STUDIO DONETTI

Relazione tecnica GLD 2410/21

REVISIONE MAPPATURA ACUSTICA INFRASTRUTTURE STRADALI

Ai sensi del D. Lgs. 19 agosto 2005 n. 194
e del D. Lgs. 17 febbraio 2017 n. 42

ANALISI E CONSULENZE AMBIENTALI
SALUTE E SICUREZZA NEGLI AMBIENTI DI LAVORO







Committente: *Comune di Arona*
Via San Carlo 2
28041 Arona (NO)

Firma del committente

_____

Tecnico incaricato: **Dott. Ing. Gianluca Donetti**

Iscrizione all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Novara al n. 1684/A

Dott. Ing. Mila Gandino
Dott. Ing. Alex Germiniani

Firma:

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI NOVARA
Dott. Ing. GIANLUCA DONETTI N° 1684/A

Data: 30 Novembre 2021

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI 13
ROMAGNANO SESIA (NO)
TEL 0163 827260
ING.DONETTI@GMAIL.COM

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

Premessa

Il sottoscritto Ing. Gianluca Donetti è stato incaricato dal Comune di Arona di realizzare la revisione della mappatura acustica degli assi stradali principali di competenza del Comune stesso, con traffico veicolare superiore ai 3 milioni/anno, secondo quanto previsto dall'Art. 3 e dall'Allegato 6 del D. Lgs. 194/05.

La presente relazione tecnica illustra le attività svolte e i risultati di tale mappatura.

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

Sommario

1. Introduzione 3
2. Quadro normativo di riferimento 4
3. Descrizione delle infrastrutture stradali 5
4. Caratterizzazione dell'area e dei ricettori 9
5. Programmi di contenimento del rumore attuati nel passato o in atto 15
6. Metodologia ed elaborazione dei dati 15
   6.1. Descrittori acustici 15
   6.2. Metodologia di determinazione dei descrittori acustici 16
   6.3. Definizione dei flussi di traffico 17
   6.4. Modellizzazione 19
7. Stima delle esposizioni 20
8. Sintesi dei risultati 21
9. Elenco degli allegati trasmessi 29
10. Riferimenti bibliografici 32

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

1. Introduzione

Obiettivo del presente studio è la revisione della mappatura acustica della rete viaria gestita dal Comune di Arona, ai sensi di quanto previsto dal D. Lgs.194/05.
In particolare, tale normativa richiede la predisposizione della mappatura acustica delle strade su cui transitano più di 3 milioni di veicoli annui, con lo scopo di descrivere:

- la situazione di rumore esistente in funzione di un descrittore acustico;
- il numero stimato di edifici abitativi, scuole e ospedali di una determinata zona che risultano esposti a specifici valori di un descrittore acustico;
- il numero stimato delle persone che si trovano in una zona esposta al rumore;
- il superamento di valori limite.

La mappatura acustica funge da strumento per:

- determinare i dati relativi ai livelli di inquinamento acustico e all'esposizione della popolazione al rumore, da trasmettere alla Commissione Europea;
- predisporre successivamente un Piano di Azione mirato alla gestione e al contenimento dell'inquinamento acustico;
- informare e consultare la collettività.

La prima mappatura acustica comunale è stata completata nell'anno 2017; ai sensi del D.Lgs. 194/2005 gli enti gestori delle infrastrutture di trasporto sono tenuti a riesaminare e rielaborare le mappature acustiche ogni cinque anni e, comunque, ogni qualvolta necessario e in caso di sviluppi sostanziali che si ripercuotono sulla situazione acustica esistente.

Nel territorio comunale in oggetto sono stati individuati 8 assi stradali interessati da un flusso veicolare annuo superiore a 3 milioni di competenza comunale. Non essendo intervenute variazioni sostanziali sul traffico globale cittadino, è stata predisposta revisione della mappatura acustica per gli stessi assi stradali, con individuazione delle esposizioni ai vari livelli acustici.

Le fasi che hanno portato alla determinazione di tali valori sono descritte nella presente relazione, dove sono inoltre riassunti i risultati. Tali risultati sono inoltre forniti sotto forma

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

di elaborati grafici (mappe), tabelle, database e file GIS georeferenziati, come richiesto dalla normativa.

2. Quadro normativo di riferimento

Nel seguito sono elencate le principali norme applicabili, a livello comunitario e nazionale.

- Direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002, relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale
- 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.M. 29 novembre 2000 – *Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore*
- 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*
- D. Lgs. 19 agosto 2005 n. 194 – *Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale*
- D. Lgs. 27 gennaio 2010 n. 32 – *Recepimento Direttiva INSPIRE*
- D.M. 10 novembre 2011 n. 32 – *Regole tecniche per la definizione del contenuto del Repertorio nazionale dei dati territoriali, nonché delle modalità di prima costituzione e di aggiornamento dello stesso*
- 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*
- 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*"

3. Descrizione delle infrastrutture stradali

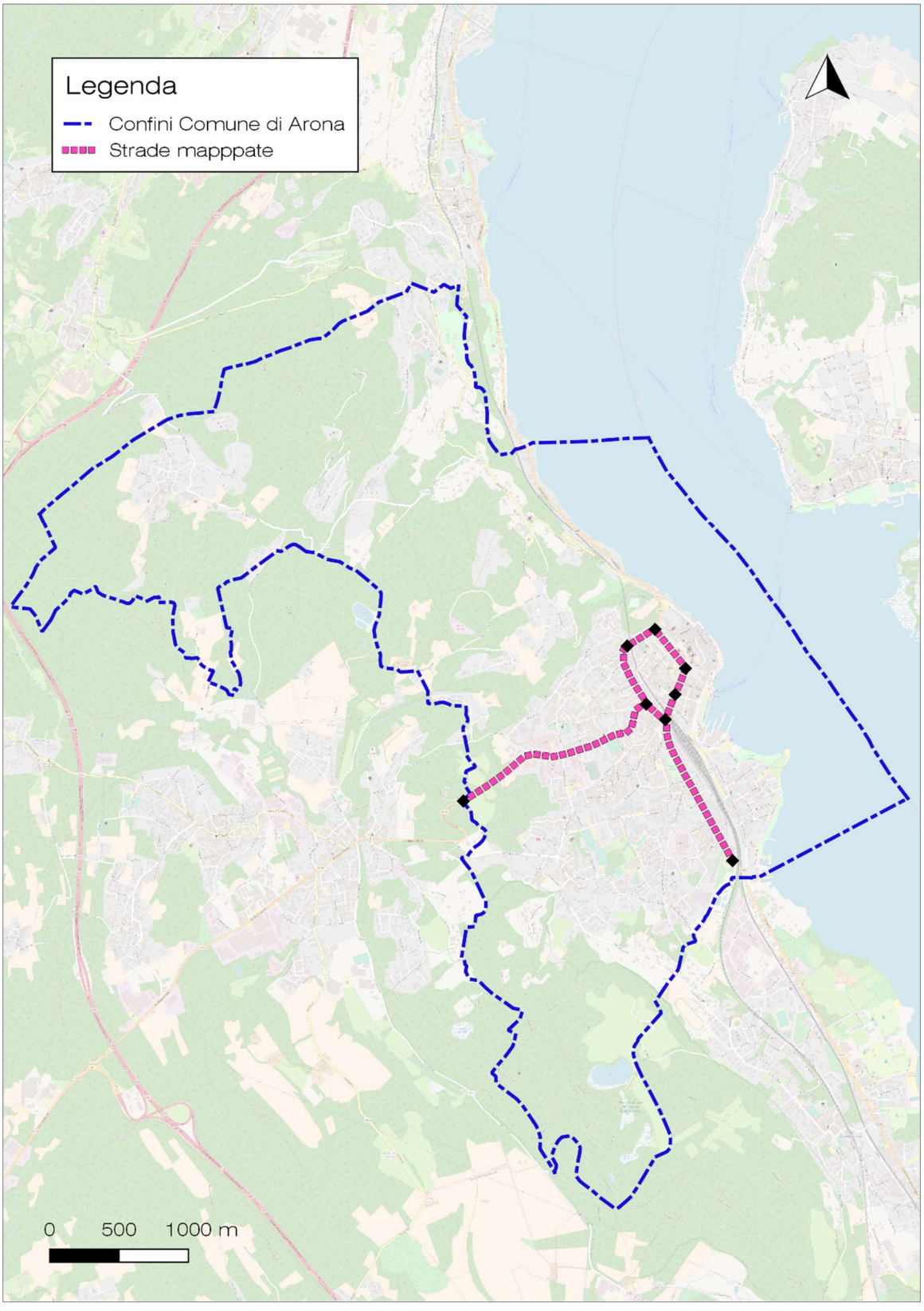
All'interno del Comune di Arona sono stati individuati 8 tratti stradali con transiti annui superiori a 3 milioni di veicoli.

Nelle immagini seguenti sono evidenziati tali tratti, mentre la tabella ne riporta le principali caratteristiche.

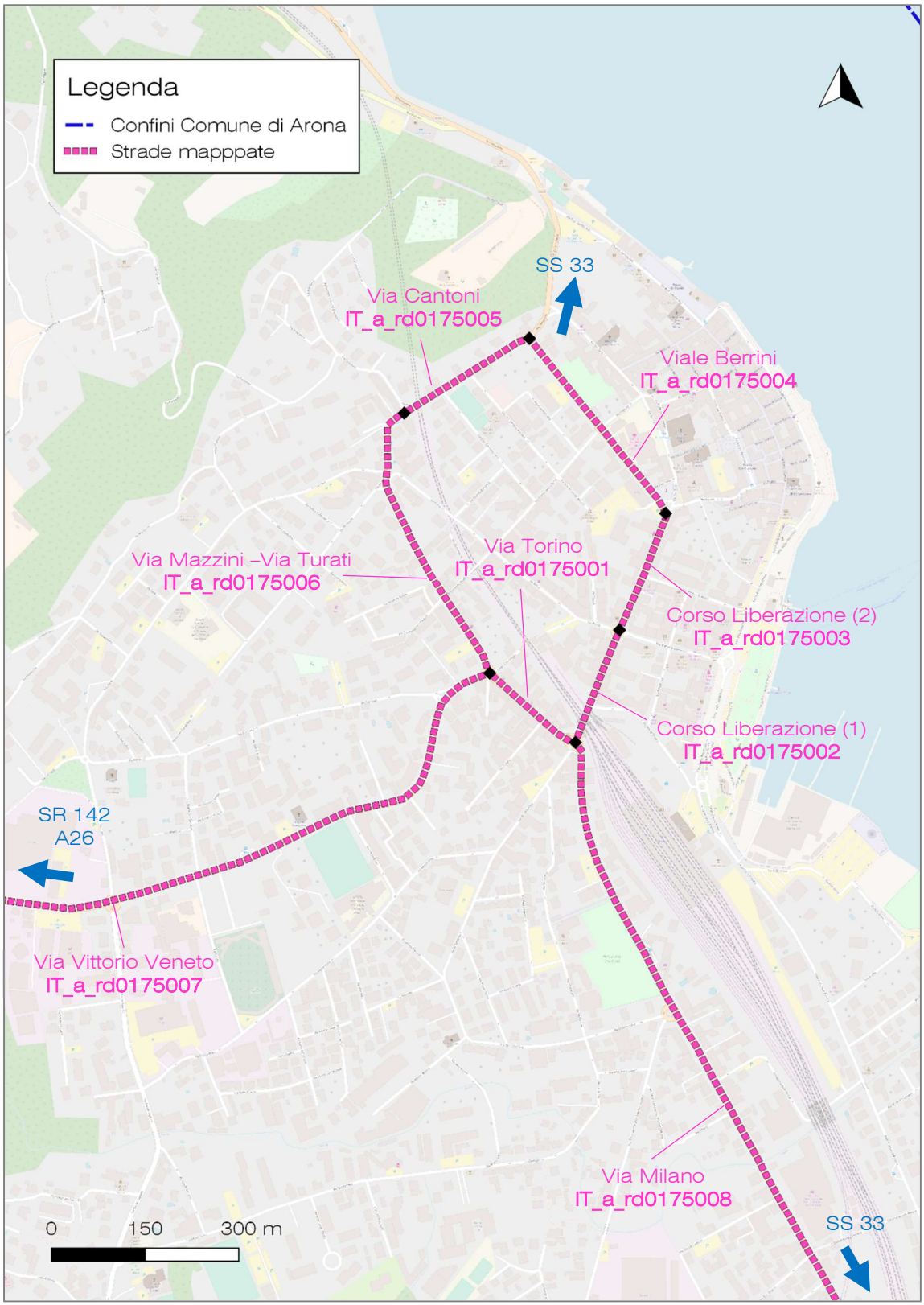
Per maggiore dettaglio si rimanda alle mappe allegate e al file Excel *NoiseDirectiveDF1_5_DF1_5_MRoad*.

