici.

Nell'elaborato allegato sono rappresentate le mappe del rumore e le indicazioni delle misure antirumore previste.

Nelle seguenti tabelle vengono riportati i valori di riduzione delle persone esposte nella situazione post operam a seguito della applicazione delle misure antirumore confrontate con la situazione ante operam in fase di Mappatura Acustica.

Tabella popolazione esposta secondo il descrittore acustico L_{den} [N° Abitanti]

	Codice identificativo sezione	Denominazione Strada	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	> 75	Totale Strada	Totale Comune
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	Abitanti	Abitanti
Mappatura Acustica	RD_IT_0150_001	Ex S.P. 6	348	375	328	69	8	1128	2163
	RD_IT_0150_002	Ex S.P. 11	457	250	309	19	0	1035	
Piano d'Azione	RD_IT_0150_001	Ex S.P. 6	375	352	305	58	4	1094	2080
	RD_IT_0150_002	Ex S.P. 11	423	260	296	7	0	986	
Riduzione (*)	RD_IT_0150_001	Ex S.P. 6	27 8%	-23 -6%	-23 -7%	-11 -16%	-4 -50%	-34 -3%	-83 -4%
	RD_IT_0150_002	Ex S.P. 11	-34 -7%	10 4%	-13 -4%	-12 -63%	0 0%	-49 -5%	

Tabella popolazione esposta secondo il descrittore acustico L_{night} [N° Abitanti]

	Codice identificativo sezione	Denominazione Strada	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	> 70	Totale Strada	Totale Comune
			dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	Abitanti	Abitanti
Mappatura Acustica	RD_IT_0150_001	Ex S.P. 6	380	345	151	19	0	895	1601
	RD_IT_0150_002	Ex S.P. 11	306	276	124	0	0	706	
Piano d'Azione	RD_IT_0150_001	Ex S.P. 6	374	339	120	12	0	845	1512
	RD_IT_0150_002	Ex S.P. 11	282	297	88	0	0	667	
Riduzione (*)	RD_IT_0150_001	Ex S.P. 6	-6 -2%	-6 -2%	-31 -21%	-7 -37%	0 0%	-50 -6%	-89 -6%
	RD_IT_0150_002	Ex S.P. 11	-24 -8%	21 8%	-36 -29%	0 0%	0 0%	-39 -6%	



PIANO DI AZIONE RETE STRADALE COMUNALE (D.Lgs 194/2005)

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

Tabella superficie, edifici abitativi, popolazione esposti secondo il descrittore acustico L_{den} [km^2 , N° Edifici, N° Abitanti]

	Codice identificativo	Denominazione Strada	> 55 dB(A)			> 65 dB(A)			> 75 dB(A)		
			Superficie	Edifici	Abitanti	Superficie	Edifici	Abitanti	Superficie	Edifici	Abitanti
Mappatura Acustica	RD_IT_0150_001	Ex S.P. 6	0,329	135	1128	0,116	48	405	0,009	1	8
	RD_IT_0150_002	Ex S.P. 11	0,356	146	1035	0,116	42	328	0,009	0	0
Piano d'Azione	RD_IT_0150_001	Ex S.P. 6	0,317	130	1094	0,108	43	367	0,006	1	4
	RD_IT_0150_002	Ex S.P. 11	0,339	138	986	0,108	37	303	0,004	0	0
Riduzione (*)	RD_IT_0150_001	Ex S.P. 6	-0,012	-5	-34	-0,008	-5	-38	-0,003	0	-4
			-4%	-4%	-3%	-7%	-10%	-9%	-33%	0%	-50%
	RD_IT_0150_002	Ex S.P. 11	-0,017	-8	-49	-0,008	-5	-25	-0,005	0	0
			-5%	-5%	-5%	-7%	-12%	-8%	-56%	0%	0%

14 EFFETTI NOCIVI DEL RUMORE AMBIENTALE SULLA SALUTE

Ai sensi dell'Allegato III della direttiva 2002/49/CE, è necessaria la determinazione degli effetti nocivi del rumore ambientale poiché alcune relazioni dell'OMS evidenziano effetti sulla salute di diversa entità e di diversa natura in relazione alla sorgente di rumore.

Viene determinato il numero di persone potenzialmente interessate dai seguenti effetti nocivi:

- cardiopatia ischemica (IDH - ischemic heart disease)
- elevato fastidio (HA - high annoyance)
- elevato disturbo del sonno (HSD - high sleep disturbance)

Il calcolo è effettuato secondo la Direttiva (UE) 2020/367 del 04/03/2020.

