



**PRIDE** - PRojects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

*Consulenza Specialistica*

## **STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO**

### **VARIANTE ALLA SS N.9 "VIA EMILIA" IN COMUNE DI CASTEL BOLOGNESE**

PROPONENTI:

*Comune di Castel Bolognese*

*A.N.A.S. S.p.A. - Compartimento della Viabilità per l'Emilia Romagna*

Estensore:

Dott. Paolo Galeffi

Coordinatori:

Geol. Giorgio Frassinetti

Ing. Massimo Plazzi



Forlì, 15/05/2009



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLÌ' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133



## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>4</b>
1.1	METODOLOGIA DI INDAGINE .....	5
1.1.1	<i>Strumentazione utilizzata.....</i>	6
1.1.2	<i>Modello di previsione utilizzato.....</i>	6
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>8</b>
2.1	LA NORMATIVA TECNICA .....	8
2.2	LA LEGISLAZIONE NAZIONALE E REGIONALE.....	9
<b>3</b>	<b>TERMINI E DEFINIZIONI.....</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>IL RUMORE DA TRAFFICO VEICOLARE.....</b>	<b>16</b>
4.1	LE SORGENTI DI RUMORE NEGLI AUTOVEICOLI .....	16
4.1.1	<i>Il rumore prodotto dal motore .....</i>	16
4.1.2	<i>Il rumore prodotto da rotolamento .....</i>	17
4.2	LE SORGENTI DI RUMORE NEI MOTOVEICOLI .....	18
4.3	I FATTORI CHE INFLUENZANO IL RUMORE AUTOVEICOLARE .....	18
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO E INQUADRAMENTO LOCALE.....</b>	<b>21</b>
5.1	SINTESI DEL PROGETTO .....	21
5.1.1	<i>Andamento del tracciato .....</i>	25
5.1.2	<i>Tipologia delle carreggiate, manufatti e svincoli .....</i>	28
5.2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	30
5.3	SORGENTI SONORE .....	34
5.3.1	<i>Traffico veicolare – stato attuale .....</i>	35
5.3.2	<i>Traffico veicolare – stato futuro .....</i>	43
5.3.3	<i>Transiti ferroviari .....</i>	51
5.3.4	<i>Attività produttive .....</i>	53
5.4	RICETTORI SENSIBILI .....	56
5.5	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA E VALORI LIMITE DI RIFERIMENTO .....	58
5.5.1	<i>Classificazione delle unità di ricezione.....</i>	63
<b>6</b>	<b>CAMPAGNA DI MISURE FONOMETRICHE .....</b>	<b>65</b>
6.1	CONSIDERAZIONI GENERALI .....	65
6.2	STAZIONE DI MISURA M1 .....	70
6.3	STAZIONE DI MISURA M2 .....	72
6.4	STAZIONE DI MISURA M3 ED M4 .....	74
6.5	STAZIONE DI MISURA M5 .....	77
6.6	STAZIONE DI MISURA M6 .....	79





**PRIDE** - PProjects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

<b>7</b>	<b>MODELLIZZAZIONE DELLO SCENARIO ACUSTICO</b> .....	<b>81</b>
7.1	IMPOSTAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO .....	81
7.1.1	<i>Modello di stato attuale</i> .....	81
7.1.2	<i>Modello di stato futuro</i> .....	84
7.2	PRESENTAZIONE DEI RISULTATI DI CALCOLO.....	85
<b>8</b>	<b>VALUTAZIONE DEI RISULTATI</b> .....	<b>86</b>
8.1	SCENARIO ACUSTICO RELATIVO AL TRACCIATO DI VARIANTE.....	87
8.1.1	<i>Opere di mitigazione</i> .....	89
8.2	SCENARIO ACUSTICO RELATIVO AL CENTRO ABITATO DI CASTEL BOLOGNESE .....	91
<b>9</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>93</b>
<b>10</b>	<b>ELENCO DEGLI ALLEGATI</b> .....	<b>95</b>



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133



## 1 Introduzione

Il presente studio è stato realizzato per la verifica dell'impatto acustico nell'ambiente esterno generato dalla realizzazione di una bretella stradale di circonvallazione in variante rispetto all'attuale tracciato della SS n. 9 "Via Emilia", per il tratto di attraversamento del centro abitato di Castel Bolognese, fra le intersezioni della SS n. 9 con la attuale via Casanola e con la attuale S.P. n. 47 "Via Borello".

La strada di futura realizzazione avrà lo scopo di sgravare l'attuale tratto della Via Emilia di larga parte del traffico attualmente transitante, eliminando rilevanti quote di traffico legate sia alle attività commerciali e produttive situate a nord est dell'abitato di Castel Bolognese, sia al transito generale di attraversamento della zona e migliorando il livello di servizio della viabilità e le relative condizioni di sicurezza del traffico. Tale opera produrrà il trasferimento di parte del traffico dalla viabilità esistente che interseca il centro abitato di Castel Bolognese verso un'area, a nord est dell'abitato, attualmente caratterizzata da traffico stradale limitato e prevalentemente rurale.

Il presente studio si prefigge pertanto il seguente duplice scopo:

- a) Valutare primariamente la variazione della rumorosità ambientale presente nella zona di prevista allocazione del nuovo tracciato di variante, in seguito alla realizzazione della variante in progetto, rispetto allo scenario acustico esistente nell'area ante operam, verificando la conformità del nuovo scenario acustico ai disposti normativi previsti dai vigenti strumenti legislativi.
- b) Analizzare secondariamente la modificazione dello scenario acustico relativamente al tracciato della esistente SS n. 9, nel tratto di pertinenza dell'attraversamento del centro abitato di Castel Bolognese, per rilevare in quale misura l'intervento di variante in progetto incida positivamente sulla riduzione dei livelli del rumore ambientale rilevati all'interno del centro abitato.

La valutazione di cui al precedente punto a) verrà eseguita nei confronti dei potenziali ricettori sensibili presenti nell'introno del tracciato di variante. La suddetta valutazione sarà condotta secondo i criteri di cui alla DGR n° 673/2004 della regione Emilia Romagna.







## 1.1 Metodologia di indagine

In virtù di quanto sopra osservato il presente studio verrà sviluppato in accordo con i punti di seguito esposti:

1. descrizione del progetto ed inquadramento della zona di indagine in termini di aspetti morfologici e orografici del territorio, identificazione del tessuto urbano esistente, identificazione delle sorgenti sonore esistenti e di quelle in progetto, identificazione dei ricettori sensibili, identificazione della classe acustica di riferimento;
2. caratterizzazione acustica, nella condizione di stato attuale, del territorio di localizzazione dell'intervento, mediante l'esecuzione di rilevazioni fonometriche in continuo del rumore ambientale, in posizioni ritenute strategiche e rappresentative;
3. simulazione, tramite software previsionale dedicato, dello scenario acustico di stato attuale al fine di riprodurre una mappatura acustica dell'area coerente con la realtà rilevata;
4. simulazione, tramite software previsionale dedicato, dello scenario acustico di stato futuro riproducendo il tracciato della nuova viabilità in progetto e caratterizzandolo dal punto di vista acustico per mezzo dei dati di traffico previsti e stimati in ambito di progetto;
5. verifica di compatibilità di tale scenario acustico modificato (scenario di stato futuro) con i limiti previsti dalla normativa, nell'ambito della vigente zonizzazione comunale, per la destinazione acustica dei ricettori presenti ed individuazione delle eventuali azioni necessarie per la mitigazione dell'impatto.
6. simulazione, tramite il medesimo modello previsionale di cui al precedente punto 4, della modificazione dello scenario acustico relativamente all'attuale tracciato della SS n. 9 via Emilia, nel tratto di attraversamento del centro abitato di Castel Bolognese, con comparazione fra i livelli di rumore ambientale di cui al modello di previsione ed i valori di rumore ambientale di stato attuale definiti in ambito delle campagne di monitoraggio ARPA svolte in sito.

Dalla analisi delle fasi di studio sopra descritte appare evidente che gli strumenti utilizzati





per giungere alla valutazione dell'impatto acustico delle attività in esame consistono in:

- appropriata strumentazione di misura per le rilevazioni in sito;
- modello matematico di calcolo (software previsionale).

Nei paragrafi che seguono si procede pertanto, preliminarmente, a descrivere nel dettaglio tali strumenti.

### 1.1.1 Strumentazione utilizzata

Per la campagna di rilievi acustici è stata utilizzata strumentazione conforme alle norme tecniche ed alla legislazione vigente – EN 60651, EN 60804, CEI 29-10, IEC 61672:

- fonometro di precisione Larson-Davis modello 824;
- microfono di misura di precisione Larson-Davis, modello 2541, (con funzione Random Incidence in presenza di più sorgenti attive);
- preamplificatore microfonico Larson-Davis, modello PRM 902;
- protezione microfonica per esterni Larson-Davis (completa di schermo antivento modello WS1, parapiovvia, paraucelli, deumidificatore) garantita per mantenere inalterate le caratteristiche di precisione (classe 1) del microfono;
- cabinet stagno Larson-Davis/Spectra autoalimentato per misure giornaliere;
- calibratore di livello sonoro CAL 200 (conforme alla IEC 942 – classe 1);
- cavi schermati Tasker C6015, treppiedi ed accessori di completamento;
- sistema di analisi con software Noise&Work.

### 1.1.2 Modello di previsione utilizzato

La valutazione dei livelli sonori attuali è stata effettuata ricorrendo ad un modello di calcolo ed a software di simulazione sulla base dei criteri dettati dalla norma tecnica UNI 9884 del 1997 "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale", in conformità a quanto previsto dall'art. 8 della DGR 673/2004 e dalla UNI 11143 -1.

Attraverso l'impiego di un potente strumento di simulazione, SondPLAN® versione 6.5, previa individuazione dei potenziali "ricevitori", a partire dalle sorgenti sonore esistenti e dalla loro prevista modificazione, si è provveduto a determinare lo scenario acustico di stato attuale e lo scenario acustico modificato dell'area oggetto di studio, ai fini della successiva comparazione con i limiti normativi vigenti.

Nell'eseguire le suddette simulazioni, conformemente a quanto richiesto dalla norma UNI





**PRIDE** - PProjects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

11143, si sono utilizzate le seguenti procedure di calcolo dei livelli di potenza sonora e/o dei livelli di pressione sonora nell'area circostante:

- Rumore stradale (strade e parcheggi): RLS 90 (Germania) "Linee guida per la protezione dal rumore in prossimità di strade" ;
- Emissioni acustiche aree di parcheggio: LU Bayern 2003
- Propagazione del rumore in ambiente esterno: ISO 9613/2 "Attenuation of sound during propagation outdoors. Part 2: General prediction method" (similare VDI 2714 e VDI 2720 - Germania).



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133



## 2 Normativa di riferimento

### 2.1 La normativa tecnica

L'ente normatore nazionale, U.N.I., ha emanato una serie di norme d'interesse specifico, di seguito richiamate, che in parte riflettono le normative internazionali I.S.O. Fra le altre, la norma U.N.I. 9884, "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale", sostanzialmente conforme alle I.S.O. 1996, che definisce la metodologia di misurazione e di descrizione del rumore nell'ambiente esterno, al fine di consentire la caratterizzazione acustica del territorio: quest'ultima si configura come un vero strumento di gestione e di pianificazione del territorio.

La norma non fornisce indicazioni in merito ai livelli sonori da non superare, ma solo indicazioni di terminologia, grandezze fisiche e metodologie, relative, in particolare, all'acquisizione dei dati informativi, alle rilevazioni strumentali ed alla descrizione del rumore ambientale; vengono, inoltre, date indicazioni sull'uso dei modelli previsionali.

Per la metodologia di misura si può fare riferimento alla norma UNI 9433; Descrizione e misurazione del rumore immesso negli ambienti abitativi, per quanto attiene alla misurazione in ambiente abitativo esterno. La norma, infatti, stabilisce linee guida e metodi di misurazione per la caratterizzazione del rumore immesso che, seppur descritti per gli ambienti abitativi, hanno carattere più generale e sono orientati anche alla verifica dei limiti d'accettabilità.

Per l'individuazione dei toni puri, il D.M. 16 Marzo 1998, fa riferimento alla norma tecnica ISO 226 (anche se, a causa di un refuso, il testo di legge indica erroneamente la ISO 266).

Per l'identificazione e la valutazione del livello di pressione sonora delle singole sorgenti sonore in un contesto territoriale in cui non sia trascurabile l'influenza di altre fonti acustiche, si fa riferimento alla norma UNI 10855, Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti, implicitamente richiamata nel D.P.C.M. 14 Novembre 1997, Art. 2, comma 2.

Per la metodologia inerente la valutazione dell'impatto acustico e del clima acustico in





relazione alle differenti tipologie di sorgenti od attività, insediamento produttivo nel caso in esame, si fa riferimento alla norma UNI 11173 - parte 1-5.

## 2.2 La legislazione nazionale e regionale

Per il problema in esame occorre fare riferimento ai seguenti testi di legge:

- 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.C.M. 5 Dicembre 1997, *Determinazione dei requisiti acustici passivi degli Edifici*;
- D.M. 16 Marzo 1998, *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*;
- L.R. Emilia Romagna n. 15 del 9 Maggio 2001;
- Delibera G.R. n. 2053 del 9 Ottobre 2001, *Criteri e condizioni per la classificazione del territorio ai sensi dell'Art. 2 della LR. 15/2001*;
- D.P.R. 30 Marzo 2004, n. 142, *Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare*;
- Delibera G.R. n. 673 del 14/04/2004, *Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico ai sensi dell'art. 10 della LR. 15/2001*.

In particolare, il Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998, riguardante "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" in attuazione del primo comma, lettera c), dell'art. 3 della Legge 26/10/1995, n. 447, stabilisce le caratteristiche della strumentazione di misura del rumore, le norme tecniche di riferimento, i criteri e le modalità di esecuzione delle misure del rumore per quanto riguarda l'interno di ambienti abitativi, le misure in esterno, le misure del rumore ferroviario e stradale.





### 3 Termini e definizioni

#### **Inquinamento acustico:**

l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

#### **Ambiente abitativo:**

ogni ambiente interno a un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive.

#### **Sorgenti sonore fisse:**

gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative.

#### **Sorgente specifica:**

sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

#### **Sorgenti sonore mobili:**

tutte le sorgenti sonore non comprese nelle sorgenti sonore fisse.

#### **Tempo di riferimento (TR):**

rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00, salvo variazioni stabilite dall'Autorità Competente. Gli orari dei periodi diurni e notturni possono essere variati dai singoli Comuni di residenza delle attività.





**Tempo a lungo termine (TL):**

rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.

**Tempo di osservazione (TO):**

è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

**Tempo di misura (TM):**

all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

**Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A": LAS, LAF, LAI:** Esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A", LPA secondo le costanti di tempo "slow" "fast", "impulse".

**Livelli dei valori massimi di pressione sonora LASmax, LAFmax, Lalmax:**

Esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

**Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A":**

valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

dove LAeq è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t1 e termina all'istante t2; PA(t) è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); Po = 20 µPa è la pressione sonora di riferimento.





La misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata «A» nel periodo di riferimento ( $L_{Aeq,TR}$ ) con

$$T_R = \sum_{i=1}^n (T_0)_i$$

può essere eseguita:

- per integrazione continua: il valore  $L_{Aeq,TR}$  viene ottenuto misurando il rumore ambientale  $L_{Aeq}$  durante l'intero periodo di riferimento, con l'esclusione eventuale degli interventi in cui si verificano condizioni anomale non rappresentative dell'area in esame;
- con tecnica di campionamento: il valore  $L_{Aeq,TR}$  viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» relativo agli intervalli del tempo di osservazione  $T_0$ .

Nota: La misura deve essere arrotondata a 0,5 dB

### **Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine TL ( $L_{Aeq,TL}$ ):**

il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine ( $L_{Aeq,TL}$ ) può essere riferito:

-al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo TL, in n. tempi di riferimento considerati, espresso dalla relazione:

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

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

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

dove  $i$  è il singolo intervallo di 1 ora nell'iesimo TR. E' il livello che si confronta con i limiti di attenzione.







**Livello sonoro di un singolo evento LAE, (SEL):**

è dato dalla formula:

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[ \frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_a^2(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$$

dove

$t_2 - t_1$  è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento;

$t_0$  è la durata di riferimento (1 s).

**Livello di rumore ambientale (LA):**

è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM;

nel caso di limiti assoluti è riferito a TR.

**Livello di rumore residuo (LR):**

è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

**Livello differenziale di rumore (LD):**

differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR):

$$LD = (LA - LR)$$

**Livello di emissione:**

è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.