Nome	Codice identificativo univoco	Lunghezza (m)	Traffico (veicoli/anno)	Corsie	Senso di marcia
Via Torino	IT_a_rd0175001	178	6,3 milioni	2	doppio
Corso Liberazione (1)	IT_a_rd0175002	193	4,3 milioni	1	unico
Corso Liberazione (2)	IT_a_rd0175003	206	4,5 milioni	2	doppio
Viale Berrini	IT_a_rd0175004	352	4,3 milioni	2	doppio
Via Cantoni	IT_a_rd0175005	234	3,5 milioni	2	doppio
Via Turati – Via Mazzini	IT_a_rd0175006	473	4,8 milioni	2	doppio
Via Vittorio Veneto	IT_a_rd0175007	1.150	7,1 milioni	2	doppio
Via Milano	IT_a_rd0175008	1.140	7,0 milioni	2	doppio

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT



STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT



STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

Nel report fotografico in allegato 1 sono visibili le immagini delle strade analizzate.

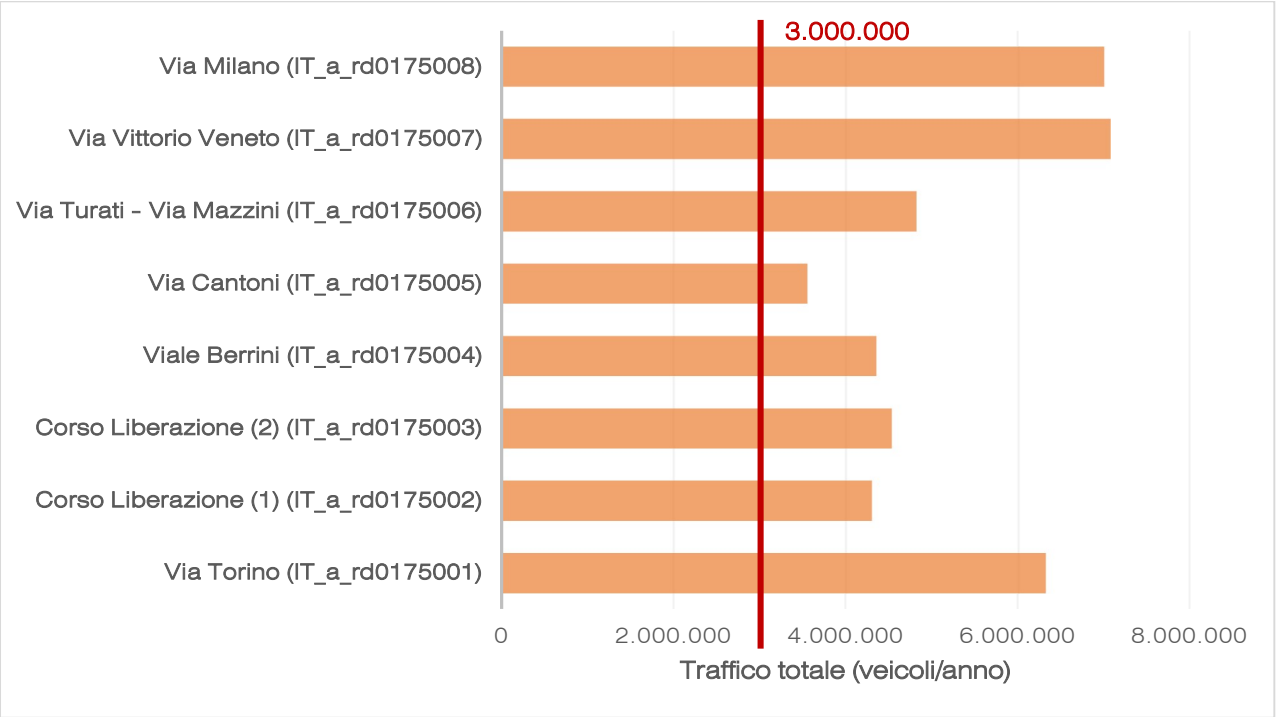
Tutte le strade attraversano il centro abitato; in particolare Corso Liberazione, Viale Berrini, Via Cantoni, Via Turati, Via Mazzini e Via Torino essendo collocate in sequenza formano un anello cittadino, parzialmente percorribile a senso unico.
Gli accessi all'anello avvengono da via Vittorio Veneto, la SS 142 che collega la cittadina all'uscita dell'autostrada A26, e da via Milano, la SS 33 che collega la cittadina alla SS del Sempione.

I tratti stradali analizzati sono tutti a cielo aperto. Solamente in Corso Liberazione esiste un breve tratto di sottopasso ubicato sotto la rete ferroviaria cittadina di lunghezza inferiore a 50 m.

Rispetto a quanto rilevato nel 2017 si evidenzia l'introduzione del doppio senso di circolazione per Via Turati-via Mazzini e Via Cantoni.

Il grafico seguente mostra la situazione di traffico annuale per i tratti stradali oggetto della mappatura.

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT



4. Caratterizzazione dell'area e dei ricettori

Tutte le strade in oggetto attraversano il centro abitato di Arona in zone prevalentemente residenziali.
In affaccio alle strade analizzate sono ubicati palazzi ad uso residenziale di diverse altezze, generalmente formati da 3 o 4 piani fuori terra. Alcuni palazzi presentano al piano terreno una destinazione d'uso commerciale o direttivo.
Nei tratti stradali più esterni sono presenti, inoltre, ville e palazzi di minore altezza.

Il centro abitato è attraversato da una rete ferrovia sulla quale transitano numerosi treni merci e passeggeri della linea Milano – Domodossola, di collegamento con la Svizzera. Su tale linea si registra un alto numero di transiti, che incidono notevolmente sull'inquinamento acustico cittadino.

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

Il rumore generato della rete ferrovia non rientra nella presente analisi poiché di competenza dell'Ente gestore (Ferrovie dello Stato).

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

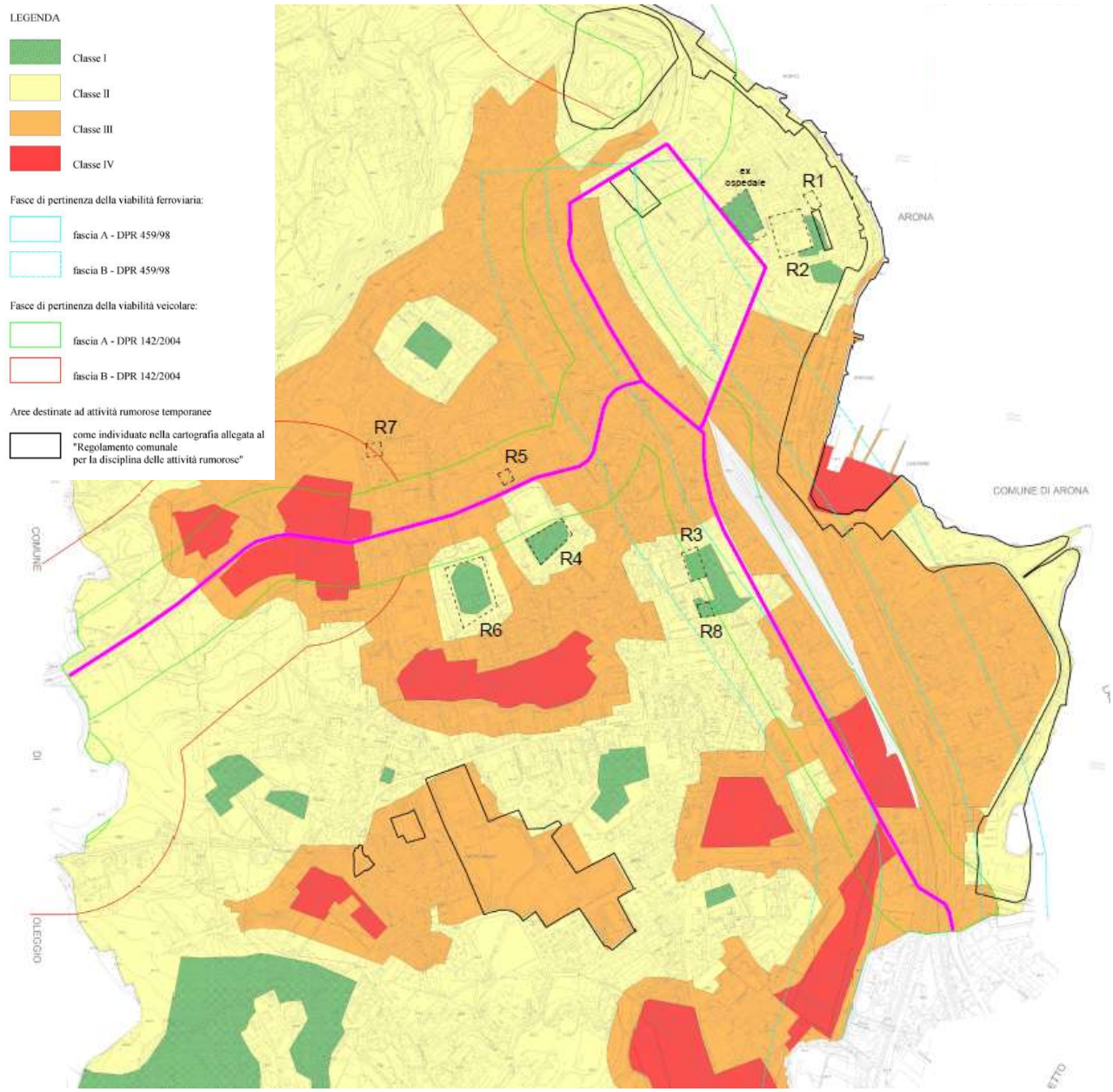
Il Comune di Arona dispone di Piano di Classificazione Acustica del territorio, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale 3/10/2016, n.51, in adeguamento al PRG approvato con D.G.R. N. 32-1481 in data 25/05/2015.

I tratti stradali selezionati attraversano prevalentemente aree classificate in classe acustica II, III e IV, nelle quali valgono i seguenti limiti acustici:

	Valori limite assoluti di emissione dB(A)		*Valori limite assoluti di immissione dB(A)*	
CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO		TEMPI DI RIFERIMENTO	
	diurno	*notturno*	*diurno*	*notturno*
I aree particolarmente protette	45	35	50	40
II aree prevalentemente residenziali	50	40	55	45
III aree di tipo misto	55	45	60	50
IV aree di intensa attività umana	60	50	65	55
V aree prevalentemente industriali	65	55	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	60	70	70

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

Si riporta stralcio della planimetria di classificazione acustica comunale, con individuazione dei ricettori sensibili che potrebbero rientrare nella zona di influenza relativamente al rumore generato dalle infrastrutture mappate.



STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

Nel raggio di 100 m circa dai tratti stradali analizzati è possibile individuare i seguenti ricettori sensibili:

- R1: Edificio scolastico, situato nel centro storico, a circa 100 m da Viale Berrini;
- R2: Chiesa Collegiata Santa Maria e Chiesa di San Graziano, situate nel centro storico, a circa 100 m da Viale Berrini;
- R3: Casa di Riposo, situata a circa 70 m da Via Milano e alla quale si accede tramite giardino privato;
- R4: Scuola statale Giovanni XXIII, situata a circa 100 m da Via Vittorio Veneto e separata dalla stessa da campo da calcio;
- R5: Chiesa Evangelica, situata in Via Vittorio Veneto;
- R6: Cimitero, situato a circa 100 m da Via Vittorio Veneto, al quale si accede dalla stessa via tramite viale alberato;
- R7: Chiesa cattolica, situata a circa 100 m da Via Vittorio Veneto;
- R8: Asilo Nido, situato a circa 70 m da Via Milano, in adiacenza di R3.

È inoltre da segnalare la presenza di:

- Ex Ospedale, dove attualmente non si effettuano ricoveri, la cui parte posteriore si affaccia su Viale Berrini;
- Sede operativa dell'ASL, dove si svolgono visite specialistiche e attività ambulatoriale, situata in Viale Berrini;
- Centri medici collocati in Via Vittorio Veneto e Corso Liberazione, dove si svolgono visite specialistiche;
- Oratorio, situato in Via Cantoni.

Nel Piano di Classificazione Acustica sono state individuate le fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture stradali, come previsto dal D.P.R. 30 marzo 2004 n. 142.
In particolare, è stata individuata una fascia di pertinenza di 100 m per lato di carreggiata per:

- Via Milano,
- Via Torino,
- Via Turati,

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

- Via Mazzini,
- Via Cantoni e
- tratto urbano di Via Vittorio Veneto.

Nel tratto extraurbano di Via Vittorio Veneto si aggiunge un'ulteriore fascia di pertinenza (fascia B) di 150 m.

Per il rumore generato dall'infrastruttura valgono i limiti riportati nella seguente tabella per le strade di tipo Da, per la parte urbana, e Ca, per la parte extraurbana:

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norme CNR 1960 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
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	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 rispett dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art.6, comma 1, lettera a) della legge n.447 del 1995.			
F - locale		30				

CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

5. Programmi di contenimento del rumore attuati nel passato o in atto

Si registra negli anni l'implementazione di varie misure per limitare l'intensità del traffico nel centro cittadino (sensi unici, dissuasori di velocità, ecc.).
In particolare dal 2017 ad oggi, a seguito di lavori di manutenzione del manto stradale, è stato steso su alcuni tratti stradali asfalto fonoassorbente.

6. Metodologia ed elaborazione dei dati

6.1. Descrittori acustici

La Legge 194/2005 prevede l'utilizzo dei seguenti descrittori acustici:

- L_{day}: livello continuo equivalente a lungo termine ponderato A, determinato sull'insieme dei periodi diurni di un anno solare;
- $L_{evening}$: livello continuo equivalente a lungo termine ponderato A, determinato sull'insieme dei periodi serali di un anno solare;
- L_{night}: livello continuo equivalente a lungo termine ponderato A, determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno solare;
- L_{den}: livello continuo equivalente a lungo termine ponderato A, determinato sull'insieme dei periodi giornalieri di un anno solare.

Il periodo giorno-sera-notte è fissato dalle 6.00 alle 6.00 del giorno successivo ed a sua volta è così suddiviso:

- Periodo diurno: dalle 6.00 alle 20.00
- Periodo serale: dalle 20.00 alle 22.00
- 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.
Il livello giorno-sera-notte L_{den} è definito dalla seguente formula:

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

La determinazione di L_{day}, $L_{evening}$ e L_{night} 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 ± 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.

6.2. Metodologia di determinazione dei descrittori acustici

Per la determinazione dei descrittori acustici sul territorio comunale, in prossimità delle strade oggetto d'indagine, è stato utilizzato il software opeNoise, sviluppato da ARPA Piemonte, il quale permette di calcolare il livello di rumore generato da sorgenti puntuali e stradali negli edifici e in punti ricettori.

Tale software è stato sviluppato partendo dal metodo di calcolo ufficiale francese "*NMPB – Routes – 96 (SETRACERTU-LCPC-CSTB)*", citato nella "*Arreté du 5 mai relatif au bruit des infrastructures routieres, Journal officiel du 10 mai 1995, article 6*" e nella norma francese "*XPS 31-133*".

I descrittori acustici della strada, espressi come livelli di potenza sonora per metro lineare, sono calcolati considerando il numero di veicoli leggeri e pesanti transitanti, le loro velocità, e le caratteristiche della strada come la tipologia di flusso veicolare, la superficie e la pendenza.

L'elaborazione è effettuata in 2D e non si tiene conto di fenomeni quali riflessione e diffrazione. Tuttavia, in situazioni geometriche semplici, come quella in oggetto, i risultati sono soddisfacenti.

Per determinare i dati in ingresso al modello è stato necessario descrivere i flussi medi di traffico sulle strade oggetto d'indagine. Tale modellizzazione è descritta in dettaglio nel paragrafo 6.3.

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

6.3. Definizione dei flussi di traffico

Gli assi stradali interessati sono stati modellati in modo da ottenere un valore di traffico medio orario sui periodi diurno, serale e notturno, come richiesto dalla normativa.

Per la definizione di tali valori sono stati svolti dei conteggi di traffico, nelle varie fasce orarie, nei giorni feriali e nel fine settimana.

Tali conteggi sono stati svolti nel mese di settembre 2021, ritenendo di poter considerare i valori di traffico registrati in tale mese abbastanza vicini alla media annuale per il Comune di Arona, trattandosi di una condizione intermedia tra i mesi estivi più trafficati a causa del turismo e quelli invernali più tranquilli. Si è inoltre tenuto in considerazione il traffico tipico dovuto alla presenza di uffici, scuole e altri luoghi di lavoro.

Nelle tabelle seguenti sono sintetizzati i risultati di tali conteggi; per ogni tratto stradale è riportato il numero medio di transiti orari nelle tre fasce orarie, diviso tra veicoli leggeri e pesanti, così come la velocità media rilevata per le varie categorie. Sono stati considerati veicoli leggeri le autovetture e i ciclomotori, assimilando il transito di 2 ciclomotori a quello di un'autovettura.

Via Torino (IT_a_rd0175001)

	transiti (veicoli/h)		velocità (km/h)	
	leggeri	*pesanti*	*leggeri*	*pesanti*
giorno	1100	30	40	30
sera	500	5	40	30
notte	60	1	40	30

Corso Liberazione (1) (IT_a_rd0175002)

	transiti (veicoli/h)		velocità (km/h)	
	leggeri	*pesanti*	*leggeri*	*pesanti*
giorno	750	15	30	30
sera	300	1	30	30
notte	60	0	30	30

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

Corso Liberazione (2) (IT_a_rd0175003)

	transiti (veicoli/h)		velocità (km/h)	
	leggeri	*pesanti*	*leggeri*	*pesanti*
giorno	800	10	30	30
sera	300	1	30	30
notte	60	0	30	30

Viale Berrini (IT_a_rd0175004)

	transiti (veicoli/h)		velocità (km/h)	
	leggeri	*pesanti*	*leggeri*	*pesanti*
giorno	750	10	40	30
sera	400	4	40	30
notte	60	1	40	30

Via Cantoni (IT_a_rd0175005)

	transiti (veicoli/h)		velocità (km/h)	
	leggeri	*pesanti*	*leggeri*	*pesanti*
giorno	600	10	30	30
sera	260	1	40	30
notte	85	0	40	30

Via Turati – Via Mazzini (IT_a_rd0175006)

	transiti (veicoli/h)		velocità (km/h)	
	leggeri	*pesanti*	*leggeri*	*pesanti*
giorno	850	15	30	30
sera	300	4	40	30
notte	60	1	40	30

Via Vittorio Veneto (IT_a_rd0175007)

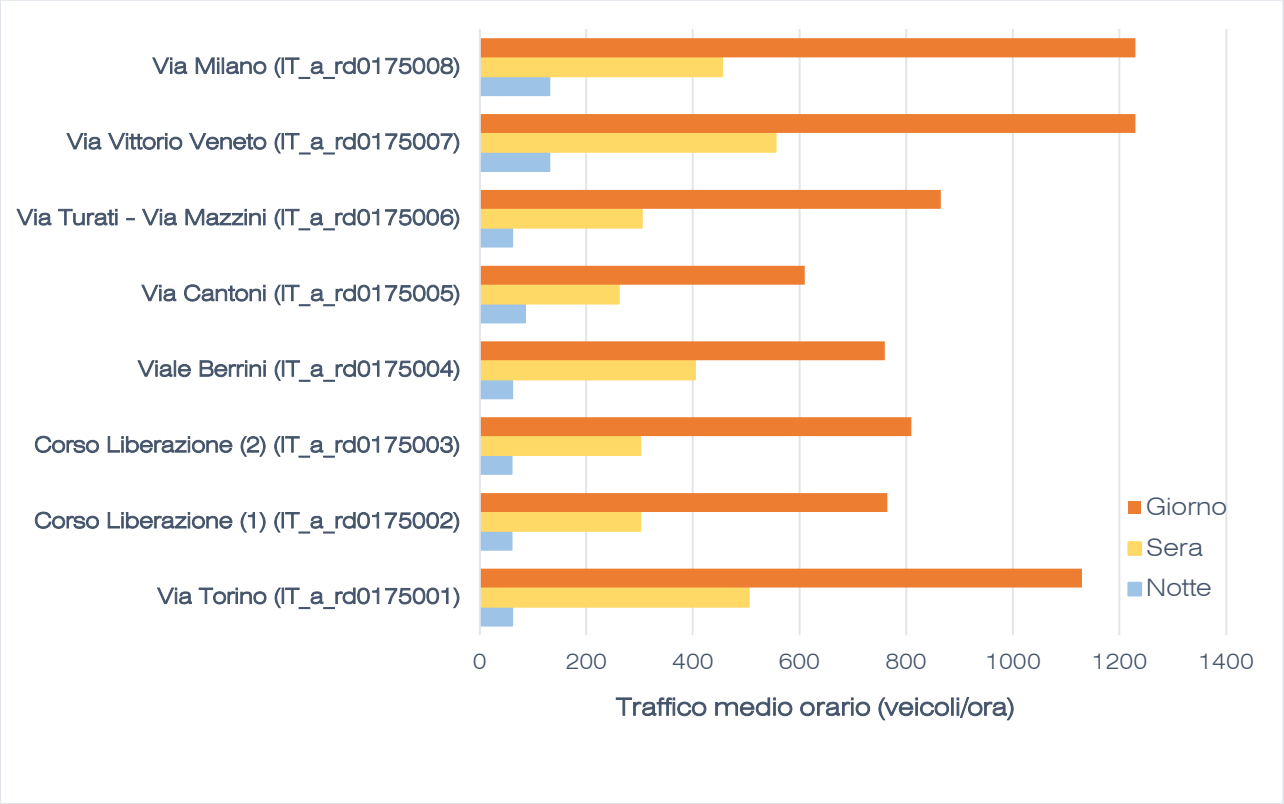
	transiti (veicoli/h)		velocità (km/h)	
	leggeri	*pesanti*	*leggeri*	*pesanti*
giorno	1200	30	50	40
sera	550	5	50	40
notte	130	1	50	40

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

Via Milano (IT_a_rd0175008)

	transiti (veicoli/h)		velocità (km/h)	
	leggeri	*pesanti*	*leggeri*	*pesanti*
giorno	1200	30	50	40
sera	450	5	50	40
notte	130	1	50	40

Il grafico seguente riassume i livelli di traffico medio orario per ciascun tratto stradale analizzato.