Si riportano a seguire i risultati relativi ai diversi scenari.

Tabella effetti rumore ambientale sulla salute [N° Abitanti]

	Codice identificativo	Denominazione Strada	Effetti sulla salute			Totale Comune		
			IDH	HA	HSD	IDH	HA	HSD
Mappatura Acustica	RD_IT_0150_001	Ex S.P. 6	0	896	221	0	1790	459
	RD_IT_0150_002	Ex S.P. 11	0	894	238			
Piano d'Azione	RD_IT_0150_001	Ex S.P. 6	0	898	218	0	1794	454
	RD_IT_0150_002	Ex S.P. 11	0	896	236			
Riduzione (*)	RD_IT_0150_001	Ex S.P. 6	0	2	-3	0	4	-5
			0%	0%	-1%			
	RD_IT_0150_002	Ex S.P. 11	0	2	-2	0%	0%	-1%
			0%	0%	-1%			



15 RESOCONTO DELLE CONSULTAZIONI PUBBLICHE

Secondo quanto previsto dall'art. 8 del D.Lgs.194/2005 relativamente all'informazione e alla consultazione dei Piani di Azione da parte del pubblico, l'Amministrazione Comunale di Carate Brianza provvederà alla pubblicazione della proposta di Piano sul sito web istituzionale per un periodo di 45 giorni, durante i quali la cittadinanza potrà esprimersi con eventuali osservazioni.

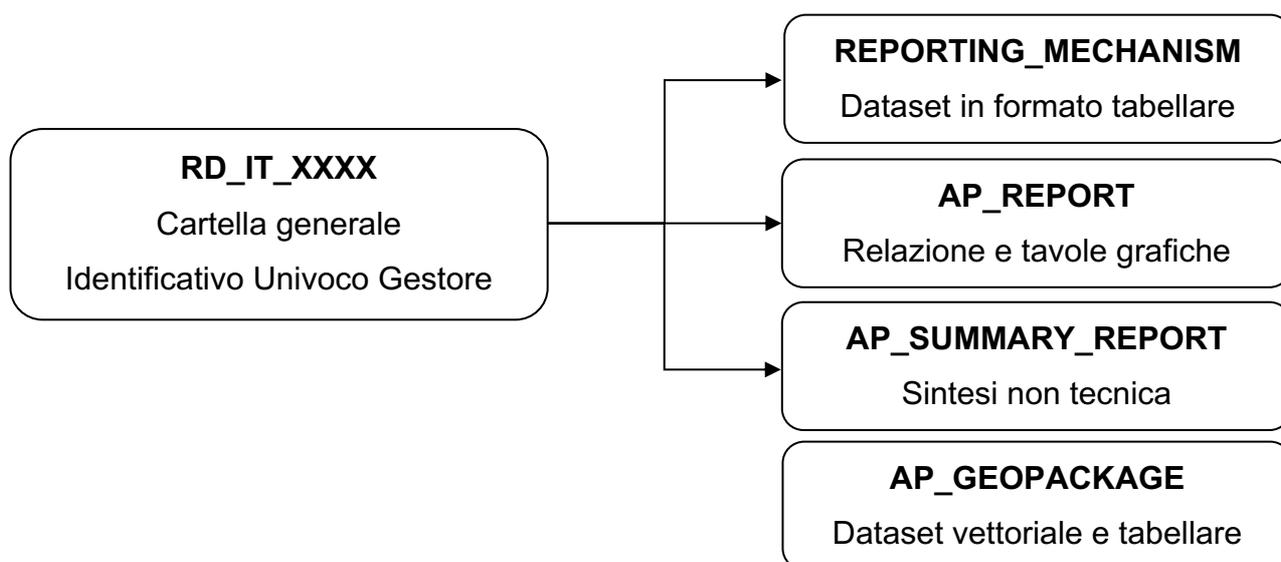
A seguito della pubblicazione del Piano di Azione il piano definitivo sarà adottato con Deliberazione di Giunta Comunale.

16 VALUTAZIONE DELL'ATTUAZIONE E DEI RISULTATI DEL PIANO

La valutazione dei risultati del Piano di Azione dovrà essere effettuata mediante misurazioni fonometriche atte a verificare l'efficacia acustica post operam delle misure antirumore adottate definite da un opportuno piano di monitoraggio acustico.