### **Rumore impulsivo:**

ai fini del riconoscimento dell'impulsività di un evento sonoro, devono essere eseguiti i rilevamenti dei livelli LAImax e LASmax per un tempo di misura adeguato. Detti rilevamenti possono essere contemporanei al verificarsi dell'evento oppure essere svolti successivamente sulla registrazione magnetica dell'evento. Il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:

l'evento è ripetitivo;

la differenza tra LAImax e LASmax è superiore a 6 dB;

la durata dell'evento a -10 dB dal valore LAFmax è inferiore a 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno.

La ripetitività deve essere dimostrata mediante registrazione grafica del livello LAF effettuata durante il tempo di misura TM. LAeq,Tr viene incrementato di un fattore KI (vedi fattori correttivi).

### **Componenti tonali (CT):**

al fine di individuare la presenza di Componenti Tonalì nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. Se si utilizzano filtri sequenziali si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo Fast. Se si utilizzano filtri paralleli, il livello dello spettro stazionario è evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda. Per evidenziare CT che si trovano alla frequenza di incrocio di due filtri ad 1/3 di ottava, possono essere usati filtri con maggiore potere selettivo o frequenze di incrocio alternative. L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20Hz e 20 kHz. Si è in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5dB. Si applica il fattore di correzione KT (vedi fattori correttivi), soltanto se la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro. La normativa tecnica di riferimento è la ISO 266:1987.

Componenti tonali in bassa frequenza: qualora l'analisi in frequenza svolta con le modalità di cui al punto precedente, rileva la presenza di CT tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo KT nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione KB(vedi fattori correttivi), esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.





**Fattore correttivo (KT):**

è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

per la presenza di componenti impulsive KI = 3 dB

per la presenza di componenti tonali KT = 3 dB

per la presenza di componenti in bassa frequenza KB = 3 dB

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

**Presenza di rumore a tempo parziale (KP):**

esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora.

Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h, il valore del rumore ambientale, misurato in Leq(A) deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il Leq(A) deve essere diminuito di 5 dB(A).

**Livello di rumore corretto (LC)** è definito dalla relazione:

$$LC = LA + KI + KT + KB$$

**Isolamento fra campo sonoro esterno e campo acustico riverberante (rif. UNI 12354 – parte 3):**

$$Li = Lf - R + 10 \log (Sp/Ai) + 6 + 10 \log(\cos\theta)$$

dove:

Li = livello di pressione sonora interno ad ambiente riverberante [dB]

Lf = livello di pressione sonora presente in facciata [dB]

R = potere fonoisolante [dB]

Sp = superficie parete divisoria vista dall'interno [m<sup>2</sup>]

Ai = area di assorbimento acustico del vano ricevente [m<sup>2</sup>]

θ = angolo di propagazione delle onde piane rispetto alla normale alla superficie divisoria





## 4 Il rumore da traffico veicolare

La sorgente sonora caratterizzata dal traffico stradale rappresenta spesso una componente fondamentale dei rilevamenti della rumorosità ambientale e nelle aree urbane costituisce il più delle volte la sorgente predominante.

Tale tipologia di rumore è caratterizzata da variabilità nel tempo dato che è costituita dall'insieme delle emissioni sonore dei singoli transiti dei veicoli che compongono il flusso veicolare. Tale flusso può infatti essere caratterizzato da fenomeni di variabilità nel tempo (flusso scorrevole, intermittente, congestionato, ecc.) alla quale si associa la variabilità del fenomeno emissivo derivante dalla differenza delle caratteristiche e delle tipologie dei veicoli (leggeri, pesanti, motocicli), dalle diversità nelle modalità di guida, dallo stato di usura e manutenzione, ecc.

Da ciò scaturisce una casistica emissiva molto ampia associata a tale tipo di sorgente, che varia dal rumore caratterizzato da fluttuazioni contenute associato a strade a traffico intenso, al rumore caratterizzato da fluttuazioni ampie e associato a strade locali a traffico modesto.

Il presente paragrafo ha lo scopo di presentare una breve trattazione delle principali caratteristiche del rumore prodotto da traffico veicolare e intende effettuare una descrizione della sorgente di rumore più diffusa in un ambiente urbano che rifletta la realtà del territorio in esame.

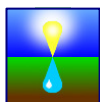
### 4.1 Le sorgenti di rumore negli autoveicoli

Le principali sorgenti di rumore in un veicolo sono divisibili in due gruppi, uno correlato al motore, ed uno relativo all'aerodinamica ed al rotolamento delle ruote sull'asfalto. Le incidenze relative delle due tipologie di sorgenti sul rumore totale prodotto dipendono dalle condizioni d'uso del veicolo e dalle sue caratteristiche costruttive.

#### 4.1.1 Il rumore prodotto dal motore

Nel motore i fenomeni cui si deve la generazione del rumore sono la combustione e le vibrazioni prodotte dalle parti meccaniche del motore.

Il rumore prodotto durante la combustione si genera all'apertura delle valvole di uscita dei





gas e si propaga all'interno del tubo di scarico fino all'uscita dello stesso.

La rumorosità prodotta dai motori diesel risulta maggiore rispetto a quella prodotta da altri tipi di motori poiché nei primi la combustione avviene ad alte temperature raggiunte in seguito a forti compressioni.

Il rumore prodotto dalle vibrazioni del motore avviene in seguito alla vibrazione delle parti meccaniche tra cui quella dei pistoni e della pompa di iniezione del carburante in seguito alle variazioni di pressione interne.

In relazione a quanto sopra descritto la rumorosità prodotta dal funzionamento di un motore aumenta con il numero di giri e in accelerazione.

#### 4.1.2 Il rumore prodotto da rotolamento

Il rumore da rotolamento indica il contributo dell'interazione ruote-asfalto.

Tale interazione produce livelli di emissione rumorosa variabile in relazione a diversi fattori. La presenza di acqua sul manto stradale produce una rumorosità causata dall'accelerazione che la ruota imprime sulle gocce d'acqua. Questo può, in relazione alla tipologia di pneumatici, al tipo di superficie stradale e alla velocità di transito dei veicoli, causare un aumento della rumorosità prodotta dalla strada da 1 a 10 dB(A).

In generale si può osservare come intorno ai 40 Km/h il livello di rumore prodotto cominci ad aumentare con la velocità, in modo consistente, circa 9 dB(A) per ogni raddoppio della velocità (Nelson, 1977).

L'origine della rumorosità prodotta dal rotolamento dei pneumatici sull'asfalto è stata ampiamente studiata ed è correlata alla turbolenza generata dal movimento della ruota (Hayden, 1971 Wilken et al., 1976 e Heckl, 1979), al pompaggio dell'aria nel battistrada (Nelson et al., 1984 e Nilsson, 1975) e alla vibrazione dei pneumatici (Nelson et al., 1984).

Studi di settore hanno evidenziato che la rumorosità dovuta alla turbolenza della ruota e allo schiacciamento dell'aria nel battistrada ad opera del pneumatico che avanza sull'asfalto risulta modesta e influisce sul livello di rumore prodotto per un valore inferiore a 1 dB(A).

Molto più rilevante è invece il contributo dovuto alle vibrazioni delle ruote. Inoltre, particolare rilievo riveste la superficie dell'asfalto che in relazione alle sue caratteristiche di regolarità e rugosità può arrivare a causare la produzione di toni puri a frequenze precise. Le superfici di asfalto maggiormente fonoassorbenti sono caratterizzate da minor macrotestitura e da elevata porosità.





## 4.2 Le sorgenti di rumore nei motoveicoli

Nei motoveicoli il contributo del motore nell'ambito della rumorosità prodotta (comunque influenzata anche da marmitta, prese d'aria e rotolamento reumatici) è più alto rispetto a quanto avviene per gli autoveicoli. Questo in relazione al maggior numero di giri raggiunti dal motore che determinano emissioni acustiche caratterizzate da uno spostamento verso le alte frequenze.

Per i motoveicoli l'emissione rumorosa è in stretta dipendenza anche con la cilindrata. Si osserva infatti che per cilindrata superiori a 350 cc le emissioni rumorose sono caratterizzate da spettri che mostrano un andamento decrescente con la frequenza. Con la diminuzione della cilindrata si osservano livelli più bassi alle basse frequenze e livelli più alti alle alte frequenze.

Va infine osservato che la rumorosità varia in relazione alle modalità di utilizzo del motoveicolo.

## 4.3 I fattori che influenzano il rumore autoveicolare

I fattori da cui dipende l'emissione rumorosa rilevabile ai bordi di una sorgente stradale sono le condizioni del manto stradale, la tipologia del manto stradale (Tab. 3.1), il tipo di motorizzazione dei veicoli (diesel o benzina), la pendenza della strada (Tab. 3.2), la presenza di superfici riverberanti, la velocità e il numero dei veicoli transitanti e l'accelerazione dei veicoli.

<b>Incremento di rumore in funzione alla tipologia del manto stradale (tratta da Gisotti, Bruschi, 1990)</b>	
asfalto liscio	- 0.5 dB(A)
asfalto ruvido	0 dB(A)
cemento	+ 1.5 dB(A)
Manto lastricato scabro	+ 4 dB(A)





<b>Incremento di rumore in presenza di tratti in salita (tratta da Gisotti, Bruschi, 1990)</b>	
pendenze 5 %	0 dB(A)
pendenze 6 %	+ 0.6 dB(A)
pendenze 7 %	+ 1.2 dB(A)
pendenze 8 %	+ 1.8 dB(A)
pendenze 9 %	+ 2.4 dB(A)
pendenze 10 %	+ 3 dB(A)
Per ogni ulteriore unità percentuale	+ 0.6 dB(A)

Appare evidente come la velocità dei veicoli rivesta un ruolo rilevante nella produzione di rumore.

In particolare per quanto riguarda gli autoveicoli, all'aumentare della velocità la rumorosità prodotta dal rotolamento dei pneumatici sull'asfalto aumenta a sua volta e diventa progressivamente preponderante sulla rumorosità prodotta dal motore. In altre parole se alle basse velocità il contributo del motore e del sistema di propulsione di un'auto risulta predominante sul rumore prodotto dal veicolo, con l'aumentare della velocità e da un certo punto in poi il rumore dovuto al rotolamento dei pneumatici prevale su quello prodotto dal motore.

Secondo dati di letteratura gli effetti acustici legati al rotolamento dei pneumatici sull'asfalto possono essere considerati in prima analisi trascurabili per velocità del veicolo inferiori a 50 km/h.

Data la sua stretta correlazione alla velocità dei veicoli, risulta evidente che, per quanto riguarda gli autoveicoli, il rumore da rotolamento rappresenta una delle fonti di rumorosità principale da traffico stradale in ambito extraurbano dove le velocità risultano maggiormente sostenute.

Per quanto riguarda invece i mezzi pesanti, sebbene vi sia in ogni caso un aumento della rumorosità prodotta dal rotolamento dei pneumatici correlato all'aumento della velocità del veicolo, la rumorosità prodotta dal motore risulta in ogni caso predominante.

Sulla base di dati reperiti in letteratura scaturiti da studi effettuati è possibile evidenziare che per tipologia di veicolo l'incremento di rumorosità in funzione della velocità si ha solo





da velocità superiori ad una certa soglia ed è quantificabile in dB(A)/km/h (Tab. 3.3).

<b>Incremento rumorosità dei veicoli in funzione della velocità</b>		
<b>Tipo di veicolo</b>	<b>Soglia minima di velocità da cui inizia incremento di rumorosità (km/h)</b>	<b>Incremento di rumorosità (dBA/km/h)</b>
Auto e furgoni	30	0,23
Autobus e corriere	38	0,22
Veicoli a 2 assi commerciali	42	0,22
Veicoli a 3 assi commerciali	70	0,15

Il fattore velocità, e quindi la rumorosità ad essa correlata, risulta inoltre strettamente correlato alle caratteristiche del flusso veicolare e alle caratteristiche strutturali della sede stradale (larghezza, condizioni del manto stradale). In altre parole l'aumento progressivo del numero di veicoli su un tratto stradale incide sulla velocità del singolo veicolo e sulla rumorosità prodotta dal traffico complessivo, creando inizialmente un aumento di rumore prodotto all'aumentare del flusso veicolare, per poi raggiungere un valore di saturazione dipendente dai fattori sopra elencati, dal quale il rumore comincia a diminuire in relazione alla progressiva diminuzione della velocità del flusso, fino al raggiungimento della coda di veicoli.

La molteplicità dei parametri da cui dipende il rumore prodotto dal traffico veicolare ed essendo il traffico stradale un fenomeno avente caratteristiche di casualità appare evidente come il rumore generato dal traffico stradale sia a sua volta caratterizzato da una estrema variabilità nel tempo che può manifestarsi sul breve periodo (arco della giornata), sul medio periodo (settimana) e sul lungo periodo (eventi a carattere stagionale).





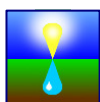


## 5 Descrizione del progetto e inquadramento locale

### 5.1 Sintesi del progetto

Il progetto in esame, riguardante l'intervento di variante del tracciato della SS n. 9 Via Emilia nel tratto di attraversamento del centro abitato di Castel Bolognese, nasce allo scopo primario di consentire il deflusso della maggior parte del traffico che allo stato attuale interessa il centro di Castel Bolognese, verso un tracciato esterno all'abitato migliorando le condizioni del servizio di viabilità attualmente sovraccaricato e garantendo al contempo condizioni di maggior sicurezza sia per il traffico di circolazione sia per la popolazione residente.

L'immagine satellitare di seguito riportata evidenzia il tratto della SS n. 9 che sarà interessato dal tracciato di variante che verrà nel seguito descritto. Tale tratto risulta compreso fra le intersezioni delle attuali via Casanola ed S.P. n. 47 via Borello con la sede stradale della SS. n. 9 via Emilia.

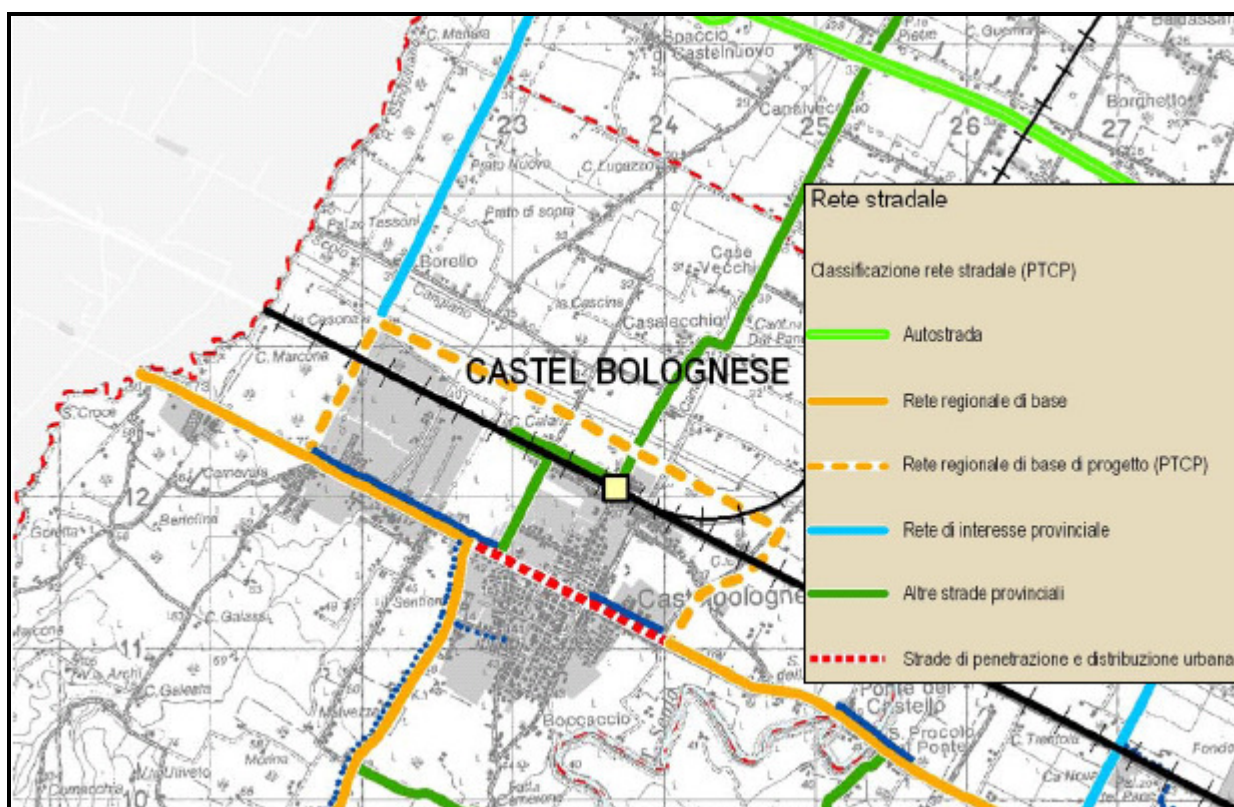




Si osserva preliminarmente, in questa sede, che l'intervento di variante in esame risulta già ad oggi recepito dagli strumenti di programmazione territoriale sovraordinati.