6.4. Modellizzazione

Oltre al numero di transiti e alla velocità dei mezzi leggeri e pesanti per ogni fascia oraria, così come descritto nel precedente paragrafo, sono stati inseriti nel modello i seguenti parametri:

CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

- Tipologia del fondo stradale: poiché si tratta di strade periodicamente riasfaltate e ben curate è stato inserito il parametro "smooth" (asfalto liscio); nei tratti in cui è stata completata la posa di asfalto fonoassorbente è stato inserito il parametro "porous" (asfalto poroso);
- Pendenza del tratto stradale: si tratta di brevi tratti prevalentemente pianeggianti, si è perciò inserito il parametro "flat"; si tratta di brevi tratti prevalentemente pianeggianti, si è perciò inserito il parametro "*piano*";
- Tipologia di traffico: il traffico è fluido durante le fasce notturna, durante il giorno risulta invece pulsato, a causa dei continui rallentamenti dovuti al traffico. Per tale motivo è stato usato il parametro "pulsato non differenziato" per la fascia oraria diurna e serale e "continuo" per quella notturna.

Il modello tiene in considerazione la presenza di ostacoli: la cartografia di base degli edifici è stata estrapolata dal Geoportale della Regione Piemonte e da OpenStreetMap ed è stata implementata in ingresso al modello.
Il passo di discretizzazione del territorio è stato impostato a 2 m.

7. Stima delle esposizioni

La popolazione residente è stata desunta dalle informazioni fornite dall'Ufficio Anagrafe Comunale e da un'analisi territoriale degli edifici.

Il numero di persone ed il numero di abitazioni esposte è stato calcolato come somma della popolazione e del numero di abitazioni il cui livello massimo di esposizione, in base ai risultati del calcolo in facciata, sia compreso negli intervalli di livello L_{den} e L_{night} richiesti dalla normativa.

La superficie totale esposta in kmq è stata calcolata come somma delle aree delle celle elementari della griglia di simulazione il cui livello, in base ai risultati del calcolo della mappa acustica, superi i livelli L_{den} richiesti dalla normativa.

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

8. Sintesi dei risultati

Così come richiesto dalla normativa, dalla modellizzazione acustica delle infrastrutture in oggetto è stato possibile risalire alle seguenti grandezze:

- il numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di persone che occupano abitazioni esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{den} a 4 m di altezza e sulla facciata più esposta: 50-54 dB, 55-59 dB, 60-64 dB, 65-69 dB, 70-74 dB, ≥75 dB;
- il numero totale stimato, arrotondato al centinaio, di persone che occupano abitazioni esposte a ciascuno dei seguenti intervalli di livelli di L_{night} a 4 m di altezza sulla facciata più esposta: 40-44 dB, 45-49 dB, 50-54 dB, 55-59 dB, 60-64 dB, 65-69 dB, ≥70 dB;
- la superficie totale, in kmq, il numero totale stimato di abitazioni, arrotondato al centinaio, e il numero totale stimato di persone, arrotondato al centinaio, esposte a livelli di L_{den} rispettivamente superiori a 55, 65 e 75 dB(A).

I risultati della modellazione sono visibili nelle tavole grafiche allegate.
Le tabelle ed i grafici di seguito riportati sintetizzano tali risultati.

Per ogni tratto stradale sono riportate le informazioni relative all'area e al numero di persone ed abitazioni esposte a ciascuna fascia di rumore L_{den} e L_{night}, arrotondate al centinaio, come richiesto dalla normativa.
Il valore 0 nelle tabelle seguenti indica che le persone e abitazioni esposte sono in numero inferiore a 50.

Per maggiore dettaglio si rimanda alle mappe allegate, ai file georeferenziati e al file Excel *NoiseDirectiveDF4_8_DF4_8_MRoad*.

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

Via Torino (IT_a_rd0175001)				
		numero abitazioni	numero persone	area (kmq)
L_{den}	50-54 dB(A)	0	0	0,0009
	55-59 dB(A)	0	0	0,0005
	60-64 dB(A)	0	0	0,0005
	65-69 dB(A)	0	0	0,0007
	70-74 dB(A)	0	300	0,0024
	≥75 dB(A)	0	0	0,0000
L_{night}	40-44 dB(A)	0	0	0,0007
	45-49 dB(A)	0	0	0,0004
	50-54 dB(A)	0	0	0,0007
	55-59 dB(A)	0	300	0,0025
	60-64 dB(A)	0	0	0,0003
	65-69 dB(A)	0	0	0,0000
	≥70 dB(A)	0	0	0,0000

Corso Liberazione (1) (IT_a_rd0175002)				
		numero abitazioni	numero persone	area (kmq)
L_{den}	50-54 dB(A)	0	100	0,0020
	55-59 dB(A)	0	0	0,0014
	60-64 dB(A)	0	0	0,0018
	65-69 dB(A)	0	100	0,0012
	70-74 dB(A)	0	100	0,0017
	≥75 dB(A)	0	0	0,0000
L_{night}	40-44 dB(A)	0	100	0,0014
	45-49 dB(A)	0	0	0,0016
	50-54 dB(A)	0	0	0,0014
	55-59 dB(A)	0	100	0,0020
	60-64 dB(A)	0	0	0,0001
	65-69 dB(A)	0	0	0,0000
	≥70 dB(A)	0	0	0,0000

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

Corso Liberazione (2) (IT_a_rd0175003)				
		numero abitazioni	numero persone	area (kmq)
L_{den}	50-54 dB(A)	0	100	0,0017
	55-59 dB(A)	0	0	0,0009
	60-64 dB(A)	0	0	0,0007
	65-69 dB(A)	0	100	0,0009
	70-74 dB(A)	0	100	0,0019
	≥75 dB(A)	0	0	0,0000
L_{night}	40-44 dB(A)	0	0	0,0010
	45-49 dB(A)	0	0	0,0007
	50-54 dB(A)	0	0	0,0007
	55-59 dB(A)	0	100	0,0022
	60-64 dB(A)	0	0	0,0000
	65-69 dB(A)	0	0	0,0000
	≥70 dB(A)	0	0	0,0000

Viale Berrini (IT_a_rd0175004)				
		numero abitazioni	numero persone	area (kmq)
L_{den}	50-54 dB(A)	0	0	0,0070
	55-59 dB(A)	0	0	0,0055
	60-64 dB(A)	0	0	0,0060
	65-69 dB(A)	0	100	0,0061
	70-74 dB(A)	0	0	0,0037
	≥75 dB(A)	0	0	0,0000
L_{night}	40-44 dB(A)	0	0	0,0056
	45-49 dB(A)	0	0	0,0060
	50-54 dB(A)	0	0	0,0059
	55-59 dB(A)	0	100	0,0062
	60-64 dB(A)	0	0	0,0016
	65-69 dB(A)	0	0	0,0000
	≥70 dB(A)	0	0	0,0000

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

Via Cantoni (IT_a_rd0175005)				
		numero abitazioni	numero persone	area (kmq)
L_{den}	50-54 dB(A)	0	0	0,0116
	55-59 dB(A)	0	0	0,0082
	60-64 dB(A)	0	0	0,0048
	65-69 dB(A)	0	0	0,0036
	70-74 dB(A)	0	0	0,0021
	≥75 dB(A)	0	0	0,0000
L_{night}	40-44 dB(A)	0	0	0,0114
	45-49 dB(A)	0	0	0,0068
	50-54 dB(A)	0	0	0,0041
	55-59 dB(A)	0	100	0,0040
	60-64 dB(A)	0	0	0,0004
	65-69 dB(A)	0	0	0,0000
	≥70 dB(A)	0	0	0,0000

Via Turati – Via Mazzini (IT_a_rd0175006)				
		numero abitazioni	numero persone	area (kmq)
L_{den}	50-54 dB(A)	0	100	0,0096
	55-59 dB(A)	0	100	0,0066
	60-64 dB(A)	0	100	0,0056
	65-69 dB(A)	0	200	0,0057
	70-74 dB(A)	0	200	0,0059
	≥75 dB(A)	0	0	0,0000
L_{night}	40-44 dB(A)	0	200	0,0077
	45-49 dB(A)	0	100	0,0059
	50-54 dB(A)	0	100	0,0054
	55-59 dB(A)	0	200	0,0067
	60-64 dB(A)	0	100	0,0023
	65-69 dB(A)	0	0	0,0000
	≥70 dB(A)	0	0	0,0000

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

Via Vittorio Veneto (IT_a_rd0175007)				
		numero abitazioni	numero persone	area (kmq)
L_{den}	50-54 dB(A)	0	300	0,0291
	55-59 dB(A)	0	200	0,0317
	60-64 dB(A)	0	200	0,0299
	65-69 dB(A)	0	200	0,0251
	70-74 dB(A)	0	400	0,0221
	≥75 dB(A)	0	0	0,0002
L_{night}	40-44 dB(A)	0	300	0,0300
	45-49 dB(A)	0	200	0,0310
	50-54 dB(A)	0	200	0,0296
	55-59 dB(A)	0	200	0,0241
	60-64 dB(A)	0	400	0,0179
	65-69 dB(A)	0	0	0,0000
	≥70 dB(A)	0	0	0,0000

Via Milano (IT_a_rd0175008)				
		numero abitazioni	numero persone	area (kmq)
L_{den}	50-54 dB(A)	0	100	0,0310
	55-59 dB(A)	0	100	0,0283
	60-64 dB(A)	0	100	0,0184
	65-69 dB(A)	0	300	0,0159
	70-74 dB(A)	0	200	0,0207
	≥75 dB(A)	0	0	0,0000
L_{night}	40-44 dB(A)	0	200	0,0291
	45-49 dB(A)	0	200	0,0266
	50-54 dB(A)	0	100	0,0174
	55-59 dB(A)	0	300	0,0163
	60-64 dB(A)	0	200	0,0181
	65-69 dB(A)	0	0	0,0000
	≥70 dB(A)	0	0	0,0000

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

L'analisi dei risultati rileva una situazione di elevato traffico sull'intera rete stradale cittadina.

In particolare, le vie di accesso alla città presentano una situazione più critica in relazione all'elevato numero di passaggi sia in periodo diurno che notturno, ed alla elevata densità di edifici presenti.

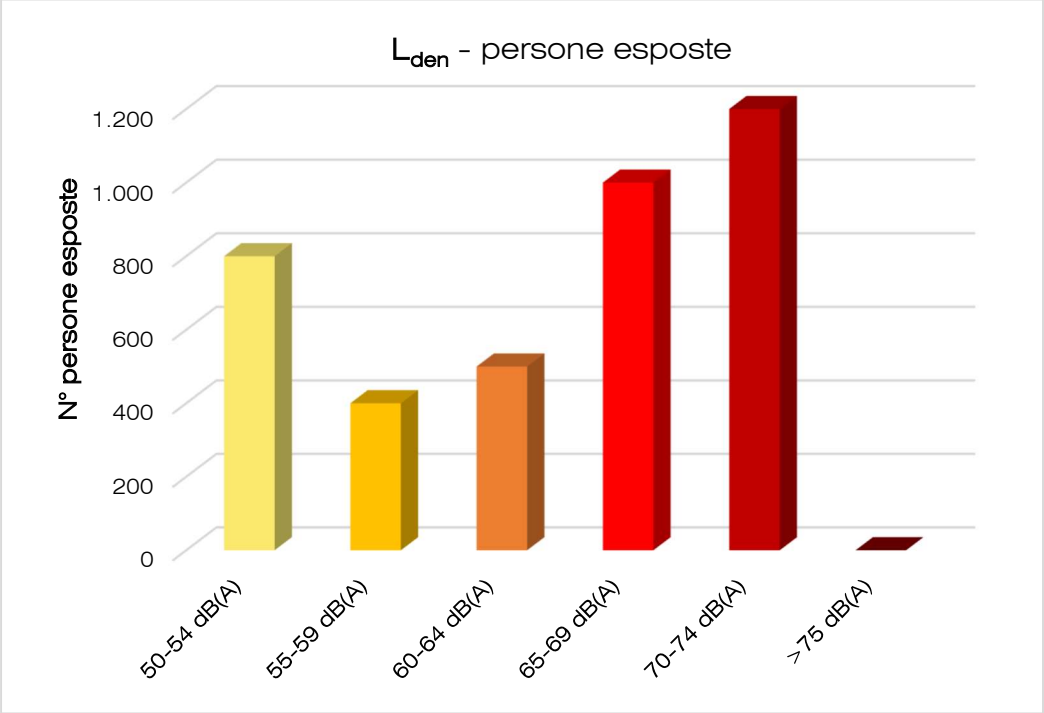
Su tutta la struttura cittadina si rileva la presenza di edifici a diretto affaccio sulle carreggiate stradali; questa conformazione urbanistica incide notevolmente sull'esposizione degli edifici e degli abitanti data la vicinanza alla fonte di rumore primaria.