17 MATERIALE TRASMESSO

La documentazione predisposta per l'invio al Ministero dell'Ambiente e successivamente alla Comunità Europea è organizzata secondo il seguente schema:





17.1 Elaborato tecnico in formato digitale (Action Plan Report)

Per gli assi stradali principali con traffico veicolare superiore ai 3 milioni di veicoli/anno di competenza comunale oggetto del Piano di Azione è stato predisposto il seguente elaborato in formato digitale pdf dimensione A3:

Pagina di copertina contenente:

- nome gestore, nome infrastrutture oggetto di studio, codici identificativi ed individuazione geografica all'interno del territorio comunale;

Prima pagina contenente:

- una sintesi non tecnica esplicativa di presentazione del documento;

Seconda pagina contenente:

- una descrizione generale delle infrastrutture stradali: ubicazione, lunghezza, divisione in sezioni e relativi flussi di traffico, misure antirumore previste;
- Tabella contenente per ogni sezione il numero totale stimato di esposti a livelli acustici superiori ai limiti acustici vigenti sia in termini di popolazione che in termini di edifici.
- Tabella contenente per ogni sezione la riduzione del numero totale stimato di persone che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{den} in dB(A) a 4 m di altezza: 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 tra la situazione ante operam in fase di Mappatura Acustica e la situazione in fase di Piano di Azione a seguito della adozione delle misure antirumore post operam;
- Tabella contenente per ogni sezione la riduzione del numero totale stimato di persone che occupano abitazioni situate al di fuori degli agglomerati urbani esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{night} in dB(A) a 4 m di altezza: 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 tra la situazione ante operam in fase di Mappatura Acustica e la situazione in fase di Piano di Azione a seguito della adozione delle misure antirumore post operam;
- Tabella contenente per ogni sezione la riduzione della superficie totale, in km², il numero totale stimato di abitazioni e il numero totale stimato di persone esposte a livelli di L_{den} rispettivamente superiori a 55, 65 e 75 dB(A) tra la situazione ante



operam in fase di Mappatura Acustica e la situazione in fase di Piano di Azione a seguito della adozione delle misure antirumore post operam.

Tavole grafiche:

- Tavola di inquadramento geografico che presenta l'inquadramento dell'intero territorio interessato dalle infrastrutture in oggetto, i limiti amministrativi comunali, la suddivisione in sezioni (a diverso traffico o per diversa ubicazione geografica) se presente, l'indicazione delle misure antirumore, il quadro d'unione delle tavole di dettaglio.
- Tavole di dettaglio con mappe di verifica di conformità con i limiti vigenti - Scala 1:10.000, che rappresentano il dettaglio del superamento dei limiti normativi in facciata agli edifici residenziali e sensibili (scuola/ospedale) mediante una scala cromatica classificata in base agli intervalli di superamento dei limiti 0-5, 5-10, >10 dB; viene evidenziato l'azzoneamento della classificazione acustica comunale.
- Tavole di dettaglio con mappe dell'esposizione massima in facciata degli edifici residenziali - Scala 1:10.000, che presentano il dettaglio dell'esposizione massima in facciata valutata a 4 metri di altezza degli edifici residenziali secondo i descrittori acustici L_{den} ed L_{night} mediante una scala cromatica classificata in base agli intervalli di livello L_{den} 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, >75 ed L_{night} 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, >70 a seguito della adozione delle misure antirumore; viene evidenziata l'ubicazione dei ricettori sensibili di tipo scuola od ospedale ed assimilabile. Nelle tavole di dettaglio sono visualizzate inoltre le curve di isolivello L_{den} 55, 60, 65, 70, 75 dB(A) ed L_{night} 50, 55, 60, 65, 70 dB(A).

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.

Le tavole grafiche riportano come sfondo cartografico di riferimento le ortofoto rese disponibili dal geoportale di Regione Lombardia.



17.2 Sintesi non tecnica (Action Plan Summary Report)

È stata predisposta la sintesi non tecnica con i contenuti minimi previsti dal D. Lgs. 19 agosto 2005, n. 194 e scritta in linguaggio non tecnico e di facile consultazione per il pubblico.

17.3 Tabella Dataflow (Reporting_Mechanism)

È stata predisposta la documentazione in forma tabellare elaborata utilizzando il modello del Reporting Mechanism messo a disposizione dalla Commissione europea tramite il portale EIONET per la notifica dei Piani di Azione degli assi stradali principali su cui transitano più di 3.000.000 di veicoli all'anno, utilizzando i modelli del DF7_10.