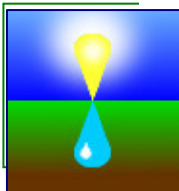
In particolare l'intervento risulta inserito nel redigendo Piano Strutturale Associato dei Comuni di Faenza, Castel Bolognese, Solarolo, Riolo Terme, Casola Valsenio e Brisighella (nel seguito PSC associato), attualmente adottato e depositato a libera visione e consultazione presso il Settore Territorio del Comune di Faenza - via Zanelli n. 4 - dal 22 aprile 2008 fino al 22 giugno 2009 compreso.

Lo stralcio cartografico di seguito esposto, tratto dalla documentazione grafica facente parte del quadro conoscitivo del piano (tavola C.2.1 "Il sistema della mobilità - Infrastrutture per la viabilità stradale e ciclabile") rende evidenza di quanto sopra esposto.

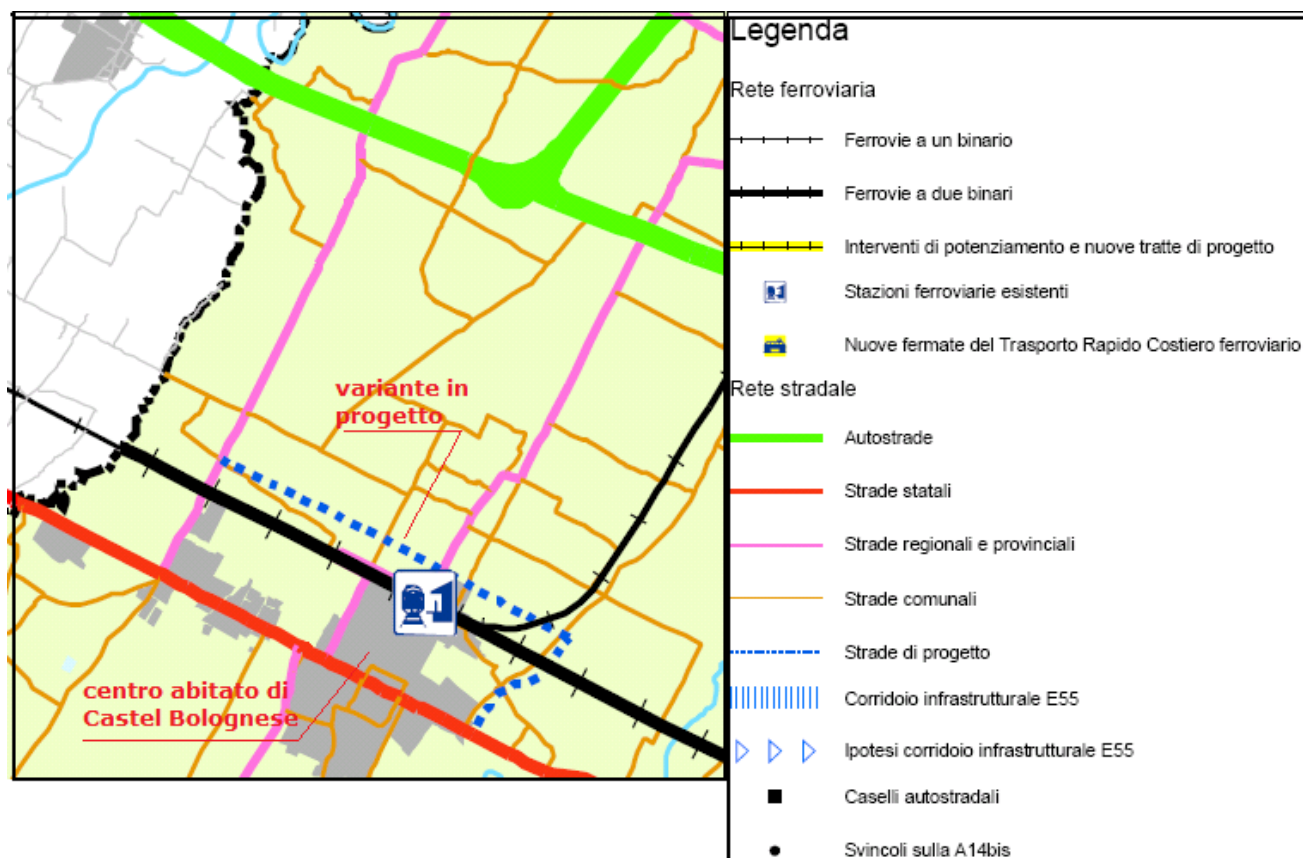


Si osserva inoltre che l'intervento di variante esaminato è recepito, a livello provinciale, dal vigente PTCP della Provincia di Ravenna (approvato con delibera del Consiglio Provinciale n. 9 del 28/02/2006), come dimostra lo stralcio cartografico seguente tratto





dalla cartografia del quadro conoscitivo di piano (tavola C.2.1.1 "Reti ferroviarie e stradali. Carte di aggiornamento dello stato di fatto della rete e delle progettualità in corso").



La soluzione progettuale che verrà nel seguito sinteticamente descritta è stata fondamentale definita sulla base delle logiche prioritarie di seguito esposte:

- individuazione di tracciato lineare con forte riduzione delle tortuosità a vantaggio della sicurezza stradale;
- limitazione dell'impatto ambientale con movimento terra ridotti e compensati;
- attraversamento di aree non soggette a vincolo paesistico o archeologico;
- collegamento diretto con i Comuni di Faenza e Imola lungo la direttrice est-ovest e con i Comuni della collina e quelli della pianura attraverso le SS.PP. nn. 306, 47 e





**PRIDE** - PRojects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

10 lungo la direttrice sud-nord;

- collegamento diretto all'autostrada A14, attraverso il casello di Faenza già esistente e quello previsto nel Piano Strutturale Comunale (PSC);
- assenza di pendenze rilevanti;
- utilizzo di tracciati esistenti e dei sottopassi ferroviari in fase di progettazione avanzata;
- contenimento dei costi;
- rispetto delle proprietà fondiarie e assenza di intersezioni fisiche: case, linee elettriche, metanodotti, ecc.



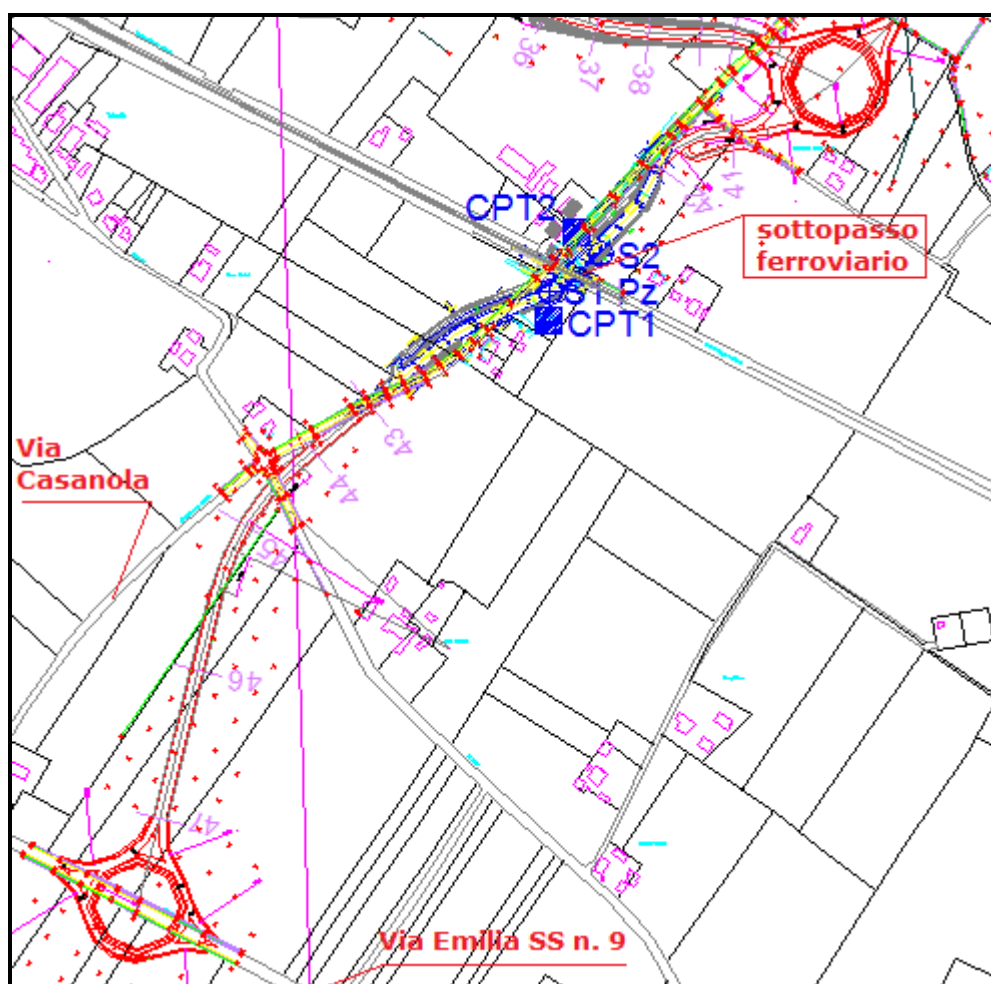




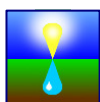
### 5.1.1 Andamento del tracciato

Si procede di seguito alla descrizione sintetica dell'andamento del tracciato della variante in progetto proponendo stralci rappresentativi della cartografia di progetto allo scopo di illustrare gli elementi essenziali del tracciato seguendo il suo sviluppo, che copre una distanza di circa 5 km, dalla direzione sud - est verso la direzione nord - ovest.

Il primo stralcio proposto descrive lo stacco della variante dall'attuale tracciato della Via Emilia.



Procedendo da sud-est a nord-ovest, 200 m prima della via Casanola, si ha lo stacco della variante dall'attuale via Emilia, mediante una rotonda di 50 m di raggio; si prosegue

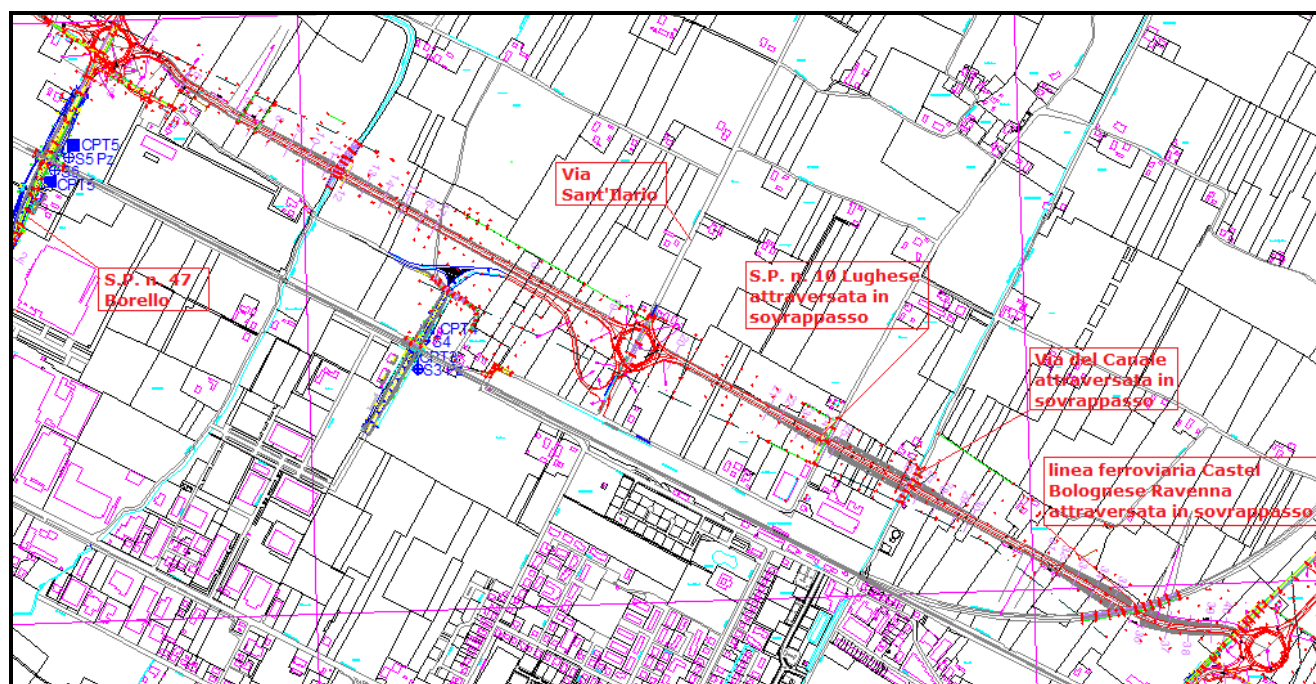




quindi verso nord fino a raggiungere via Casanola, attualmente comunale, che verrà di conseguenza adeguata alle nuove esigenze di traffico a partire dal raccordo con il tracciato di variante.

Si scende nel sottopasso ferroviario di via Casanola e si raggiunge la seconda rotonda di raggio uguale alla prima che determina lo snodo verso Imola, a nord-ovest e, in un secondo momento, verso Faenza, a sud-est.

Il secondo stralcio cartografico proposto illustra lo svolgimento della variante a partire dalla rotonda di via Casanola sopra descritta, proseguendo lungo la direzione parallela all'attuale tracciato della via Emilia, da est verso ovest.



Superata la rotonda su via Casanola, proseguendo verso nord-ovest, si sovrappassa la linea ferroviaria Castel Bolognese - Ravenna senza interferire con le linee del gasdotto mediterraneo da 48" e da 42" di proprietà della SNAM.

Procedendo ancora lungo nord-ovest attraverso un rettilineo si incrocia prima la via Canale che attraversa in sottovia, senza svincolo, la variante e con lo stesso criterio successivamente la S.P. nr. 10 "Lughese"; in questa tratta la variante corre in rilevato ad



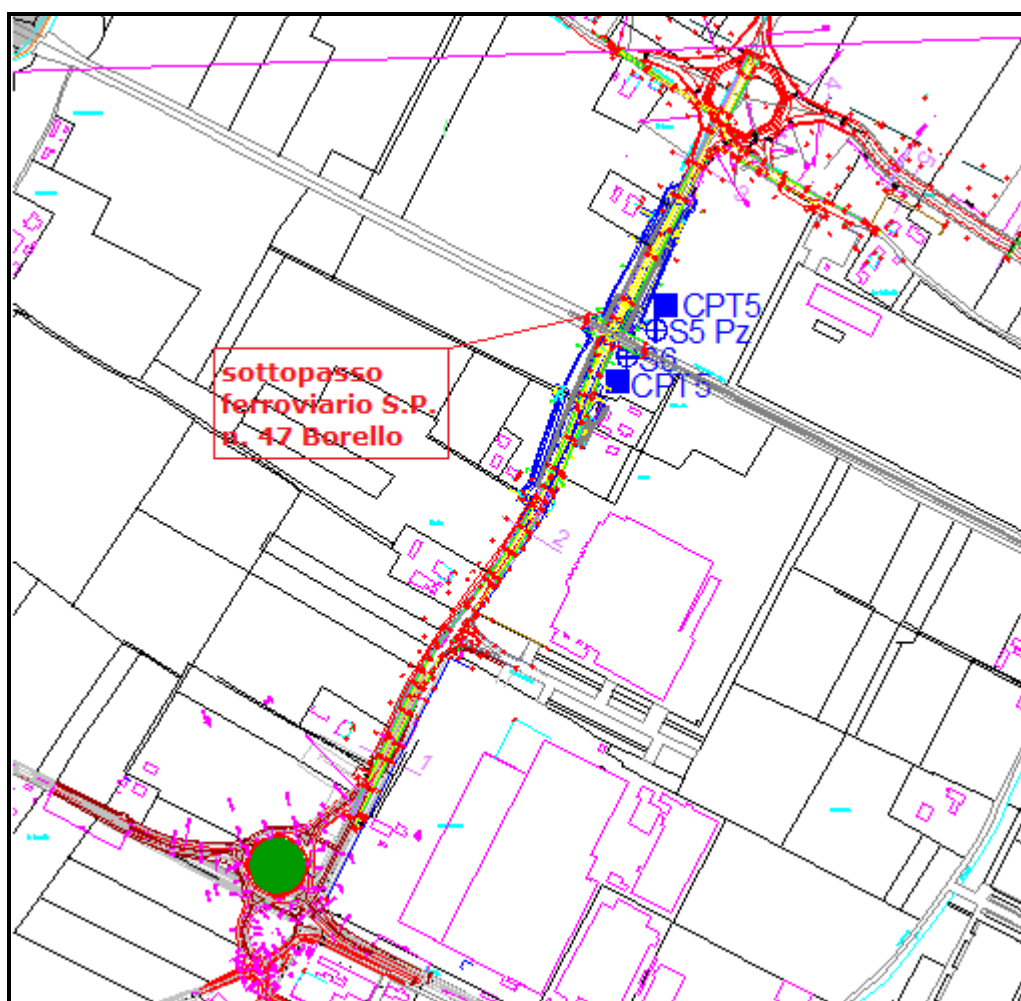


un'altezza di circa 7,50 m dal piano campagna.