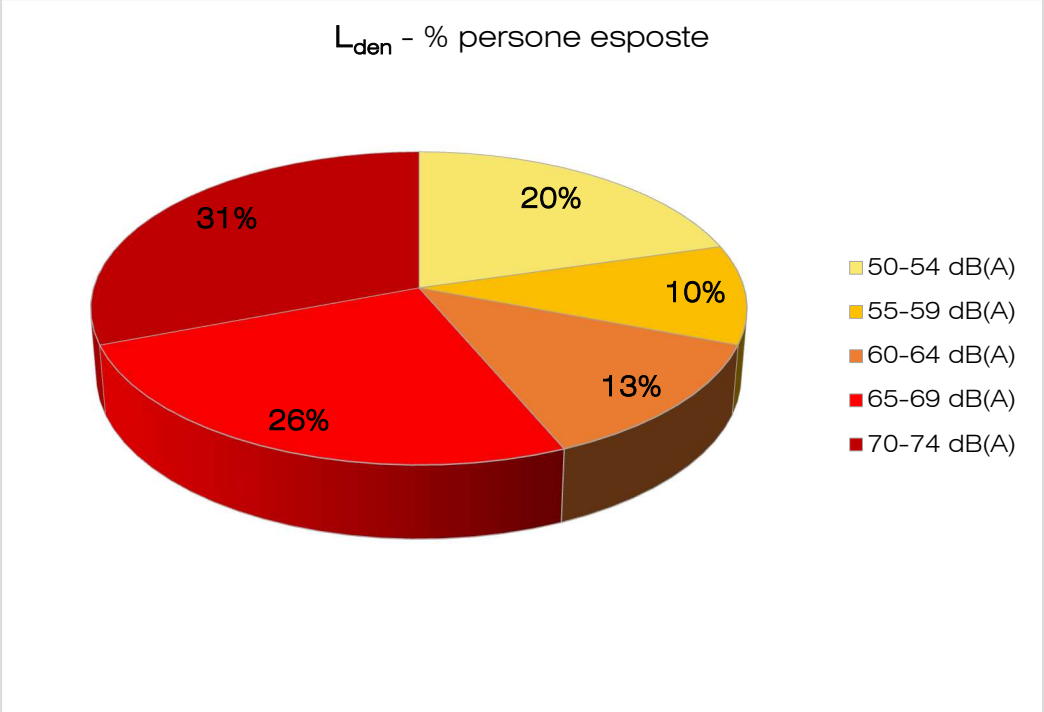
Va comunque precisato che il 97% di tutti gli edifici esposti al rumore generato dalle strade analizzate possiede una "facciata silenziosa" ovvero una facciata esposta ad un valore di L_{den} inferiore di almeno 20 dB rispetto al valore stimato sulla facciata maggiormente esposta (allegato 6 DLgs. 194/05).

I risultati della modellazione sono in linea con quanto evidenziato nella precedente revisione. Questo perché non si evidenziano modifiche sostanziali nei dati di traffico rilevati. Minime variazioni nella popolazione esposta sono da imputare alle modifiche alla circolazione messe in atto (es. inserimento doppio senso di circolazione su Via Cantoni, Via Mazzini).

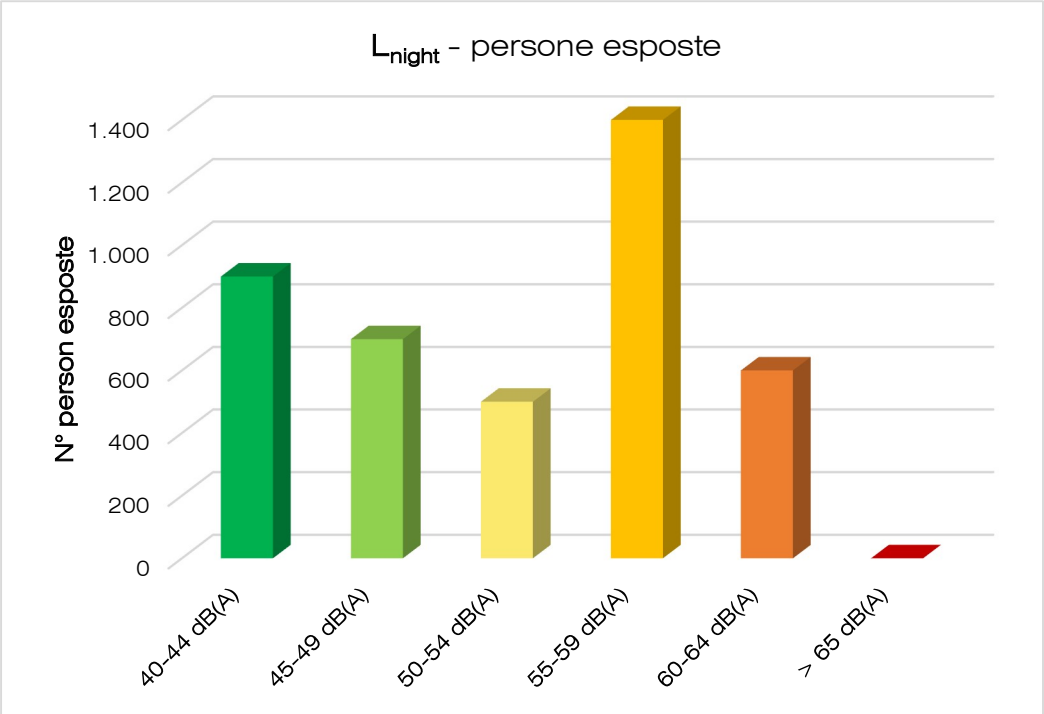
I seguenti grafici illustrano il numero e la percentuale di persone esposte alle diverse fasce di rumore L_{den} e L_{night}, per l'intera rete stradale cittadina analizzata.

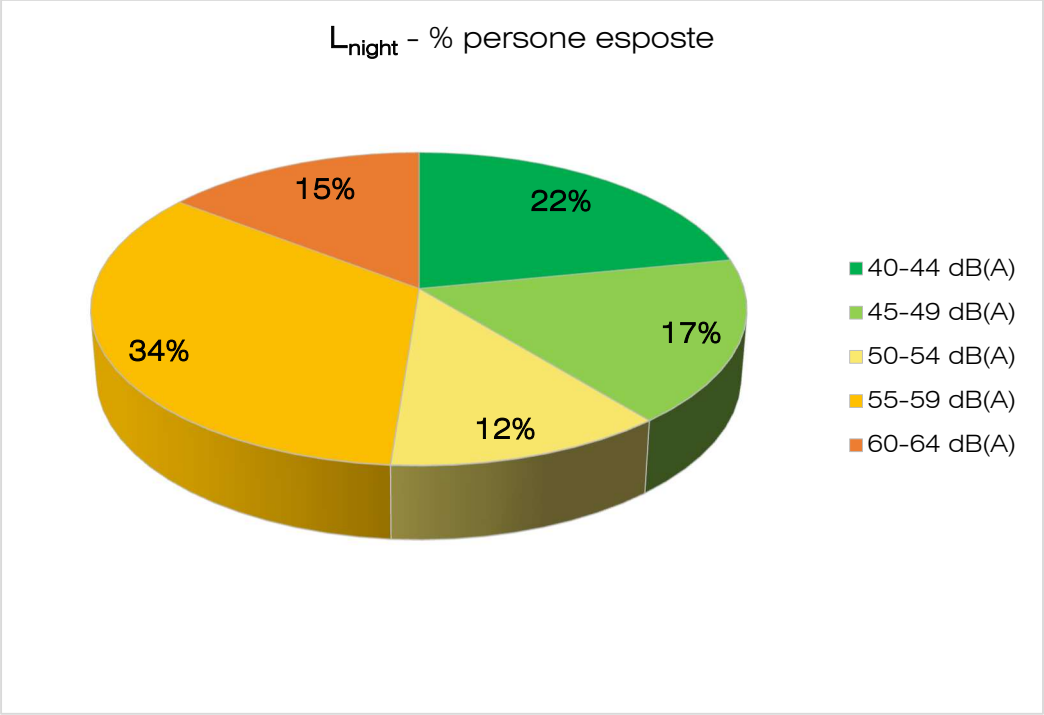
STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT





STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT





STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

La tabella seguente illustra in sintesi le aree, le abitazioni e la popolazione esposte a livelli di rumore via via più elevati (L_{den}).
È da sottolineare che non è stata individuata alcuna abitazione esposta a livelli superiori a 75 dB(A).

	Area (kmq)	Abitazioni	Popolazione
> 55 dB(A)	0,2707	300	3100
> 65 dB(A)	0,1200	200	2200
> 75 dB(A)	0,0003	0	0

Per quanto riguarda i ricettori sensibili individuati si evidenziano le seguenti condizioni critiche:

- R3 (casa di riposo): si stima un valore diurno di 60 dB(A) e un valore notturno di 49 dB(A).
- R4 (scuola media): si stima un valore diurno di 55 dB (A); la situazione notturna non è stata considerata in quanto la scuola non è utilizzata.
- R5 (chiesa evangelica): si stima un valore diurno di 68 dB(A) e un valore notturno di 57 dB(A).
- R8 (asilo nido): si stima un valore diurno di 58 dB (A); la situazione notturna non è stata considerata in quanto la scuola non è utilizzata.

Le situazioni critiche rilevate dovranno essere analizzate nell'aggiornamento del Piano d'Azione, così come espresso dal D. Lgs. 194/2005.

9. Elenco degli allegati trasmessi

Si trasmettono in allegato alla presente relazione tavole grafiche, raffiguranti i risultati della mappatura acustica delle infrastrutture stradali in oggetto.

Per ciascun tratto stradale sono disponibili 4 tavole grafiche che illustrano:

CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

- il livello sonoro L_{den} da cui sono interessati gli edifici circostanti (tavole 1);
- il livello sonoro L_{night} da cui sono interessati gli edifici circostanti (tavole 2);
- le fasce di livello sonoro L_{den} nel territorio circostante (tavole 3);
- le fasce di livello sonoro L_{night} nel territorio circostante (tavole 4).

Sono inoltre segnalati i ricettori sensibili individuati.

Come definito dalle Linee Guida del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare "*Predisposizione e consegna della documentazione digitale relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (D. Lgs. 194/05)*" si allegano i seguenti strati informativi georeferenziati, con relativi metadati in formato *Excel*.