17.4 Geopackage

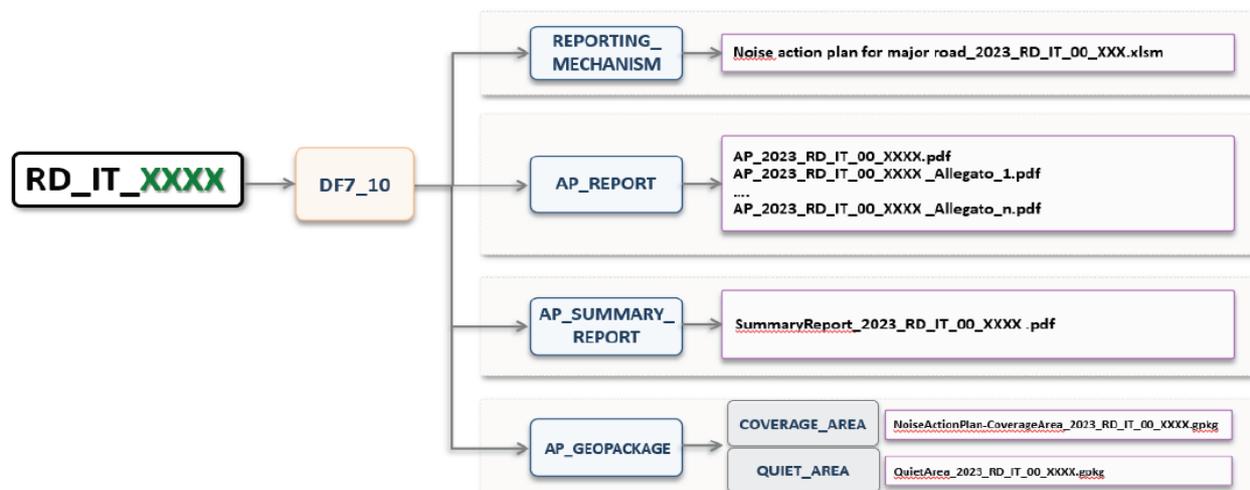
È stato predisposto il geopackage che include i dati geografici delle aree oggetto di valutazione da parte dell'autorità competente ai fini delle successive decisioni sulla riduzione degli effetti negativi del rumore sulla salute.

Non essendo state istituite aree silenziose nell'area di valutazione, non occorre trasmettere il relativo geopackage.

17.5 Elenco elaborati

La documentazione digitale trasmessa, elencata a seguire, è organizzata secondo il seguente schema:

Infrastrutture stradali





PIANO DI AZIONE RETE STRADALE COMUNALE (D.Lgs 194/2005)

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

RD_IT_0150	DF7_10	REPORTING_MECHANISM	Noise action plan for major road_2023_RD_IT_00_0150.xlsm
		AP_REPORT	AP_2023_RD_IT_00_0150.pdf
			AP_2023_RD_IT_00_0150_Allegato_1.pdf
		AP_SUMMARY_REPORT	SummaryReport_2023_RD_IT_00_0150.pdf
AP_GEOPACKAGE	COVERAGE_AREA	NoiseActionPlan-CoverageArea_2023_RD_IT_00_0150.gpkg c_b729:meta_0001_pa_dt2021 (metadato)	

Arch. Fabrizio Artom

Tecnico Competente in Acustica Ambientale secondo Legge 447/95

Regione Lombardia Decreto n. 2804 del 13/05/1999

ENTECA n. 1430

Socio UNI – Commissione Acustica

Socio effettivo Associazione Italiana di Acustica – AIA

Orine degli Architetti di Milano n. 7758

Ing. Franco Bertellino

Tecnico competente in acustica ambientale ENTECA n. 4408

Membro effettivo Associazione Italiana di Acustica – AIA

Full Member Institute of Noise Control Engineering – USA

Member of the Institute of Acoustics (MIOA) – UK

Perito del Tribunale di Torino

Ordine degli ingegneri di Torino 8006Y

Comune di Carate Brianza
Provincia Monza Brianza
Settore Urbanistica e Gestione Territorio

Piazza Cesare Battisti, 1
20841 – Carate Brianza (MB)

www.comune.carate-brianza.mb.it
pec:segreteria.comune.caratebrianza@pec.regione.lombardia.it

Gruppo di Lavoro:

Comune di Carate Brianza:

Responsabile del Procedimento - Dirigente: Arch. Giuseppina Ravasi
tel. 0362 9871 - fax 0362 987205

Phoneco S.r.l.:

Arch. Fabrizio Artom
Ing. Franco Bertellino