Proseguendo in rettilineo si arriva in via Sant'Ilario dove è prevista una terza rotonda, compatta, di diametro pari a 50 m che permetterà in un secondo momento il collegamento a sud con la S.P. nr. 306 "Casolana".

Proseguendo in rettilineo si arriva alla S.P. nr. 47 "Borello" attraverso la quarta rotatoria di raggio pari a 50 m; tale svincolo permetterà di collegare anche il Comune di Imola verso nord-ovest e rendere in questo modo ulteriormente funzionale la variante.

Il terzo stralcio cartografico mostra infine il "ritorno" del tracciato di variante verso la via Emilia ed il suo innesto con essa.





Si ritorna alla S.S. nr. 9 "Via Emilia" utilizzando la S.P. nr. 47 "Borello", adeguata allo scopo, scendendo nel sottopasso ferroviario e arrivando allo svincolo a rotatoria, in fase di progettazione avanzata e di futura realizzazione con fondi del Comune e della Provincia di Ravenna.

### 5.1.2 Tipologia delle carreggiate, manufatti e svincoli

Dal punto di vista altimetrico il tracciato della variante si svolge quasi tutto a raso mantenendo la quota del piano viabile ad un'altezza di circa 1,00 m dal piano di campagna. Il profilo si alza per superare la linea ferroviaria Castel Bolognese - Ravenna, la via Canale con il Canale dei Mulini e la S.P. nr. 10; le rampe hanno pendenza massima del 5%.

La sezione della carreggiata di progetto avrà le caratteristiche di cui alla tabella sottoriportata. Tale sezione risulterà anche dall'adeguamento dei tratti di viabilità esistente utilizzati (via Casanova e S.P. n. 47 via Borello).

Descrizione	Numero	Dimensione (m)	Totale (m)
Corsia	2	3,75	7,50
Banchina pavimentata	2	1,50	3,00
Ciglio erboso	2	1,00	2,00
		Larghezza (m)	piattaforma 12,50

Il tracciato sopra descritto prevede tre attraversamenti:

1. Attraversamento della Strada Comunale di via Canale e del Canale dei Mulini

Si tratta di un attraversamento che avviene in sottovia alla variante. L'altezza utile del sottovia è di 5,00 m e l'opera si realizza con un semplice scatolare in C.A.

2. Attraversamento della S.P. nr. 10 "Lughese"

Si tratta di un attraversamento che avviene in sottovia alla variante. L'altezza utile







del sottovia è di 5,00 m e l'opera si realizza con un semplice scatolare in C.A.

### 3. Attraversamento del rio Fantino

Si tratta di un attraversamento che avviene con un semplice scatolare in CA.

Sulla ferrovia Castel Bolognese - Ravenna la variante inoltre sovrappassa la ferrovia con un manufatto avente una lunghezza di circa 65,00 m; i muri andatori sono realizzati in c.a.; fra il piano del ferro ed il sottotrave si ha un franco minimo di 6,75 m secondo le indicazioni del Compartimento Ferrovie di Bologna.

Allo scopo di rendere possibile il collegamento della nuova viabilità in progetto con gli assi principali della viabilità esistente si rende inoltre necessaria la realizzazione dei seguenti svincoli:

#### 1. Uno svincolo fra la S.S. nr. 9 "via Emilia" e la S.P. nr. 47 "Borello"

E' prevista uno svincolo a rotatoria frutto di sinergia tra il Comune e la Provincia, il cui progetto definitivo è in fase di definizione.

#### 2. Uno svincolo fra la variante e la S.P. nr. 47 "Borello"

Si ritiene sufficiente uno svincolo a rotatoria di raggio pari a 50 m, questo permetterà in un secondo momento il collegamento anche con il Comune di Imola.

#### 3. Uno svincolo fra la variante e la esistente via Sant'Ilario

Si ritiene sufficiente uno svincolo a rotatoria di raggio pari a 50 m

#### 4. Uno svincolo fra la variante e la S.C. di via Casanola

Si ritiene sufficiente uno svincolo a rotatoria di raggio pari a 50 m, questo permetterà in un secondo momento il collegamento anche con il Comune di Faenza.

#### 5. Uno svincolo fra la variante e la S.S. nr. 9 "via Emilia"

Si ritiene sufficiente uno svincolo a rotatoria simile a quelli di cui ai punti precedenti.





## 5.2 Inquadramento territoriale

L'area oggetto di intervento è geograficamente situata nel comune di Castel Bolognese, immediatamente a nord del centro abitato.



Dal punto di vista morfologico la zona si presenta pianeggiante, con quote del terreno che si attestano su di un valore medio di 40 m. sul livello del mare, con pendenze leggermente digradanti verso le direzioni sud est e nord est.

Allo stato attuale l'area oggetto di intervento è prevalentemente adibita ad uso rurale ed agricolo nella zona situata a nord del previsto tracciato di variante e presenta una bassa



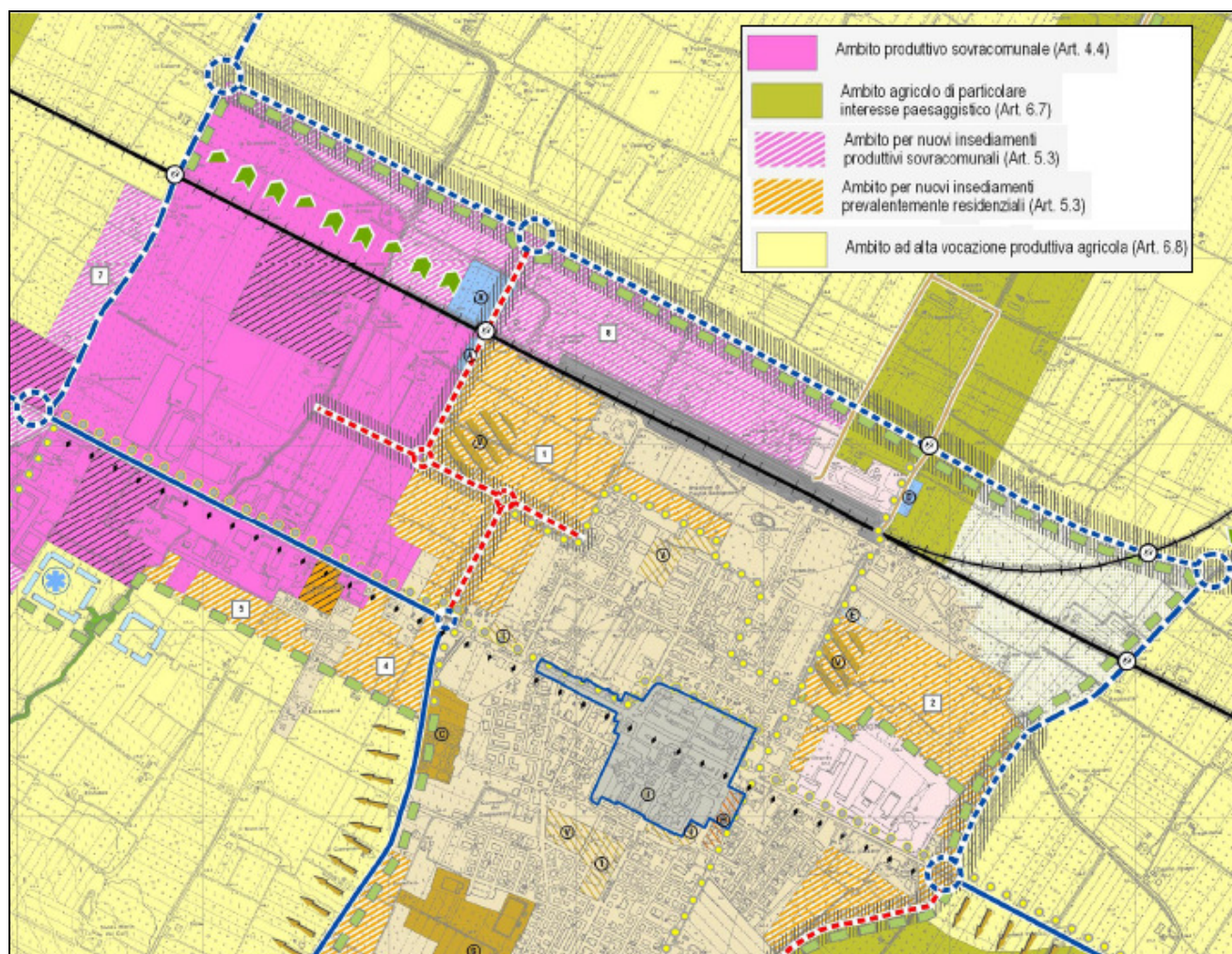




densità abitativa caratterizzata da nuclei abitati sparsi. Si segnala inoltre la presenza di alcune attività di carattere produttivo di dimensioni rilevanti in prossimità della parte terminale del percorso di variante in direzione nord ovest.

Il centro abitato di Castel Bolognese risulta collocato completamente a sud del tracciato di variante.

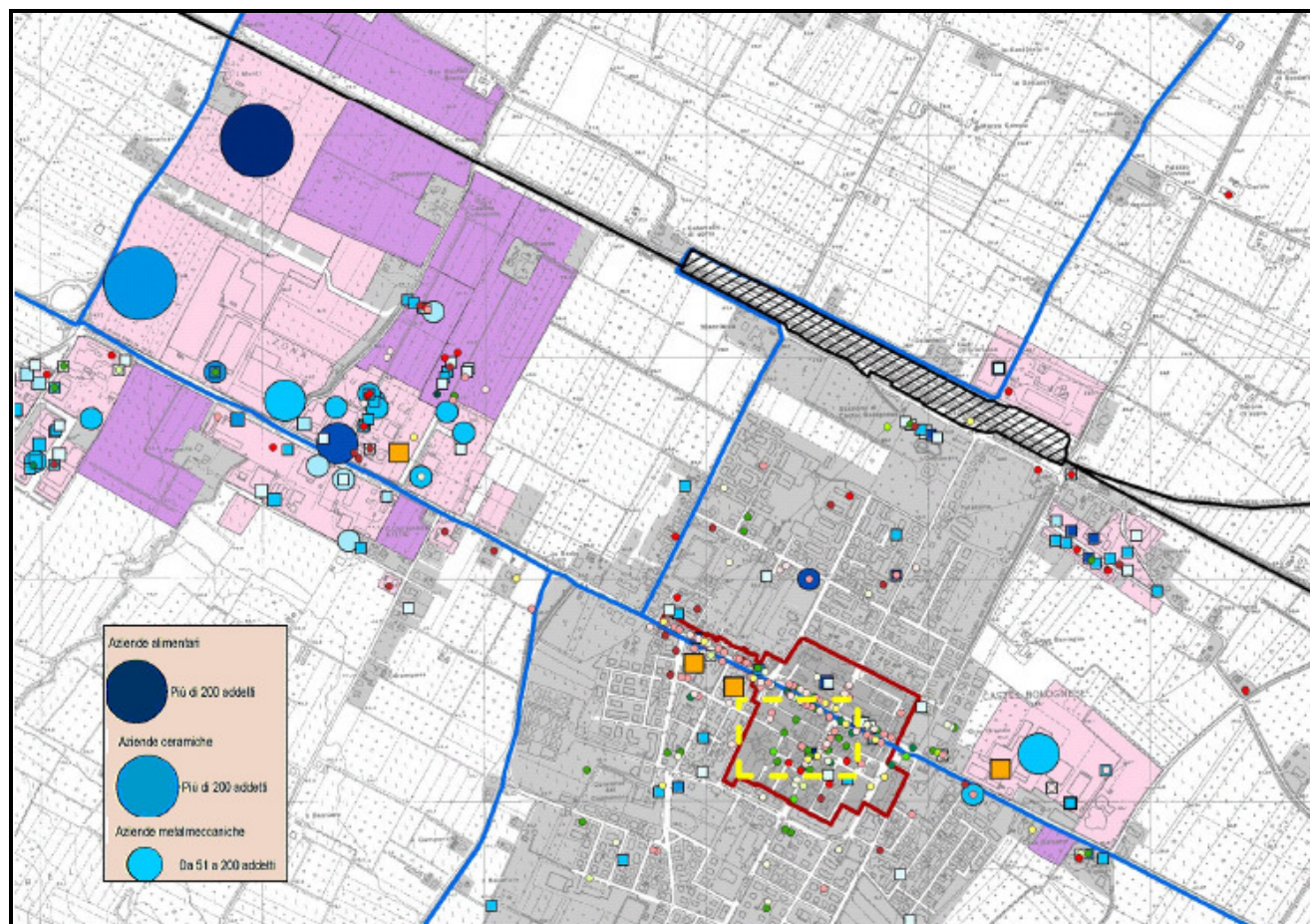
Gli stralci cartografici di seguito riportati, tratti dalla documentazione grafica facente parte del redigendo PSC associato rendono evidenza di quanto sopra affermato (si vedano rispettivamente tavola 3\_6 "aspetti strutturanti" e tavola A.2.2.4 "sistema produttivo - attività industriali terziarie direzionali commerciali del comune di Castel Bolognese").



**tavola 3\_6 "aspetti strutturanti"**







**tavola A.2.2.4 "sistema produttivo – attività industriali terziarie direzionali commerciali del comune di Castel Bolognese"**

Dal punto di vista infrastrutturale la zona di studio è interessata da una rete viaria costituita da un asse di circolazione principale coincidente con la via Emilia SS n. 9 e da una serie di arterie minori che intersecano la via Emilia per realizzare il collegamento sia con le zone a nord, sia con le zone a sud di essa. Fra tali arterie minori si citano in particolare la S.P. n. 10 Lughese e la S.P. n. 47 via Borello in direzione nord rispetto alla via Emilia e la S.P. n. 306 Casolana in direzione sud rispetto alla via Emilia.

E' infine presente il reticolo minore costituito dalla viabilità comunale di circolazione locale fra cui si citano, in quanto strade di maggior rilievo per la porzione di territorio che sarà interessata dal tracciato di variante, la via Casanola, la via Sant'Ilario e la via Canale, tutte con svolgimento in direzione nord rispetto all'abitato.

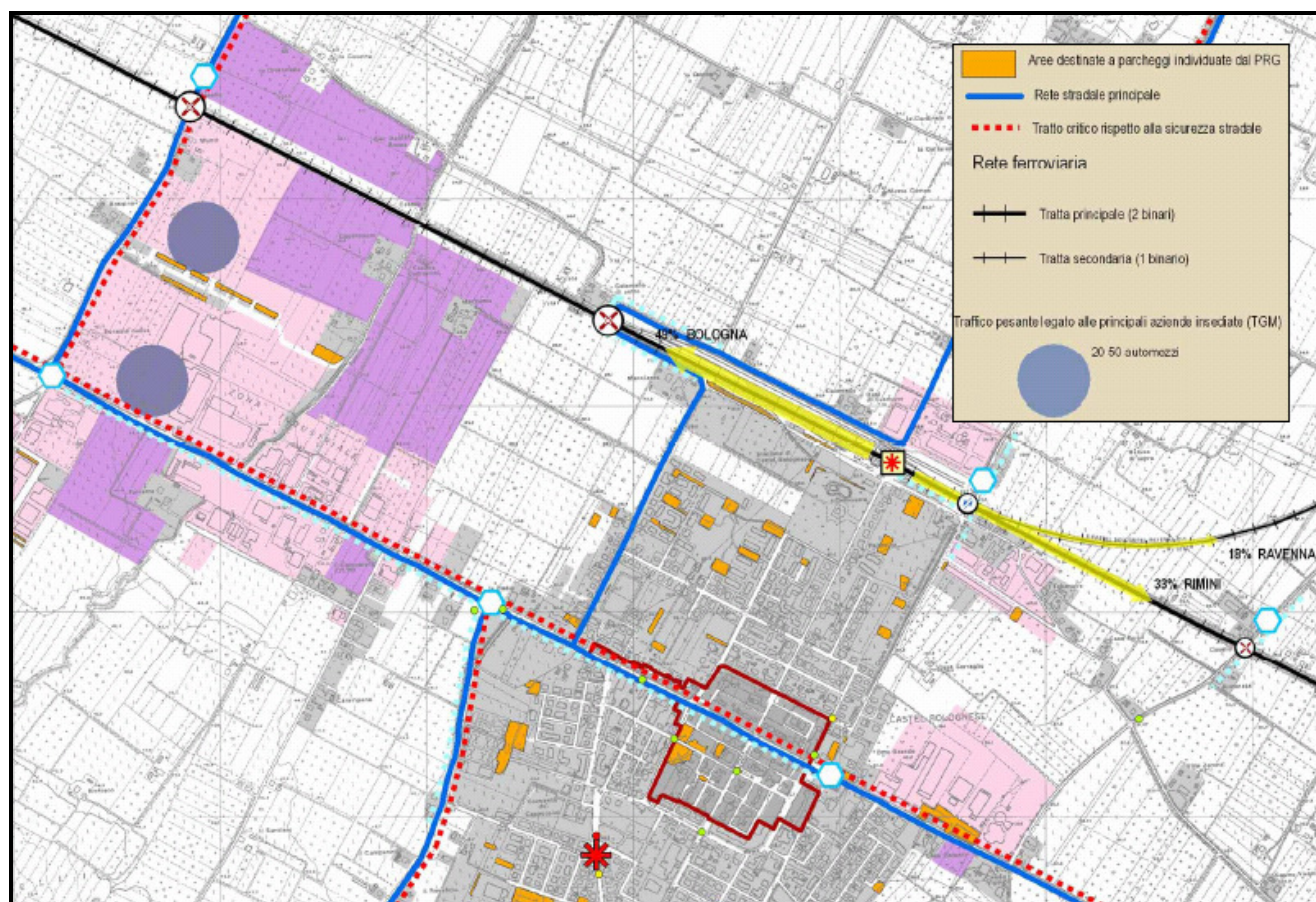






Il sistema infrastrutturale presente in zona risulta inoltre caratterizzato dalla presenza di duplice linea ferroviaria, la linea Bologna - Rimini e la linea Castel Bolognese - Ravenna.