Nome shapefile	Geometria	Argomento	Descrizione
IT_a_DF1_5_2021_Roads_IT_a_rd0175_Location	Polilinea	Assi stradali principali	Assi dell'infrastruttura stradale su cui transitano un numero di veicoli annuo ≥ 3.000.000
IT_a_DF4_8_2021_Roads_IT_a_rd0175_NoiseContourMap_Lden	Polilinea	Isolivello Lden	Rappresentazione delle curve Lden 55, 60, 65, 70, 75 dB
IT_a_DF4_8_2021_Roads_IT_a_rd0175_NoiseAreaMap_Lden	Poligono	Fascia Lden	Rappresentazione delle fasce di isolivello Lden corrispondenti agli intervalli 55-59 dB, 60-64 dB, 65-69 dB, 70-74 dB, ≥75 dB
IT_a_DF4_8_2021_Roads_IT_a_rd0175_NoiseContourMap_Lnight	Polilinea	Isolivello Lnight	Rappresentazione delle curve Lnight 50, 55, 60, 65, 70 dB
IT_a_DF4_8_2021_Roads_IT_a_rd0175_NoiseAreaMap_Lnight	Poligono	Fascia Lnight	Rappresentazione delle fasce di isolivello Lnight corrispondenti agli intervalli 50-54 dB, 55-59 dB, 60-64 dB, 65-69 dB, ≥70 dB

Si allegano inoltre i file Excel previsti dalla Direttiva Europea, così come da modelli reperibili sul portale EIONET nel Dataset *Noise Directive Dataflow*, con i relativi metadati in formato *xml*:

- *DF1_5_MRoad*: identificazione delle strade oggetto di mappatura e loro caratteristiche;
- *DF2_MRoad_Map*: identificazione delle strade e dell'entità responsabile per la mappatura;
- *DF2_MRoad_Map_Code*: identificazione delle strade, dell'entità responsabile per la mappatura e punto di contatto;
- *DF2_MRoad_Map_Collect*: identificazione dell'entità responsabile per la mappatura e punto di contatto;
- DF2_MRoad_AP: identificazione delle strade e dell'entità responsabile per i piani di azione;
- DF2_MRoad_AP_Code: identificazione delle strade, dell'entità responsabile per i piani di azione e punto di contatto;
- DF2_MRoad_AP_Collect: identificazione dell'entità responsabile per i piani di azione e punto di contatto;
- *DF4_8_MRoad*: informazioni relative alla mappatura acustica delle infrastrutture stradali.

10. Riferimenti bibliografici

- Linee Guida del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare *"Predisposizione e consegna della documentazione digitale relativa alle mappature acustiche e mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/05)"* – Aggiornamento marzo 2017

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

Relazione Tecnica GLD 2410/21

Allegato 1

REPORT FOTOGRAFICO

Committente	Comune di Arona Via San Carlo, 2 Arona (NO)

Tecnici:	Dott. Ing. Gianluca Donetti Iscr. n. 1684 Ordine degli Ingegneri della Provincia di NOVARA Iscr. Pos. A/464 Tecnico Competente L. 447/95 Regione Piemonte Dott. Ing. Alex Germiniani Dott. Ing. Mila Gandino

Data:	Novembre 2021
Versione:	1

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

Via Torino (IT_a_rd_0175001)



Senso di marcia:	doppio
Corsia:	singola per senso di marcia
Intersezioni:	Via Vittorio Veneto;
	Via Mazzini;
	Largo Compiegne,
	Via Novara;
	Corso Liberazione,
	Via Milano,
	Via XX Settembre.

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

Corso Liberazione (1) (IT_a_rd_0175002)



Senso di marcia:	unico
Corsia:	singola
Intersezioni:	Via Torino;
	Via Milano,
	Via XX Settembre;
	Via Monte Grappa;
	Via Giacomo Matteotti;
	Corso Liberazione, a doppio senso di marcia;
	Via Roma.

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

Corso Liberazione (2) (IT_a_rd_0175003)



Senso di marcia:	doppio
Corsia:	singola per senso di marcia
Intersezioni:	Via Giacomo Matteotti;
	Corso Liberazione, a senso unico;
	Via Roma,
	Via Antonio Gramsci,
	Via San Carlo;
	Viale Berrini.

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

Viale Berrini (IT_a_rd_0175004)



Senso di marcia:	doppio
Corsia:	singola per senso di marcia
Intersezioni:	Corso Liberazione, a doppio senso di marcia;
	Via San Carlo,
	Via Giovanni Fogliotti;
	Via Martiri della Libertà;
	Via Cantoni.

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

Via Cantoni (IT_a_rd_0175005)



Senso di marcia:	doppio
Corsia:	singola per senso di marcia
Intersezioni:	Viale Berrini;
	Via don Giovanni Minzoni;
	Via Ing. Gian Giacomo Ponti;
	Via Partigiani;
	Via Roma.

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

Via Turati – Via Mazzini (IT_a_rd_0175006)



Senso di marcia:	doppio
Corsia:	singola per senso di marcia
Intersezioni:	Viale Cantoni;
	Via XXIV Maggio;
	Via combattente reduce;
	Largo Compiegne;
	Via Vittorio Veneto;
	Via Torino.

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

Via Vittorio Veneto (IT_a_rd_0175007)



Senso di marcia:	doppio
Corsia:	singola per senso di marcia
Intersezioni:	Via Turati – Mazzini;
	Largo Compiegne;
	Via Torino,
	Via San Luigi;
	Via Monte Zeda;
	Via Monte San Savatore;
	Via Isonzo;
	Via Piave;
	Via Monte Pasubio;
	Via Valle Vevera.

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

Via Milano (IT_a_rd_0175008)



Senso di marcia:	doppio
Corsia:	singola per senso di marcia
Intersezioni:	Via Torino,
	Via XX Settembre;
	Corso Liberazione a senso unico di marcia;
	Via General Chinotto;
	Via Carducci;
	Via Fratelli Cervi.

STUDIO DONETTI

CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.IT

Relazione Tecnica GLD 2410/21

Allegato 2

TAVOLE MAPPATURA ACUSTICA

Committente	Comune di Arona Via San Carlo, 2 Arona (NO)

Tecnici:	Dott. Ing. Gianluca Donetti Iscr. n. 1684 Ordine degli Ingegneri della Provincia di NOVARA Iscr. Pos. A/464 Tecnico Competente L. 447/95 Regione Piemonte Dott. Ing. Alex Germiniani Dott. Ing. Mila Gandino

Data:	Novembre 2021
Versione:	1

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

Lden

- < 50 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- 70 - 74 dB(A)
- >= 75 dB(A)

N

0 250 500 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA

Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175

Tav. 1 - Lden

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175001

Lden

- < 50 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- 70 - 74 dB(A)
- >= 75 dB(A)

0 50 100 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA

Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175001

Tav. 1.1 - Lden

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175002

Lden

- < 50 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- 70 - 74 dB(A)
- >= 75 dB(A)

N

0 50 100 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA
Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175002

Tav. 1.2 - Lden

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

strade_traffico

IT_a_rd0175003

Lden

- < 50 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- 70 - 74 dB(A)
- >= 75 dB(A)

N

0 50 100 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA
Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175003

Tav. 1.3 - Lden

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175004

Lden

- < 50 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- 70 - 74 dB(A)
- >= 75 dB(A)

Ex Ospedale

R2

R1

0 50 100 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA

Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175004

Tav. 1.4 - Lden

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175005

Lden

- < 50 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- 70 - 74 dB(A)
- >= 75 dB(A)

N

0 50 100 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA
Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175005

Tav. 1.5 - Lden

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175006

Lden

- < 50 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- 70 - 74 dB(A)
- >= 75 dB(A)

0 50 100 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA

Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175006

Tav. 1.6 - Lden

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175007

Lden

- < 50 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- 70 - 74 dB(A)
- >= 75 dB(A)

R7

R5

R4

R6

0 100 200 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA

Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175007

Tav. 1.7 - Lden

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175008

Lden

- < 50 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- 70 - 74 dB(A)
- >= 75 dB(A)

R3

R8

N

0 100 200 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA
Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175008

Tav. 1.8 - Lden

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

Lnight

- < 40 dB(A)
- 40 - 44 dB(A)
- 45 - 49 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- >= 70 dB(A)

N

0 250 500 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA

Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175

Tav. 2 - Lnight

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175001

Lnight

- < 40 dB(A)
- 40 - 44 dB(A)
- 45 - 49 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- >= 70 dB(A)

0 50 100 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA
Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175001

Tav. 2.1 - Lnight

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175002

Lnight

- < 40 dB(A)
- 40 - 44 dB(A)
- 45 - 49 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- >= 70 dB(A)

0 50 100 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA
Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175002

Tav. 2.2 - Lnight

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175003

Lnight

- < 40 dB(A)
- 40 - 44 dB(A)
- 45 - 49 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- >= 70 dB(A)

N

0 50 100 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA
Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175003

Tav. 2.3 - Lnight

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175004

Lnight

- < 40 dB(A)
- 40 - 44 dB(A)
- 45 - 49 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- >= 70 dB(A)

Ex Ospedale

R2

N

0 50 100 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA
Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175004

Tav. 2.4 - Lnight

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175005

Lnight

- < 40 dB(A)
- 40 - 44 dB(A)
- 45 - 49 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- >= 70 dB(A)

N

0 50 100 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA

Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175005

Tav. 2.5 - Lnight

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175006

Lnight

- < 40 dB(A)
- 40 - 44 dB(A)
- 45 - 49 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- >= 70 dB(A)

0 50 100 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA

Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175006

Tav. 2.6 - Lnight

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175007

Lnight

- < 40 dB(A)
- 40 - 44 dB(A)
- 45 - 49 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- >= 70 dB(A)

R7

R5

R6

0 100 200 m

Comune di Arona
Regione Piemonte
MAPPATURA ACUSTICA
Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175007

Tav. 2.7 - Lnight

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175008

Lnight

- < 40 dB(A)
- 40 - 44 dB(A)
- 45 - 49 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- >= 70 dB(A)

R3

N

0 100 200 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

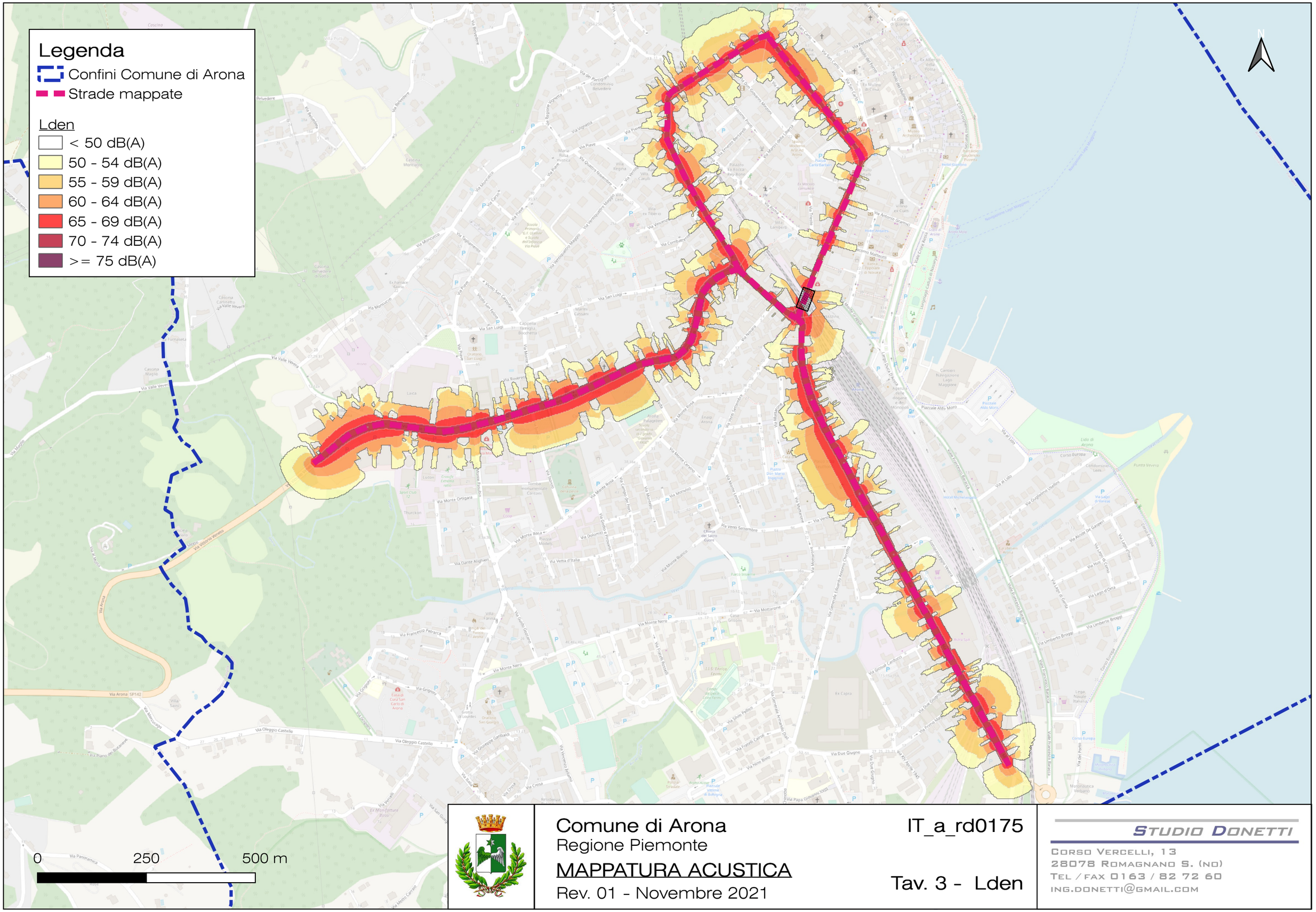
MAPPATURA ACUSTICA

Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175008

Tav. 2.8 - Lnight

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM



Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA

Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175

Tav. 3 - Lden

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175001

Lden

- < 50 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- 70 - 74 dB(A)
- >= 75 dB(A)