Lo stralcio cartografico di seguito riportato, tratto dal quadro conoscitivo del redigendo PSC (tavola C.2.2 "Sistema della mobilità - flussi e frequentazioni stradali e ferroviarie") rende evidenza di quanto sopra affermato.





### 5.3 Sorgenti sonore

Le sorgenti sonore che interessano la zona di intervento, sia con riferimento alla condizione di stato attuale del sito, sia con riferimento alla prevista condizione di stato futuro, conseguente allo sviluppo del tracciato di variante in progetto, sono essenzialmente costituite da:

1. traffico veicolare relativo alle infrastrutture stradali;
2. transiti ferroviari sulle due linee presenti;
3. attività produttive di vario genere (in prevalenza nel settore ceramico ed alimentare) che si caratterizzano essenzialmente, dal punto di vista delle immissioni acustiche in ambiente esterno, per il traffico veicolare indotto, specie di tipo pesante.

Si osserva che, mentre evidentemente per le sorgenti sonore identificate con i numeri 2 e 3 nel precedente elenco (transiti ferroviari ed attività produttive), non si riscontrano mutamenti di scenario fra stato attuale e stato futuro del sito, lo scenario relativo al traffico veicolare subirà un evidente mutamento a seguito della realizzazione dell'intervento in progetto, in conseguenza del massiccio spostamento di consistenti volumi di traffico dall'attuale tracciato della via Emilia al tracciato della nuova variante.

Si procede di seguito alla descrizione di ciascuna delle tipologie di sorgenti sonore sopra descritte distinguendo in particolare, per quanto riguarda la sorgente costituita dal traffico veicolare, fra la condizione di stato attuale e la condizione di stato futuro del sito.





### 5.3.1 Traffico veicolare – stato attuale

Si procede di seguito alla descrizione del sistema viario di zona ed alla relativa quantificazione dei flussi di traffico, per la condizione di stato attuale del sito di interesse.

#### **S.S. nr. 9 "Via Emilia"**

Si tratta certamente della più importante infrastruttura di trasporto che interessa non solo l'abitato, ma tutto il Comune di Castel Bolognese. La S.S. n. 9 ha andamento sud-est/nord-ovest ed attraversa il centro urbano secondo un tracciato rettilineo che non si discosta dallo storico tracciato di primo impianto. L'urbanizzazione di Castel Bolognese è certamente avvenuta in tempi remoti attorno a questo asse, poi si è espansa in questi ultimi decenni verso Sud, a monte, e verso Nord, a valle, nello spazio delimitato dalla ferrovia Bologna-Rimini. La S.S. n. 9 si svolge all'interno del territorio comunale per una estensione di circa 5,45 Km ed è caratterizzata da nr. 16 incroci a raso di cui 3 semaforizzati; nello specifico, relativamente al tratto abitato, la S.S. n. 9 si estende per circa 2,85 Km ed è caratterizzata da nr. 11 incroci a raso di cui 2 semaforizzati.

Attualmente è possibile affermare che sulla S.S. n. 9, nel tratto di attraversamento del centro abitato di Castel Bolognese, si svolge una duplice tipologia di traffico:

- il traffico locale legato alla circolazione della popolazione residente in zona;
- il traffico di transito legato alla circolazione su scala più larga ed alle attività produttive di zona.

L'obiettivo che si pone la variante è quello di eliminare, di spostare fuori dal centro abitato il traffico di transito.

Si procede di seguito alla caratterizzazione di tale duplice flusso di traffico.

Per determinare il volume di traffico totale nella condizione di stato attuale (traffico di transito + traffico locale) si è fatto riferimento ai dati rilevati dal Comune di Castel Bolognese (luglio 2007 – ottobre 2007). Tali dati consentono di desumere i valori riportati nella tabella seguente.





TGM totale (veicoli/giorno)	% traffico pesante	TGM leggero (veicoli/giorno)	TGM pesante (veicoli/giorno)	Vel (km/h)
17171	11,81	15135	2036	50

Si stima inoltre una quantificazione del traffico notturno pari al 20% del valore diurno.

Per determinare il flusso di traffico locale, legato cioè unicamente alla circolazione di residenti internamente all'abitato, si può fare riferimento ai seguenti dati:

- densità abitativa media dell'abitato: 4757 abitanti /km<sup>2</sup> ( come desunta dai dati riportati all'interno del quadro conoscitivo del vigente PSC tavola A.1.3.4 "Aspetti demografici - densità della popolazione del Comune di Castel Bolognese")
- estensione dell'abitato che insiste sulla via Emilia: 1,4 km<sup>2</sup> circa
- Tasso di motorizzazione medio: 648,5 mezzi/ 1000 abitanti (come desunto per la provincia di Ravenna dalle statistiche della Regione Emilia Romagna disponibili sul portale della Regione)

Risulta di conseguenza che il volume di traffico complessivo sopra desunto può essere ripartito come nella tabella seguente.

Volume totale di traffico (TGM)	Traffico locale (TGM)	Traffico di transito (TGM)	% traffico locale
17171	4319	12852	25%

In definitiva si può assumere che il traffico locale che nello scenario di stato futuro non subirà il previsto decentramento verso il tracciato di variante, rimanendo legato alla via Emilia, possa essere quantificato in una percentuale pari al 25% del valore attuale di transito. Tale percentuale risulterà ovviamente costituita esclusivamente da traffico leggero.

Si ricorda in fine che, relativamente al tratto di interesse, la SS. n. 9 via Emilia risulta classificata, ai sensi del vigente Codice della Strada, quale "strada extraurbana secondaria", tipologia Cb. Essa presenta carreggiata di larghezza complessiva pari a 8,5 m, manto stradale di tipo non poroso e risulta priva di pendenze significative.







### **S.P. nr. 306 "Casolana-Riolese"**

Si tratta di una strada che, partendo dalla S.S. n. 9 dentro l'abitato di Castel Bolognese, si dirige verso sud lungo la vallata del fiume Senio raggiungendo i comuni di Riolo Terme e di Casola Valsenio. L'importanza di questa direttrice di traffico è determinata proprio dal collegamento con la pianura di questi due Comuni. Riolo Terme ha la caratteristica peculiare di avere un notevole interesse turistico per la presenza di rinomate ed antiche terme frequentate principalmente da una clientela pendolare. Casola Valsenio è invece un Comune collinare dove hanno trovato spazio diversi insediamenti artigianali ed anche industriali legati allo sfruttamento di cave di gesso; oltre a questo anche il turismo e l'agricoltura hanno un certo rilievo. La S.P. n. 306 è quindi una strada che caratterizza l'economia della zona a sud di Castel Bolognese; ha già un notevole traffico e ci sono prospettive affinché tale traffico subisca incremento. Attualmente tale traffico viene portato sulla S.S. n. 9 a circa 700 m a ovest del centro cittadino (si veda immagine sottoriportata) e poi interessa tutto l'abitato di Castel Bolognese.





I dati di traffico relativi alla S.P. n. 306 via Casolana sono desunti dal quadro conoscitivo del redigendo PSC associato (tavola C.2.2 "il sistema della mobilità - flussi e frequenzazioni stradali e ferroviarie").

TGM totale (veicoli/giorno)	% traffico pesante	TGM leggero (veicoli/giorno)	TGM pesante (veicoli/giorno)	Vel (km/h)
9476	5,9	8917	559	50

Si assume inoltre una quantificazione del traffico notturno pari al 20% del valore diurno.

Si ricorda in fine che, relativamente al tratto di interesse, la S.P. n. 306 via Casolana risulta classificata, ai sensi del vigente Codice della Strada, quale "strada extraurbana secondaria", tipologia Cb. Essa presenta carreggiata di larghezza complessiva pari a 9 m, manto stradale di tipo non poroso e risulta priva di pendenze significative.

#### **S.P. nr. 47 "Borello"**

La S.P. n. 47 si stacca dalla S.S. n. 9 a circa 1,9 Km a nord-ovest dal centro di Castel Bolognese e procede verso nord per Bagnara di Romagna, dopo aver lambito Solarolo, fino ad attestarsi sulla S.S. n. 2S3 "S. Vitale" in località Villa S. Martino.

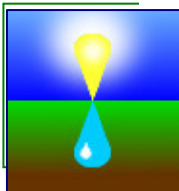
Le potenzialità di questa arteria ancora non sono state esplicate completamente anche se già ora assolve ad una buona funzione di collegamento trasversale fra centri caratterizzati fondamentalmente da una rilevante economia agricola.

Attualmente si osserva che l'utilizzo di questa arteria è anche limitato dalla presenza del passaggio a livello sulla ferrovia Bologna-Rimini che, considerata l'importanza della direttrice, rimane chiuso per molto tempo della giornata. Anche il traffico di questa arteria confluisce sulla via Emilia e, se diretto a sud-est, dentro l'abitato di Castel Bolognese.

Si osserva che la S.P. n 47 via Borello costituisce una struttura di base fondamentale per la realizzazione del futuro tracciato di variante in progett, in quanto tale tracciato verrà a coincidere esattamente con il percorso della sede della via Borello per innestarsi sulla via Emilia.

Si riporta di seguito una immagine satellitare dell'attuale innesto della S.P. n. 47 via Borello sulla SS n. 9 via Emilia.





I dati di traffico relativi alla S.P. n. 47 via Borello sono desunti dal quadro conoscitivo del redigendo PSC associato (tavola C.2.2 "il sistema della mobilità - flussi e frequentazioni stradali e ferroviarie").

TGM totale (veicoli/giorno)	% traffico pesante	TGM leggero (veicoli/giorno)	TGM pesante (veicoli/giorno)	Vel (km/h)
4319	10,5	3866	453	50

Si assume inoltre una quantificazione del traffico notturno nel 20% del valore diurno.

Si ricorda in fine che, relativamente al tratto di interesse, la S.P. n. 47 via Borello risulta classificata, ai sensi del vigente Codice della Strada, quale strada "extraurbana secondaria", tipologia Cb. Essa presenta carreggiata di larghezza complessiva pari a 7 m, manto stradale di tipo non poroso e risulta priva di pendenze significative.







**S.P. nr. 10 "Canale di Solarolo" o "Lughese"**

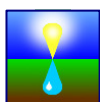
Questa arteria collega Castel Bolognese con Solarolo; essa ha una importanza solo locale per i luoghi che collega, per le caratteristiche plano altimetriche e di sezione e per il fatto che attraversa la ferrovia Bologna-Rimini presso la stazione di Castel Bolognese, con un passaggio a livello che rimane chiuso per diverse ore della giornata.



I dati di traffico relativi alla S.P. n. 10 via Lughese, per il tratto di interesse, sono desunti dal quadro conoscitivo del redigendo PSC associato (tavola C.2.2 "il sistema della mobilità - flussi e frequentazioni stradali e ferroviarie").

TGM totale (veicoli/giorno)	% traffico pesante	TGM leggero (veicoli/giorno)	TGM pesante (veicoli/giorno)	Vel (km/h)
1963	23	1511	452	50

Si assume inoltre una quantificazione del traffico notturno nel 20% del valore diurno.





Si ricorda in fine che, relativamente al tratto di interesse, la S.P. n. 10 via Lughese risulta classificata, ai sensi del vigente Codice della Strada, quale "strada extraurbana secondaria, tipologia Cb. Essa presenta carreggiata di larghezza complessiva pari a 6,5 m, manto stradale di tipo non poroso e risulta priva di pendenze significative.

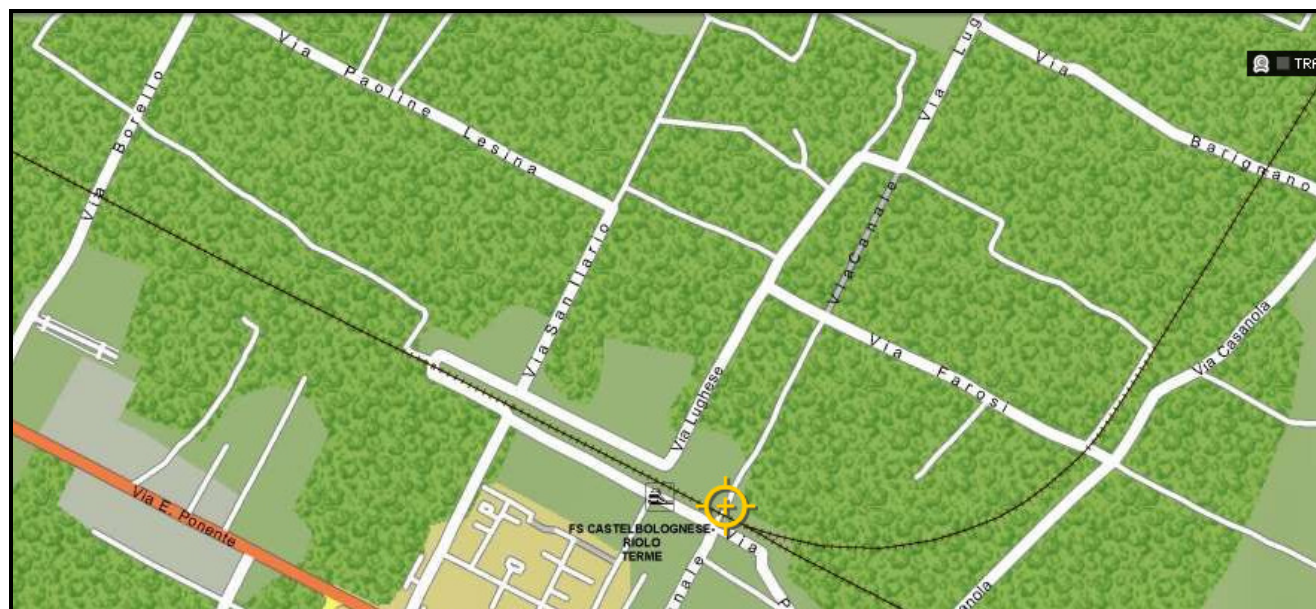
### **Viabilità minore afferente l'abitato di Castel Bolognese**

Si tratta di strade comunali locali che hanno la sola funzione di collegare la periferia con il capoluogo.

Provenienti da sud si ricordano la Via Biancanigo, Via Ghinotta, Via Alberazzo, Via Rinfosco e Via Serra.

Provenienti da nord hanno una certa rilevanza per la zona di interesse la Via Canale, la via Sant'Ilario, la via Casanola e la via Calamello.

Si riporta di seguito una immagine planimetrica che rappresenta il posizionamento della viabilità minore di interesse per la zona in esame, relativamente al tracciato della prevista variante.



Relativamente ai flussi di traffico ci si limita ad osservare in questa sede, non avendo dati





**PRIDE** - PRojects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

a disposizione dalle fonti di letteratura più sopra citate per gli assi maggiori di viabilità, che si tratta di flussi di modesta entità, per lo più riconducibili ai residenti in zona ed al saltuario passaggio di mezzi agricoli.

Tutte le infrastrutture minori facenti parte della viabilità comunale risultano classificate, ai sensi del vigente Codice della Strada, quali tipologie E od F. Le carreggiate hanno una larghezza massima a 6 m, manto stradale di tipo non poroso e risultano prive di pendenze significative.



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133



### 5.3.2 Traffico veicolare – stato futuro

Relativamente alla condizione di stato futuro della zona di interesse, conseguente alla realizzazione del tracciato di variante in progetto, ci si possono attendere, in linea generale, le seguenti modificazioni nello scenario del traffico:

- attuale via Emilia SS.n 9 relativamente al tratto di attraversamento dell'abitato di Castel Bolognese - i flussi di traffico risulteranno drasticamente ridotti nella condizione di stato futuro con sgravio della viabilità interna al centro cittadino che rimarrà interessato unicamente dal traffico di circolazione locale legato alla popolazione residente (precedentemente stimato nel 25% del valore attuale di traffico), mentre il traffico "di transito" legato alla circolazione su più vasta scala ed il traffico legato alle attività produttive verrà deviato sul nuovo tracciato di variante esternamente al centro cittadino.
- tracciato di variante – la nuova viabilità in progetto, costituita essenzialmente da un tratto di realizzazione ex novo (tratto che corre parallelamente alla sede della via Emilia) e da due tratti di confluenza su carreggiate esistenti (tratto di stacco dalla via Emilia in direzione sud con innesto sulla esistente via Casanola e tratto di stacco dalla via Emilia in direzione nord con innesto sulla esistente via Borello) assorbirà evidentemente tutta la componente di traffico "di transito" di pertinenza della via Emilia, come esplicitato al punto precedente, cui si andranno a sommare le componenti di traffico relative alla via Casanola (contributo considerato trascurabile per quanto esposto al precedente § 4.3.1) ed alla S.P. n. 47 via Borello.
- S.P. n. 47 via Borello – nello scenario di stato futuro la sede stradale di via Borello verrà a coincidere con il tracciato di variante relativamente al tratto nord di intersezione e stacco dalla via Emilia. In conseguenza di ciò risulta evidente che tale porzione di viabilità verrà ad assorbire tutto il traffico di variante con sensibile incremento dei transiti. Come già osservato in precedenza la attuale sede stradale sarà ovviamente adeguata ai nuovi flussi di traffico in previsione.
- Via comunale Casanola – si tratta della linea di innesto, in direzione sud, del tracciato di variante sul percorso della attuale via Emilia. Si è infatti osservato precedentemente, in merito alla descrizione del tracciato di variante, che esso si innesterà sulla attuale via Casanola con conseguente adeguamento della sede stradale







di quest'ultima. In ragione di quanto affermato i flussi di traffico relativi a tale viabilità subiranno un consistente incremento nella condizione di stato futuro attestandosi sui valori previsti per il tracciato di variante.

- S.P. n. 10 via Lughese - con riferimento a tale asse viario, che realizza appunto il collegamento fra la via Emilia ed il territorio del Comune di Lugo, si può osservare che la realizzazione del tracciato di variante comporterà senza meno lo sgravio, relativamente alla prima parte della via Lughese (parte compresa fra la via Emilia ed il tratto di variante che corre parallelamente a questa), di buona parte dell'attuale traffico di circolazione, ciò in considerazione del fatto che nello scenario di stato futuro la via preferenziale per il raggiungimento della sede della Lughese sarà costituita dal novo tracciato di variante e non dalla via Emilia.
- Un ragionamento analogo a quello effettuato al punto precedente in merito ai flussi di traffico di stato futuro relativi alla via Lughese può essere fatto in generale per tutta la viabilità di circolazione collocata internamente alla fascia definita fra la via Emilia ed il tracciato di variante in conseguenza del fatto che molta parte del traffico di transito sarà assorbito dal tracciato di variante.

Alla luce di quanto affermato ai punti precedenti si propone di seguito la caratterizzazione dei flussi di traffico per la condizione di stato futuro della zona di interesse.

### **SS. n. Via Emilia**

Si è già osservato precedentemente che il tratto della via Emilia compreso fra i due innesti del tracciato di variante risulterà interessato, a seguito della realizzazione del tracciato di variante, esclusivamente dal traffico di circolazione locale. In ragione della quantificazione di tale componente di traffico già effettuata al precedente § 4.3.1 risulta quindi la situazione di cui alla tabella sottoriportata.

<b>TGM totale (veicoli/giorno)</b>	<b>% traffico pesante</b>	<b>TGM leggero (veicoli/giorno)</b>	<b>TGM pesante (veicoli/giorno)</b>	<b>Vel (km/h)</b>
4319	0%	4319	-	50

Si continua ad ipotizzare una quantificazione del traffico notturno pari al 20% del traffico relativo al periodo di riferimento diurno.







### **Nuovo tracciato di variante**

Si osserva in questa sede che il dimensionamento geometrico della carreggiata stradale del nuovo tracciato di variante ed il dimensionamento dei necessari adeguamenti dei tratti di viabilità esistenti che verranno a far parte del tracciato di variante è stato cautelativamente eseguito nell'ipotesi che la variante debba assorbire:

- tutto il traffico attualmente in transito sulla SS. N. 9 via Emilia nel tratto di attraversamento dell'abitato di Castel Bolognese;
- tutto il traffico relativo alla S.P. n 49 via Borello.

Pertanto, ai fini del dimensionamento della sede stradale, è stato considerato un volume di traffico giornaliero pari a 21.490 veicoli con il 12% di traffico pesante.

Dal punto di vista della identificazione dello scenario acustico relativo allo stato futuro della zona appare però più corretto fare riferimento alla ipotesi realistica che il tracciato di variante vada ad assorbire esclusivamente il traffico "di transito" relativo alla via Emilia lasciando a questa un adeguato volume di circolazione locale.

Sulla base di tale ipotesi, in ragione della quantificazione del traffico di circolazione locale di pertinenza della via Emilia nel tratto di attraversamento dell'abitato di Castel Bolognese effettuata al precedente § 4.3.1, si desume la seguente tabella di caratterizzazione del traffico di pertinenza del tracciato di variante.

<b>Componenti</b>	<b>TGM totale (veicoli/giorno)</b>	<b>% traffico pesante</b>	<b>TGM leggero (veicoli/giorno)</b>	<b>TGM pesante (veicoli/giorno)</b>	<b>Vel (km/h)</b>
Traffico di transito via Emilia	12852	16	10816	2036	50
Traffico S.P. n. 47 via Borello	4319	10,5	3866	453	50
Totale nuovo tracciato di variante	17171	14	14682	2489	50

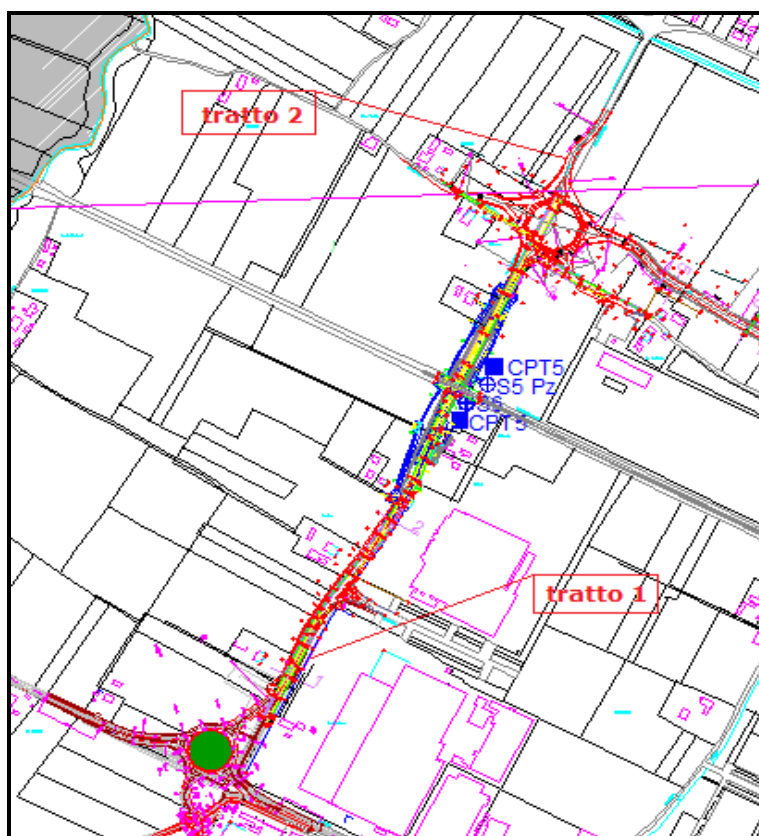
Si ipotizza una quantificazione del traffico notturno pari al 20% del traffico relativo al periodo di riferimento diurno.



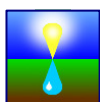


**S.P. nr. 47 "Borello"**

In ragione delle osservazioni precedentemente riportate all'interno del presente paragrafo lo scenario di stato futuro della via Borello può essere caratterizzato suddividendo idealmente lo sviluppo della percorrenza stradale in due tratti, come schematicamente illustrato nella immagine di seguito riportata.



Per il tratto 1, compreso fra lo stacco dalla sede della via Emilia e la rotonda prevista dal nuovo tracciato di variante in direzione nord est, la quantificazione dei flussi di traffico coincide con l'intero flusso assegnato al nuovo tracciato di variante. Per il tratto 2, oltre la nuova rotonda da realizzare, rimane valida la quantificazione dei flussi già effettuata per lo stato attuale della zona. Risulta di conseguenza la tabella di caratterizzazione del traffico di seguito esposta.



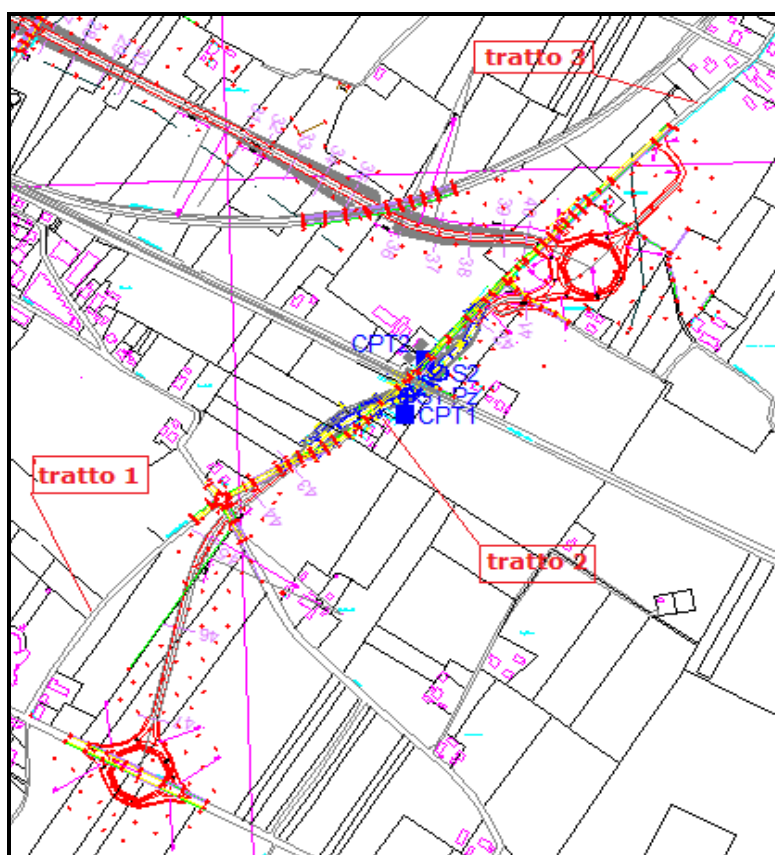


Tratto	TGM totale (veicoli/giorno)	% traffico pesante	TGM leggero (veicoli/giorno)	TGM pesante (veicoli/giorno)	Vel (km/h)
1	17171	14%	14682	2489	50
2	4319	10,5	3866	453	50

Si continua ad ipotizzare una quantificazione del traffico notturno pari al 20% del traffico relativo al periodo di riferimento diurno.

### **Via comunale Casanola**

In ragione delle osservazioni precedentemente riportate all'interno del presente paragrafo, lo scenario di stato futuro della via Casanola può essere caratterizzato suddividendo idealmente lo sviluppo della percorrenza stradale in tre tratti, come schematicamente illustrato nella immagine di seguito riportata.





Relativamente al tratto 1, compreso fra lo stacco dalla sede della via Emilia e l'innesto del nuovo tracciato di variante, la situazione rimane ovviamente immutata rispetto alla situazione di stato attuale, con circolazione veicolare esclusivamente di tipo locale legata alle poche abitazioni civili presenti.

Relativamente al tratto 2, fra l'innesto del tracciato della variante e la nuova rotonda in progetto in direzione nord, il flusso di traffico relativo allo stato futuro verrà ovviamente a coincidere con l'intero flusso assegnato al nuovo tracciato di variante.

Relativamente infine al tratto di percorrenza 3, a nord della nuova rotonda in progetto, la via Casanola ritornerà ad avere i flussi di transito caratteristici della condizione di stato attuale, cioè unicamente legati alla circolazione dei pochi residenti presenti in zona.

Risulta quindi quanto di seguito riportato in tabella.

Tratto	TGM totale (veicoli/giorno)	% traffico pesante	TGM leggero (veicoli/giorno)	TGM pesante (veicoli/giorno)	Vel (km/h)
2	17171	14%	14682	2489	50

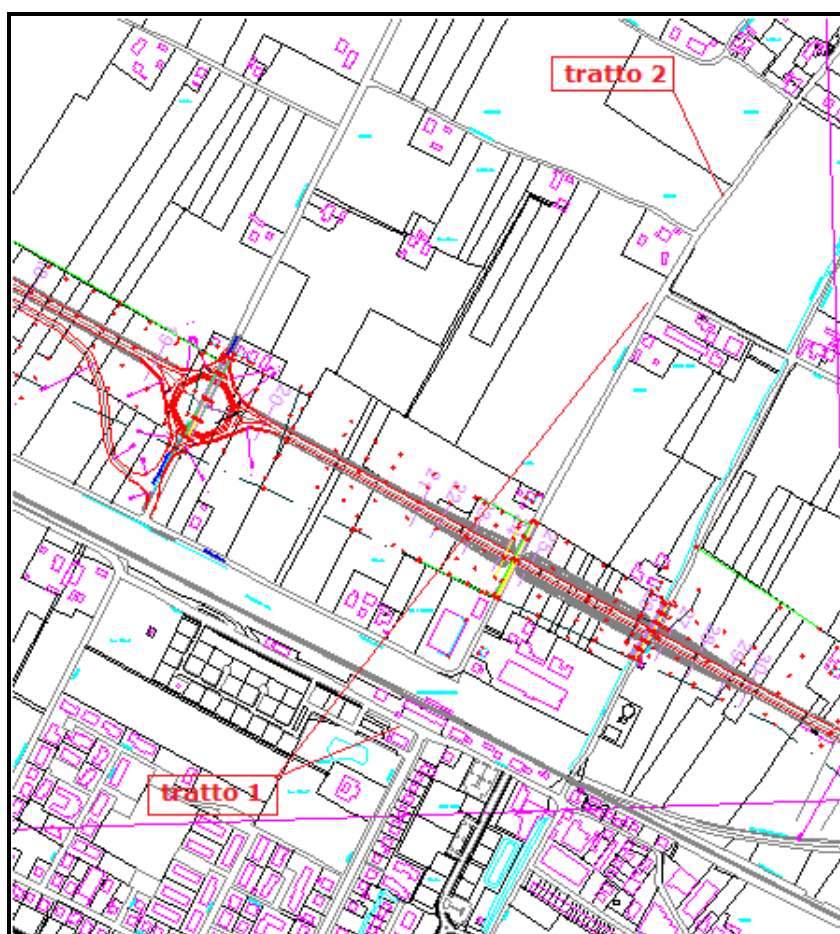
Si ipotizza una quantificazione del traffico notturno pari al 20% del traffico relativo al periodo di riferimento diurno.





**S.P. n. 10 via Lughese**

In ragione delle osservazioni precedentemente riportate all'interno del presente paragrafo lo scenario di stato futuro della via Lughese può essere caratterizzato suddividendo idealmente lo sviluppo della percorrenza stradale in due tratti, come schematicamente illustrato nella immagine di seguito riportata.



Relativamente al tratto 1, compreso fra lo stacco dalla via Emilia ed il primo tratto utile della viabilità esistente a nord del tracciato di variante per l'innesto sulla Lughese, si assisterà ad una riduzione del traffico conseguente al fatto che, presumibilmente, nella condizione di stato futuro la via preferenziale per il raggiungimento della sede della Lughese sarà costituita dal nuovo tracciato di variante.