0 50 100 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA
Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175001

Tav. 3.1 - Lden

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175002

Lden

- < 50 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- 70 - 74 dB(A)
- >= 75 dB(A)

N

0 50 100 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA
Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175002

Tav. 3.2 - Lden

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

strade_traffico

IT_a_rd0175003

Lden

- < 50 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- 70 - 74 dB(A)
- >= 75 dB(A)

N

0 50 100 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA
Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175003

Tav. 3.3 - Lden

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175004

Lden

- < 50 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- 70 - 74 dB(A)
- >= 75 dB(A)

Ex Ospedale

R2

R1

0 50 100 m

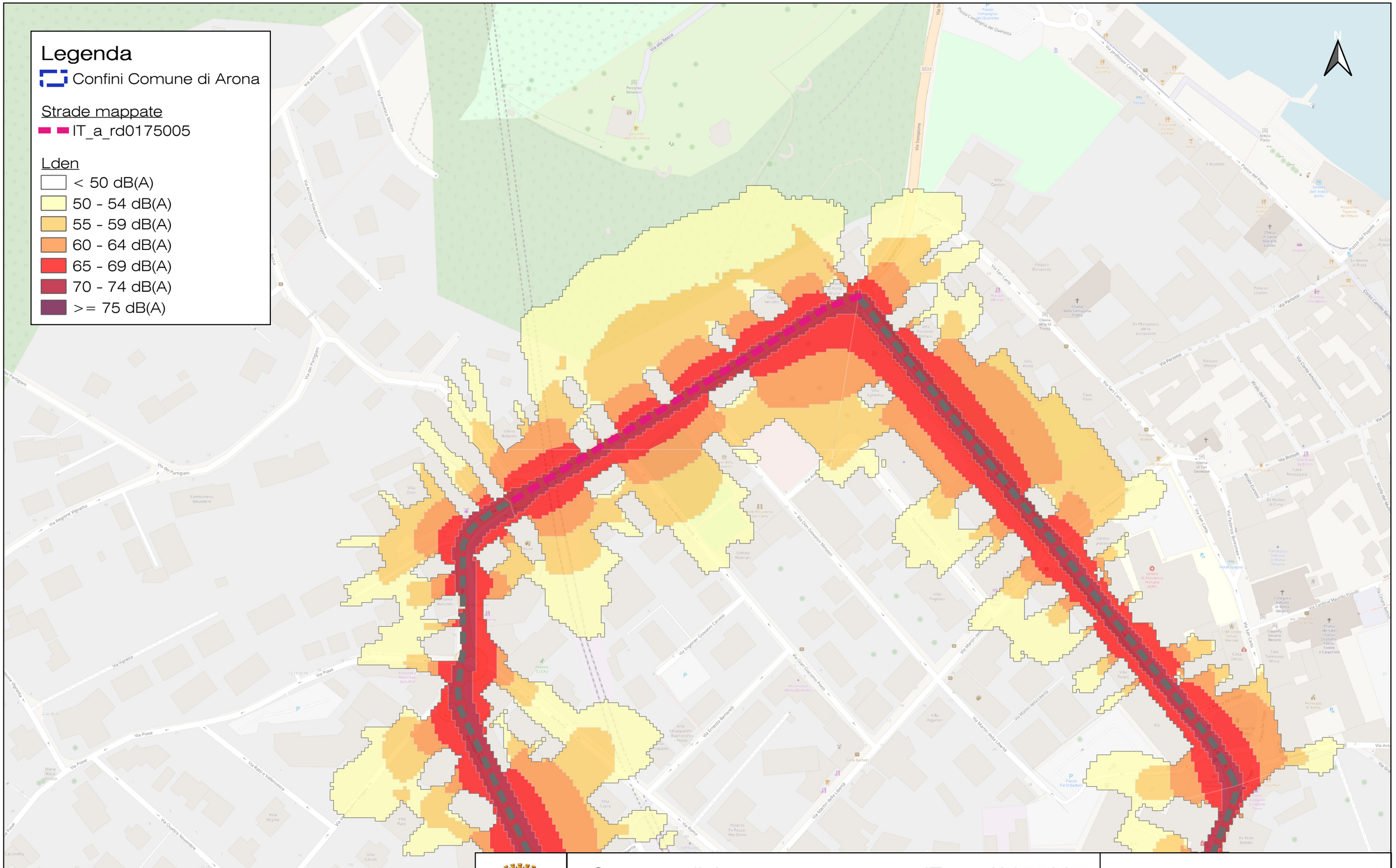
Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA
Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175004

Tav. 3.4 - Lden

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM



Comune di Arona
Regione Piemonte

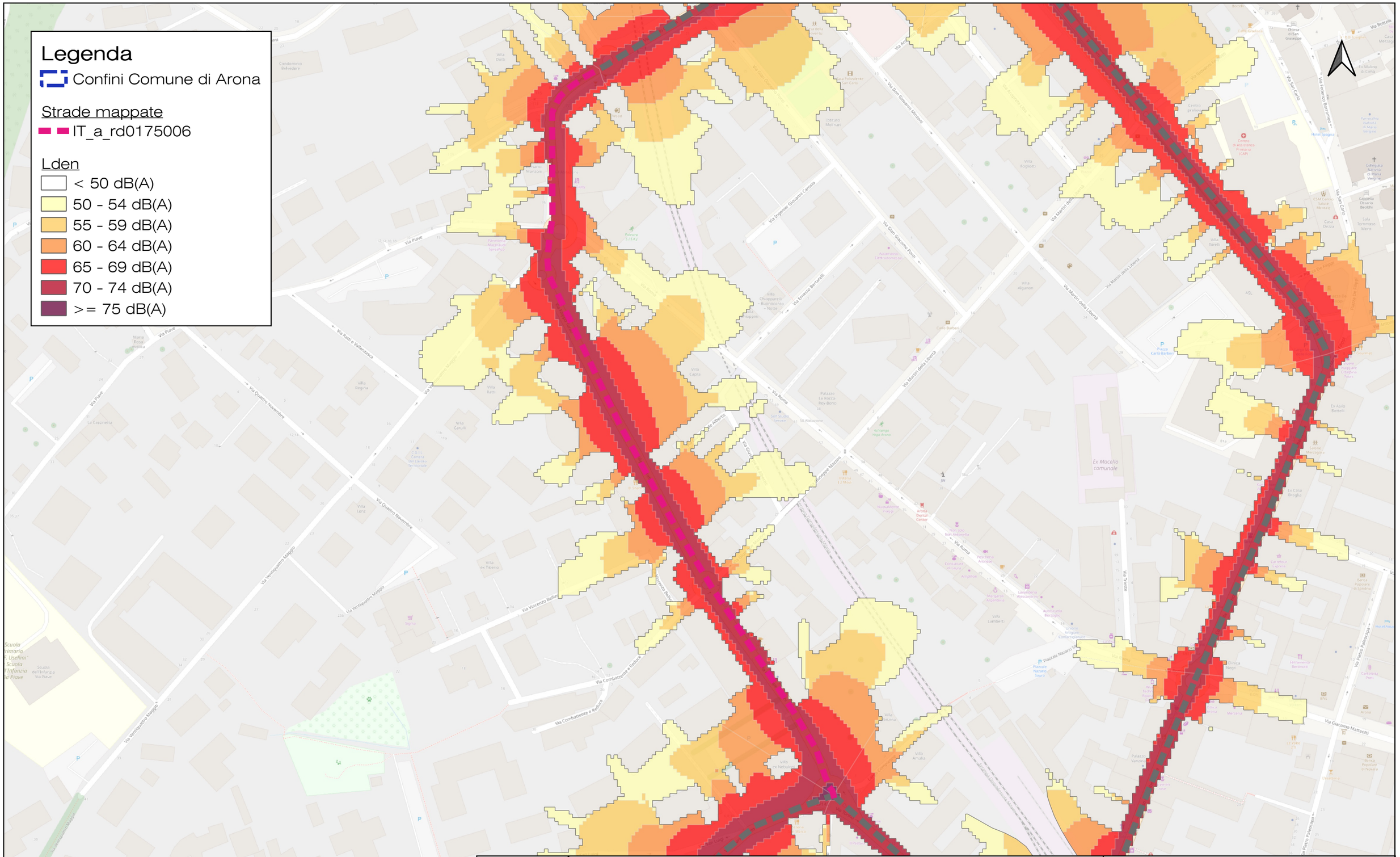
MAPPATURA ACUSTICA

Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175005

Tav. 3.5 - Lden

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM



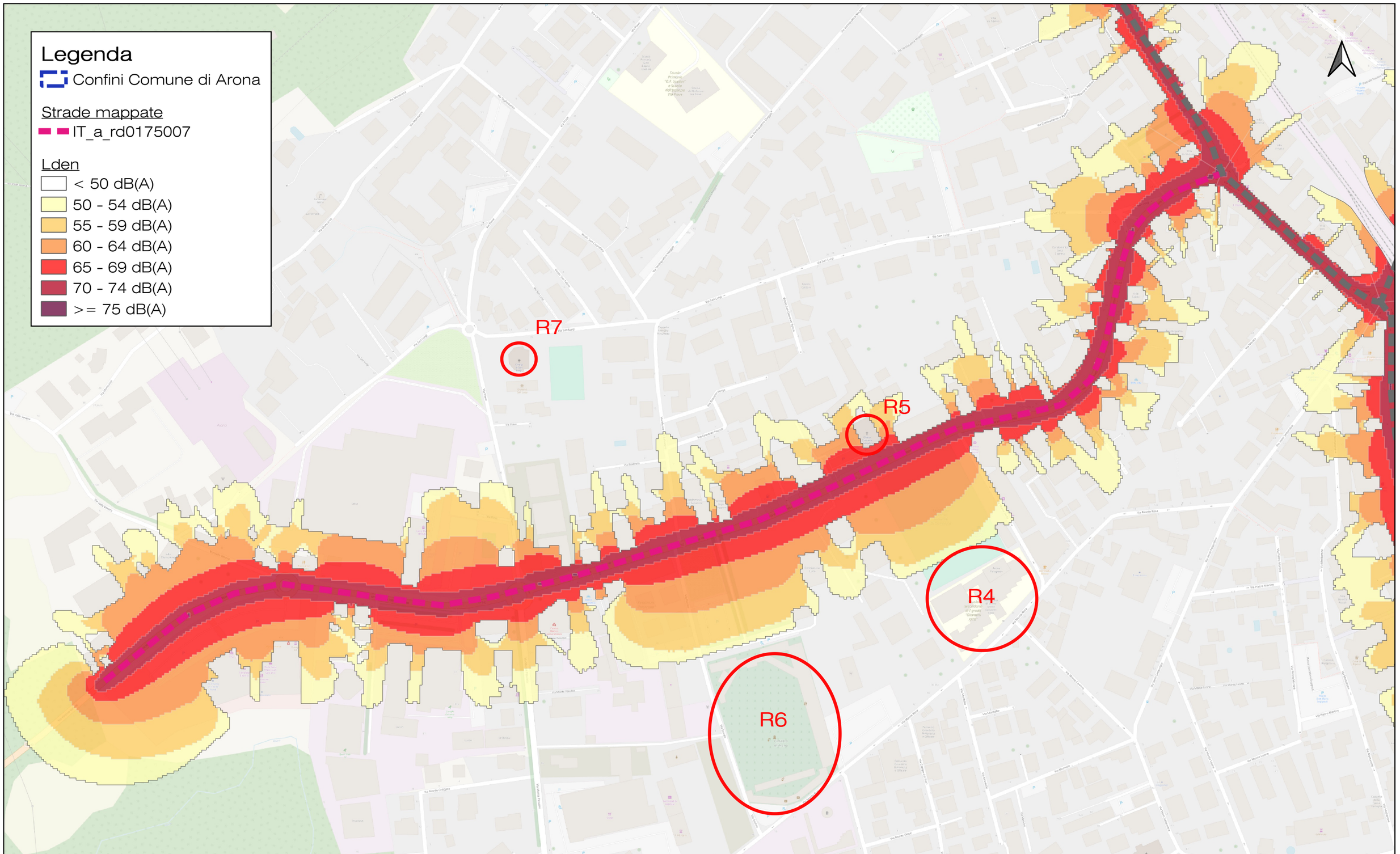
Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA
Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175006