Il tratto 1 della Lughese rimarrà quindi interessato esclusivamente da un traffico di





circolazione locale legato alla popolazione residente.

Ipotizzando:

- densità abitativa media dell'abitato: 4757 abitanti /km<sup>2</sup> ( come desunta dai dati riportati all'interno del quadro conoscitivo del vigente PSC tavola A.1.3.4 "Aspetti demografici – densità della popolazione del Comune di Castel Bolognese")
- estensione dell'abitato che insiste sulla viabilità di interesse Emilia: 0,2 km<sup>2</sup> circa
- Tasso di motorizzazione medio: 648,5 mezzi/ 1000 abitanti (come desunto per la provincia di Ravenna dalle statistiche della Regione Emilia Romagna disponibili sul portale della Regione)

Risulta il flusso residuo di cui alla tabella di seguito riportata.

Relativamente al tratto 2 la situazione rimarrà sostanzialmente immutata rispetto a quanto identificato per la condizione di stato attuale.

Risulta quindi la seguente tabella di caratterizzazione del traffico.

Tratto	TGM totale (veicoli/giorno)	% traffico pesante	TGM leggero (veicoli/giorno)	TGM pesante (veicoli/giorno)	Vel (km/h)
1	982	0	550	0	30
2	1963	23	1511	452	50

Anche in questo caso si assume una quantificazione del traffico notturno pari al 20% del valore di traffico diurno.





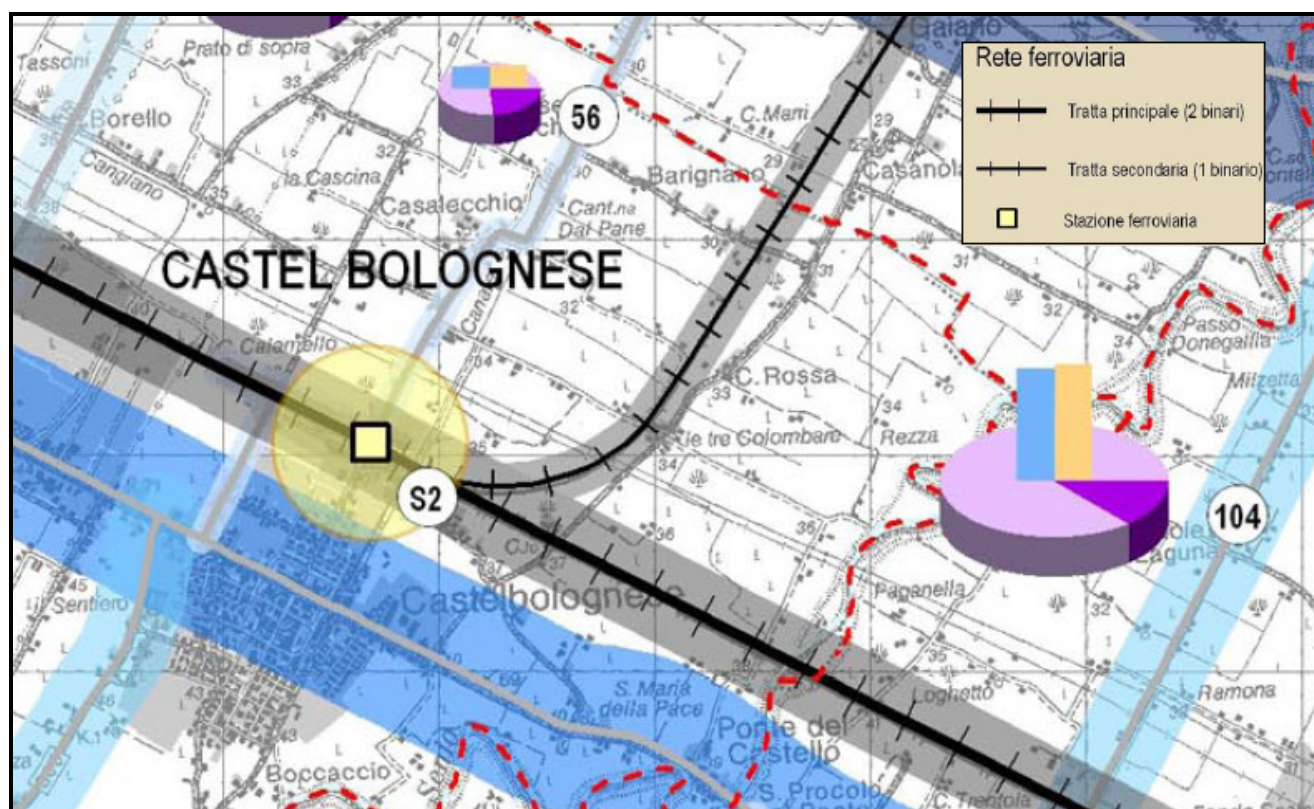


### 5.3.3 Transiti ferroviari

Come più sopra osservato nel corso della presente relazione, la zona relativa allo sviluppo del nuovo tracciato di variante risulta interessata dalla infrastruttura ferroviaria per le seguenti due linee di percorrenza:

- linea Bologna – Rimini a doppio binario
- linea Castel Bolognese – Ravenna a binario singolo.

Lo stralcio cartografico di seguito riportato, tratto dal redigendo PSC associato (quadro conoscitivo, tavola C.2.2 "il sistema della mobilità – flusso e frequentazioni stradali e ferroviarie"), rende evidenza di quanto sopra affermato.



La medesima tavola sopra menzionata riporta inoltre la quantificazione dei transiti ferroviari per ciascuna delle due linee di interesse.





**PRIDE** - PProjects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

RILIEVO TRAFFICO FERROVIARIO MEDIO E FREQUENTAZIONI GIORNALIERE							
Id Stazione	Località	Frequenzazioni giornaliere			Treni viaggiatori	Partenza/Destinazione	Treni merci
		Estate	Inverno	Meda			
S2	Castelbolognese	1363	1518	1441	141 (53 in transito) (88 con fermata)	34 per Faenza/Rimini 34 per Bologna 14 per Ravenna 3 da Rimini 3 da Ravenna	49 (49 in transito) (0 con servizio)

Risulta in sostanza la seguente tabella di quantificazione dei transiti medi giornalieri (TGM).

Linea ferroviaria	Treni viaggiatori	Treni merci	Transiti totali
Bologna Rimini	124	44 (Nota 1)	168
Castel Bolognese Ravenna	17	5 (Nota 1)	22

Nota 1: la ripartizione del traffico merci fra le due linee è stata effettuata sulla base dei dati medi forniti direttamente dall'ufficio Direzione Compartimentale Movimento Bologna.

Relativamente alla velocità dei convogli ferroviari in transito nella zona si osserva che, in considerazione della vicinanza con la stazione di Castel Bolognese, si può considerare una velocità media dei convogli di 80 km/h.

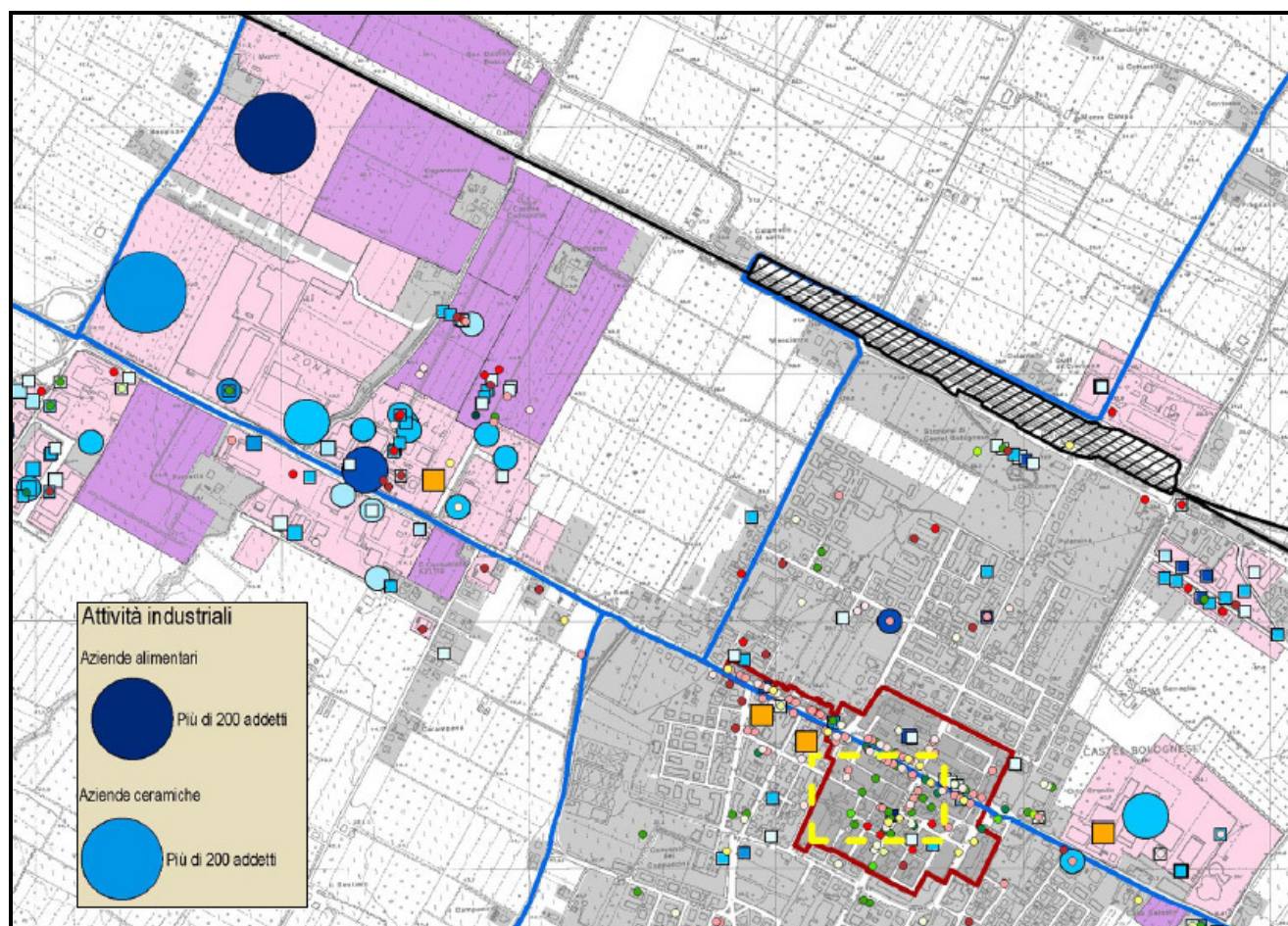






### 5.3.4 Attività produttive

Relativamente alla presenza di attività produttive in zona si propone di seguito uno stralcio della cartografia facente parte del quadro conoscitivo del redigendo PSC associato (tavola A.2.2.4 "sistema produttivo - attività industriali terziarie direzionali commerciali del Comune di Castel Bolognese").



Dallo stralcio cartografico esposto è senza meno possibile constatare che, in generale, il tessuto urbano del centro abitato di Castel Bolognese si caratterizza per la presenza di piccole realtà produttive mentre, con riferimento alla periferia di espansione produttiva in direzione nord ovest si osserva la presenza di alcune attività di medie dimensioni (più di 200 addetti).





Le uniche realtà produttive di reali interesse per la zona in esame sono costituite, come è possibile constatare dall'esame dello stralcio cartografico, da due attività di volume superiore ai 200 addetti collocate al margine della S.P. n. 47 via Borello.

Tali attività sono costituite da:

- Attività del settore ceramico Cerdomus con relativo magazzino merci dislocato a distanza dallo stabilimento in direzione nord
- Attività del settore alimentare Agrintesa



Relativamente alle immissioni acustiche in ambiente esterno si osserva che le suddette attività si caratterizzano essenzialmente per la sorgente sonora consistente nel traffico veicolare, di natura prevalentemente pesante, indotto.

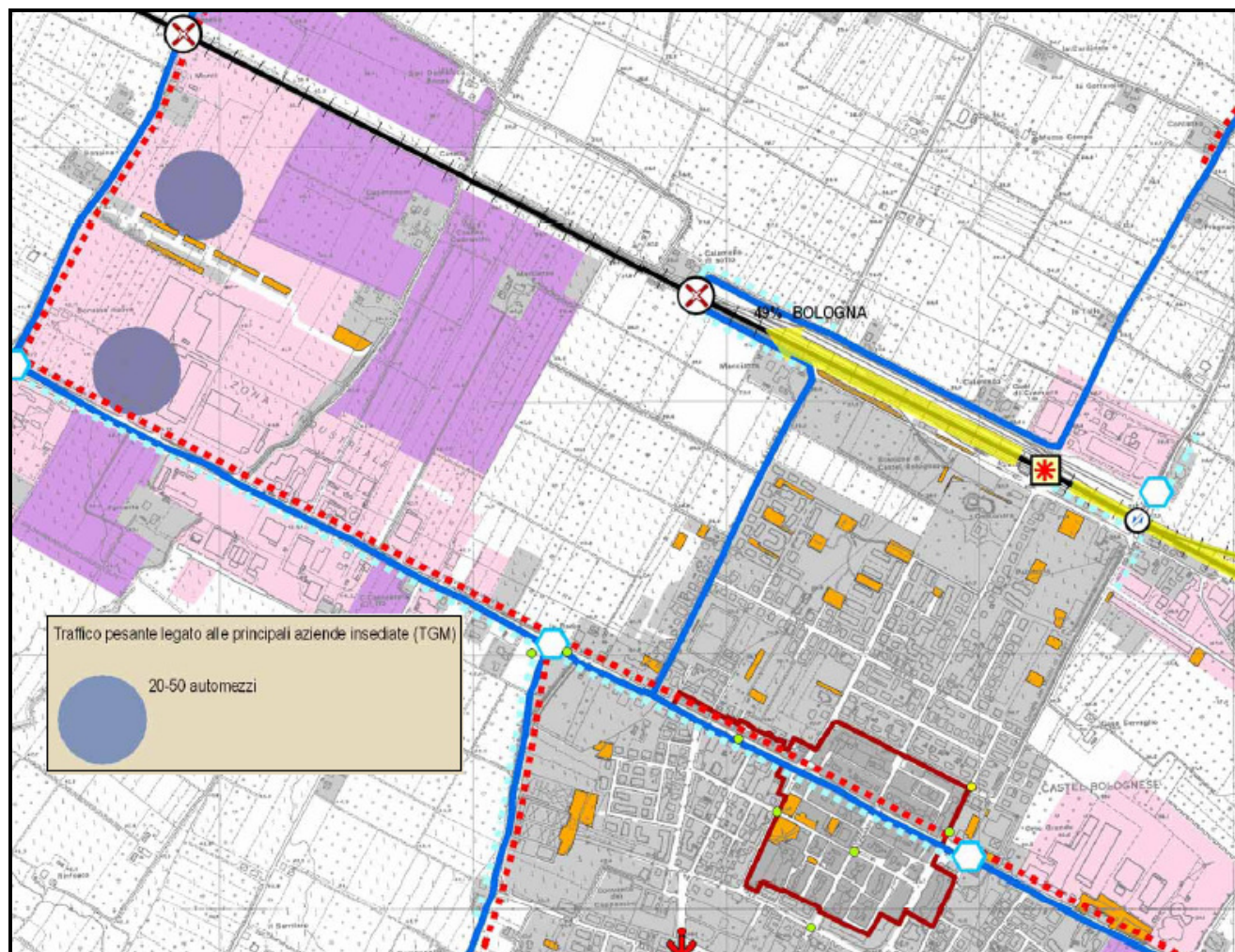
La tavola C.2.4.4 "sistema della mobilità - strutture e criticità della viabilità del Comune







di Castel Bolognese" facente parte del quadro conoscitivo del redigendo PSC associato individua i volumi del traffico indotto come sotto illustrato.



Tali flussi di traffico indotto risultano comunque conteggiati all'interno dei volumi di traffico individuati ai precedenti § 5.3.1 e § 5.3.2 in merito alla viabilità di zona.





**PRIDE** - PRojects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

## 5.4 Ricettori sensibili

I ricettori sensibili sono stati identificati, con riferimento alla condizione di stato futuro del sito, nelle abitazioni civili poste in prossimità del futuro tracciato di sviluppo della variante, con particolare attenzione alle abitazioni poste in prossimità degli svincoli a rotatoria definiti sul tracciato della variante.