Tav. 3.6 - Lden

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM



Comune di Arona
Regione Piemonte

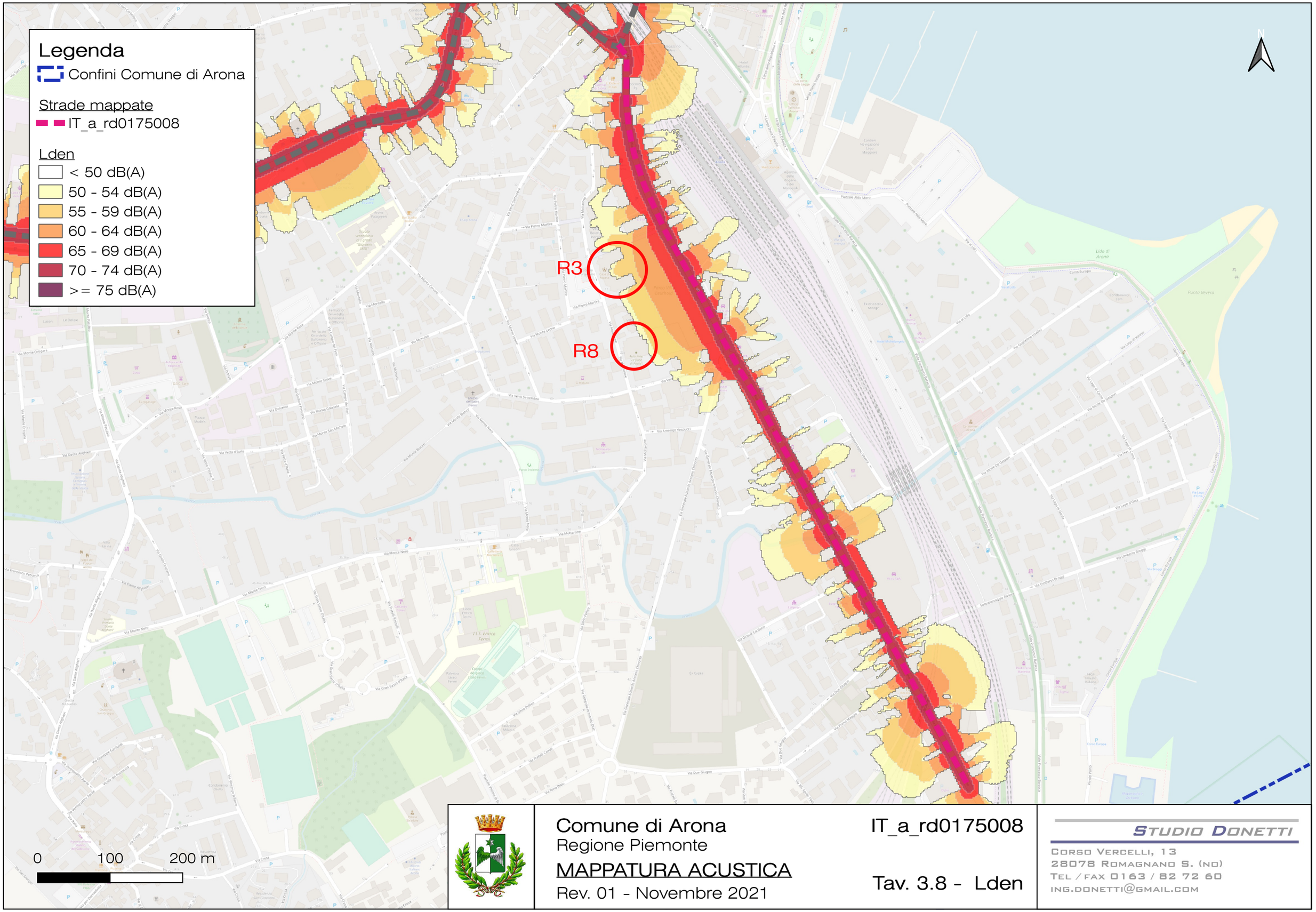
MAPPATURA ACUSTICA

Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175007

Tav. 3.7 - Lden

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM



Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA
Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175008

Tav. 3.8 - Lden

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

Lnight

- < 40 dB(A)
- 40 - 44 dB(A)
- 45 - 49 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- >= 70 dB(A)

N

0 250 500 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA

Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175

Tav. 4 - Lnight

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175001

Lnight

- < 40 dB(A)
- 40 - 44 dB(A)
- 45 - 49 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- >= 70 dB(A)

0 50 100 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA
Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175001

Tav. 4.1 - Lnight

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175002

Lnight

- < 40 dB(A)
- 40 - 44 dB(A)
- 45 - 49 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- >= 70 dB(A)

0 50 100 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA
Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175002

Tav. 4.2 - Lnight

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175003

Lnight

- < 40 dB(A)
- 40 - 44 dB(A)
- 45 - 49 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- >= 70 dB(A)

N

0 50 100 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA
Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175003

Tav. 4.3 - Lnight

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175004

Lnight

- < 40 dB(A)
- 40 - 44 dB(A)
- 45 - 49 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- >= 70 dB(A)

Ex Ospedale

R2

N

0 50 100 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA
Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175004

Tav. 4.4 - Lnight

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175005

Lnight

- < 40 dB(A)
- 40 - 44 dB(A)
- 45 - 49 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- >= 70 dB(A)

N

0 50 100 m

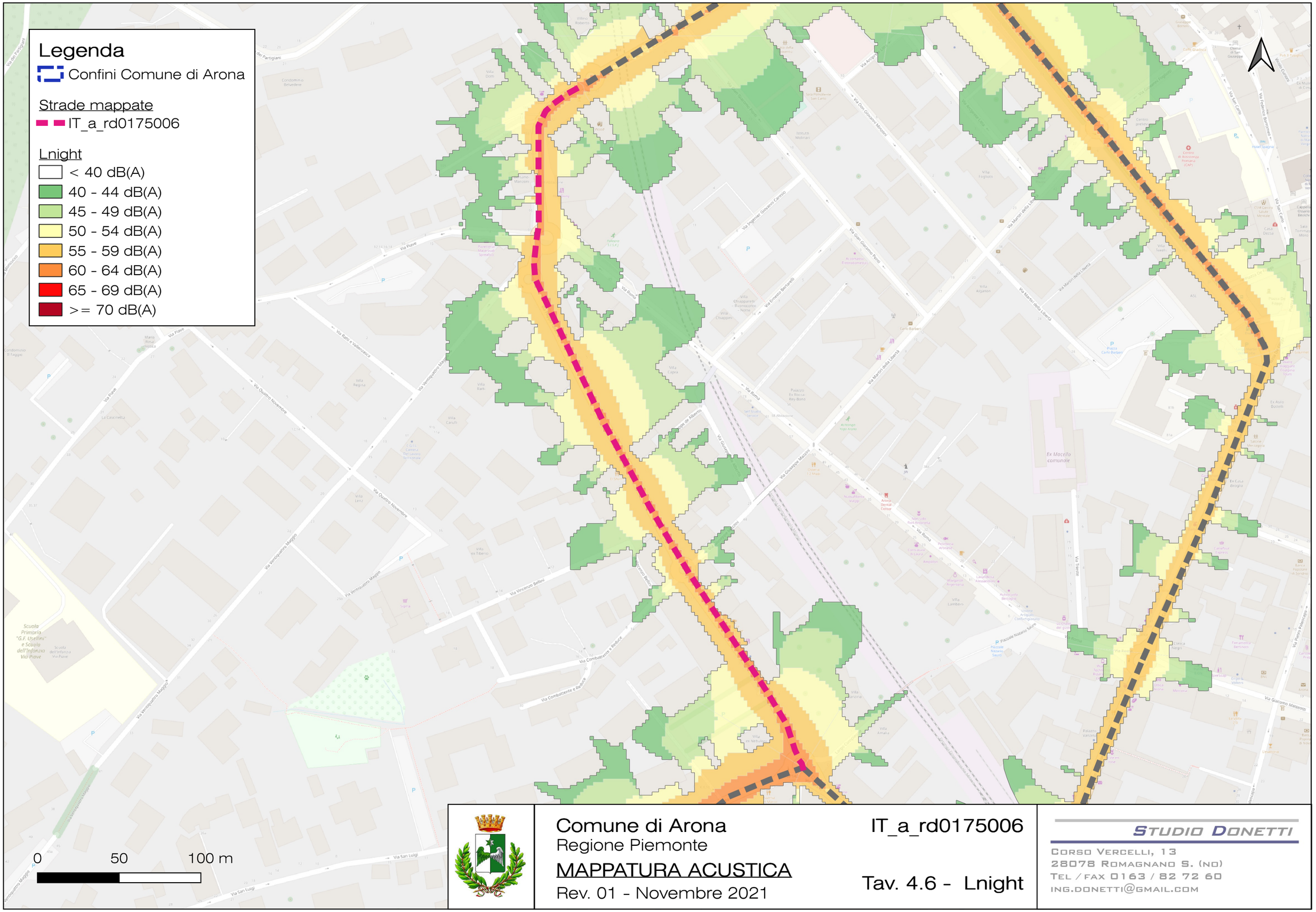
Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA
Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175005

Tav. 4.5 - Lnight

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM



Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA
Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175006

Tav. 4.6 - Lnight

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175007

Lnight

- < 40 dB(A)
- 40 - 44 dB(A)
- 45 - 49 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- >= 70 dB(A)

R7

R5

R6

0 100 200 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA

Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175007

Tav. 4.7 - Lnight

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM

Legenda

Confini Comune di Arona

Strade mappate

IT_a_rd0175008

Lnight

- < 40 dB(A)
- 40 - 44 dB(A)
- 45 - 49 dB(A)
- 50 - 54 dB(A)
- 55 - 59 dB(A)
- 60 - 64 dB(A)
- 65 - 69 dB(A)
- >= 70 dB(A)

R3

R8

N

0 100 200 m

Comune di Arona
Regione Piemonte

MAPPATURA ACUSTICA
Rev. 01 - Novembre 2021

IT_a_rd0175008

Tav. 4.8 - Lnight

STUDIO DONETTI
CORSO VERCELLI, 13
28078 ROMAGNANO S. (NO)
TEL / FAX 0163 / 82 72 60
ING.DONETTI@GMAIL.COM