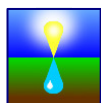
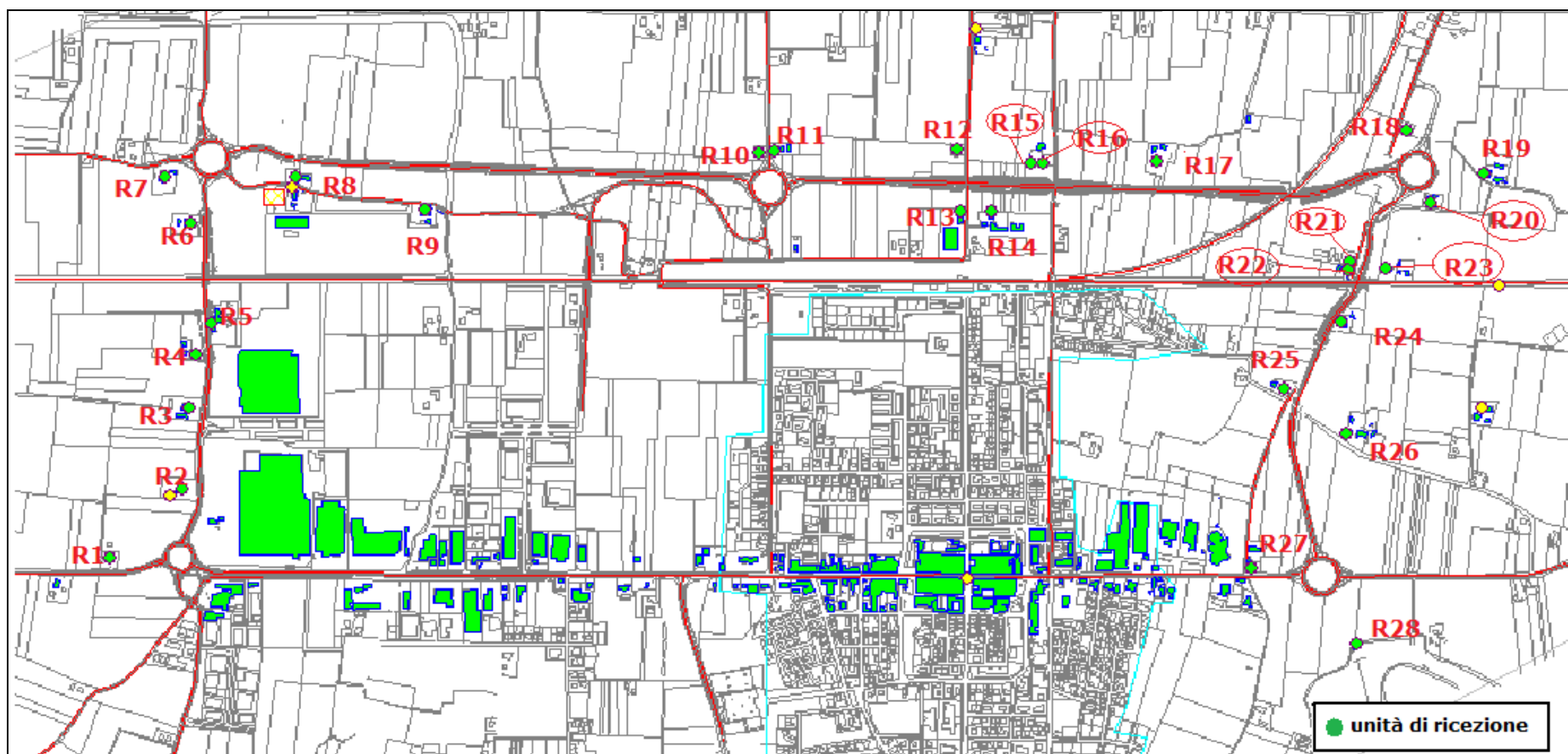
In definitiva le unità di ricezione identificate sono costituite nella totalità da abitazioni civili (n. 28 abitazione civile identificate con le sigle da R1 ad R28), collocate come nello schema riportato alla pagina successiva.



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133



**PRIDE** - Projects and Ideas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133

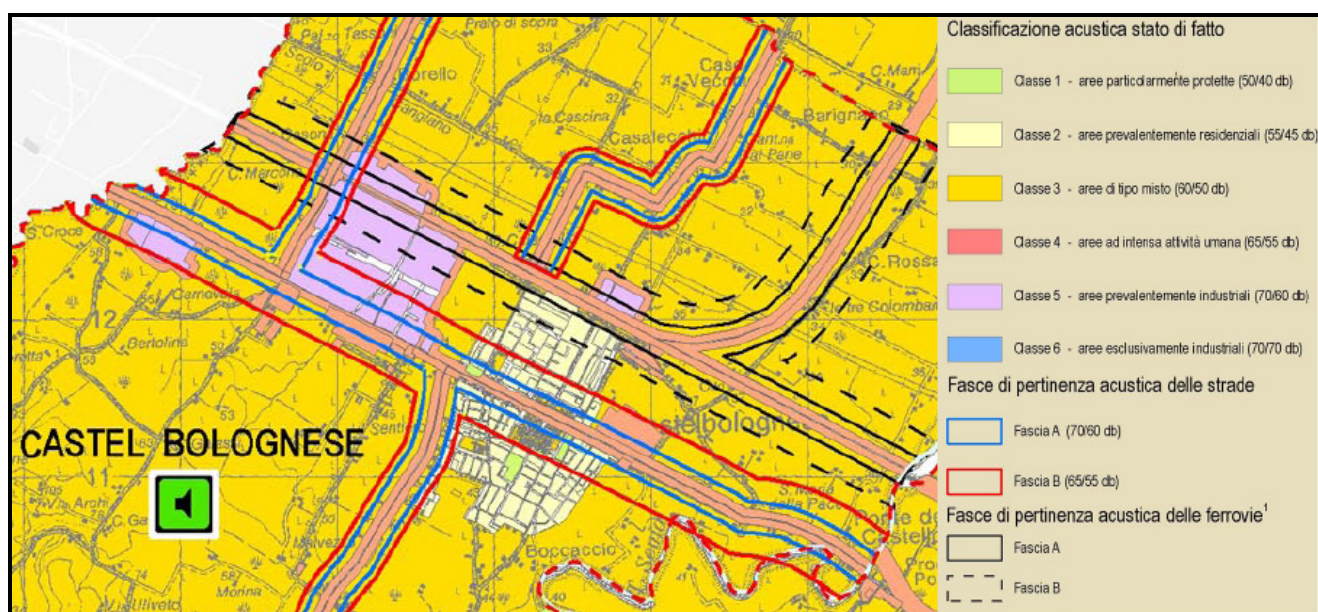




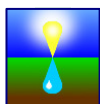
## 5.5 Classificazione acustica e valori limite di riferimento

Il Comune di Castel Bolognese ha approvato il piano di zonizzazione acustica del territorio comunale con delibera di C.C. n. 61 del 28/10/2004.

Si riporta di seguito lo stralcio cartografico per la zona di interesse tratto dalla cartografia facente parte del quadro conoscitivo del redigendo PSC associato (tavola D.2.6 "zonizzazione acustica").



L'esame della cartografia mette in evidenza che la zona interessata dal tracciato della nuova variante in progetto risulta prevalentemente rientrante in classe III, fatta eccezione per la zona a ridosso della S.P. n. 47 via Borello, in direzione est, che risulta rientrante in classe V.





<b>Classe acustica di riferimento</b>		
<b>Classe III</b>	<b>Aree di tipo misto</b>	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
<b>classe V</b>	<b>Aree prevalentemente industriali</b>	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni

Pertanto all'interno dell'area in oggetto e nelle aree immediatamente adiacenti, salvo diversa valutazione riguardante le fasce di pertinenza acustiche definite dal DPR 142/04, si farà riferimento ai valori limite riportati in sintesi nella tabella seguente (Cfr. Art. 4, comma 1, del D.P.C.M 14 novembre 1997 e Tabelle B, C e D dell'Allegato allo stesso).

<b>D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997</b>		
	PERIODO DIURNO (6.00-22.00)	PERIODO NOTTURNO (22.00-6.00)
<b>CLASSE III</b>		
<i>Limiti di emissione</i> [dB(A)]	55,0	45,0
<i>Limiti di immissione assoluto</i> [dB (A)]	60,0	50,0
<i>Limiti di qualità</i> [dB (A)]	57,0	47,0
<i>Limiti differenziali</i> [dB (A)]	5,0	3,0
<b>CLASSE V</b>		
<i>Limiti di emissione</i> [dB(A)]	65,0	55,0
<i>Limiti di immissione assoluto</i> [dB(A)]	70,0	60,0
<i>Limiti di qualità</i> [dB(A)]	67,0	57,0
<i>Limiti differenziali</i> [dB(A)]	5,0	3,0

**N.B.** Il livello di emissione è definito (Cfr. punto 14, Allegato A, D.M. 16 Marzo 1998) come il livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderato secondo la curva "A", dovuto alla sorgente specifica che deve essere confrontato con i limiti di emissione indicati nella Tabella B del D.P.C.M. 14 Novembre 1997. Tale definizione non fornisce indicazioni, però, circa il dove e il come debba essere misurato il livello di emissione.







**PRIDE** - PProjects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

Per quanto riguarda il dove la L. 447/95 stabilisce che la misura sia fatta "in prossimità della sorgente stessa" ed il D.P.C.M. 14 Novembre 1997 precisa "in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità", introducendo, quanto meno, un elemento confondente: il concetto di "emissione", infatti, è normalmente associato al tipo di sorgente, indipendentemente dal contesto in cui la stessa è posta. Per quanto riguarda il come, l'Art. 2 del D.P.C.M. 14 Novembre 1997 rimanda ad una specifica norma UNI contenente le modalità di misura di tale parametro, la UNI 10855, Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti, che permette di identificare e valutare il livello di pressione sonora delle singole sorgenti sonore in un contesto territoriale in cui non sia trascurabile l'influenza di altre fonti acustiche. Nel caso specifico, trattandosi di una valutazione previsionale di impatto, interessa indagare il campo sonoro là dove la norma tecnica consiglia di posizionare i punti di misura: cioè dove "[...] è presumibilmente maggiore il contributo della sorgente specifica di rumore [...]" (Cfr. § 4 della UNI 10855).

In merito al noto problema dell'applicazione dei valori limite di emissione, a fronte di una legislazione statale contraddittoria e su questo specifico argomento ancora incompleta, giacché in effetti non è stato mai emanato il DPCM richiesto dal comma 2 dell'art. 2 del DPCM 14/11/97, nel corso della presente valutazione si eseguirà la verifica di conformità dell'intervento, con riferimento ai valori limite di immissione assoluti e differenziali.

Relativamente alle infrastrutture esistenti si osserva, in primo luogo, che le due linee ferroviarie presenti, la SS n. 9 via Emilia, la S.P. n. 306 via Casolana, la S.P. n. 47 via Borello e la S.P. n. 10 via Lughese risultano, sulla base della cartografia sopra esposta, classificate in classe IV con riferimento alla sede stradale.

In merito alle fasce di pertinenza acustica della viabilità si osserva che:

- la SS n. 9 via Emilia, la S.P. n. 306 via Casolana, la S.P. n. 47 via Borello e la S.P. n. 10 via Lughese risultano classificate ai sensi del vigente Codice della Strada come "strade extraurbane secondarie", tipologia Cb, con fasce di pertinenza acustiche pari a 100 m (fascia A) e 50 m (fascia B), come dimostra la tabella di seguito riportata tratta dal DPR 142/04 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare".





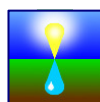
### STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI

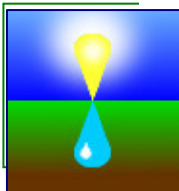
(ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza metri	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo 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			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 il solo limite diurno

- Relativamente invece alla infrastruttura in progetto essa risulterà classificata, in quanto strada di nuova realizzazione, quale "strada extraurbana secondaria", tipologia C2, con un'unica fascia di pertinenza di ampiezza pari a 150 m, come dimostra la tabella di seguito riportata tratta dal DPR 142/04 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare".





### STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza metri	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1 (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	250	50	40	65	55
	C2 (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	150	50	40	65	55
D - urbana 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 il solo limite diurno

- Con riferimento, infine, allo stato futuro del sito, conseguente alla realizzazione delle opere in progetto, il tratto di via Casanola coincidente con il tracciato di variante verrà riclassificato, in quanto ampliamento in sede di strada esistente, come "strada extraurbana secondaria", tipologia Cb, con fasce di pertinenza acustiche pari a 100 m (fascia A) e 50 m (fascia B).
- Tutte le altre infrastrutture stradali, sia con riferimento alla condizione di stato attuale, sia con riferimento alla condizione di stato futuro, sono classificate come strade "locali", tipologia F.
- Relativamente infine alla infrastruttura ferroviaria sono definite le seguenti fasce di pertinenza sulla base di quanto stabilito dal DPR 459 del 18 novembre 1998.





Fascia di pertinenza	Ampiezza (m)	Scuole ospedali case di cura e di riposo		Altri ricettori	
		Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A	100	50	40	70	60
B	150			65	55

### 5.5.1 Classificazione delle unità di ricezione

Sulla base di quanto esposto al paragrafo precedente le unità di ricezione identificate (si veda § 5.4) risultano quindi caratterizzate dai valori limite identificati nella tabella sottoriportata.

Ric.	Classificazione acustica	Limite assoluto di immissione diurno dB(A)	Limite assoluto di immissione notturno dB(A)
R1	Fascia A di pertinenza di infrastruttura Cb (strade esistenti)	<b>70</b>	<b>60</b>
R2			
R3			
R4			
R5			
R6			
R7			
R8	Fascia di pertinenza infrastruttura C2 (nuova realizzazione)	<b>65</b>	<b>55</b>
R9			
R10			
R11			
R12			
R13			
R14			
R15			
R16			
R17			
R18			
R19			
R20			
R21	Fascia A di pertinenza di infrastruttura Cb (ampliamento in sede di strade esistenti) e fascia A di pertinenza ferroviaria	<b>70</b>	<b>60</b>
R22			
R23			
R24	Fascia A di pertinenza di infrastruttura Cb (ampliamento in sede di strade esistenti)	<b>70</b>	<b>60</b>





**PRIDE** - PRojects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

<b>Ric.</b>	<b>Classificazione acustica</b>	<b>Limite assoluto di immissione diurno dB(A)</b>	<b>Limite assoluto di immissione notturno dB(A)</b>
R25	Fascia di pertinenza infrastruttura C2 (nuova realizzazione)	<b>65</b>	<b>55</b>
R26			
R27			
R28			



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133





## 6 Campagna di misure fonometriche

### 6.1 Considerazioni generali

La campagna di misurazioni fonometriche effettuate in sito è consistita in una serie di misure in continuo sulle 24 ore (n. 5 misure denominate nel seguito come M1, M2, M3, M4 ed M5) scelte nell'intorno territoriale di interesse sulla base dei criteri di seguito esposti:

- a) Caratterizzazione del rumore ambientale del territorio esaminato per zone "omogenee". In sostanza, in considerazione della rilevante ampiezza del territorio indagato, si è scelto di suddividerlo in zone distinte sulla base delle tipologie di sorgenti sonore prevalenti e caratteristiche di ciascuna zona. Sulla base di tale criterio si sono di conseguenza individuate n. 4 sorgenti/zona tipiche:
- sorgente/zona via Emilia
  - sorgente/zona ferrovia
  - sorgente/zona attività produttive
  - sorgente/zona viabilità minore locale.

Si riporta di seguito la tabella di correlazione fra le postazioni di misura scelte e le zone omogenee sopra elencate, rimandando a quanto esposto nei paragrafi successivi in merito alla collocazione ed alla connotazione specifica delle singole postazioni.

<b>Zona omogenea</b>	<b>Postazione di misura</b>
sorgente/zona via Emilia	M2
sorgente/zona ferrovia	M3, M4
sorgente/zona attività produttive	M1
sorgente/zona circolazione veicolare locale	M5

- b) Nel rispetto del criterio identificato al punto precedente si è cercato inoltre di equiripartire il territorio indagato (territorio relativo allo sviluppo del tracciato di variante), allo scopo di avere una rappresentazione di base dello scenario acustico





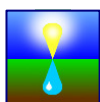
presente il più possibile omogenea e continuativa per l'impostazione del modello di calcolo. L'immagine di seguito esposta, riportante la collocazione delle postazioni di misura scelte, rende evidenza di quanto affermato.



- c) La scelta delle postazioni di misura, ove possibile, è stata inoltre improntata al criterio di monitorare il rumore ambientale, nella condizione di stato attuale del sito, presso quei ricettori abitativi che potranno risultare particolarmente esposti alle immissioni sonore provocate in seguito alla realizzazione del tracciato di variante. Tale circostanza risulta particolarmente verosimile per le postazioni di misure identificate come M1 ed M2 (si veda immagine riportata al punto precedente), entrambe collocate nell'area cortilizia di abitazioni civili che, nella condizione di stato futuro del sito, verranno a trovarsi a ridosso del tracciato di variante ed esposte all'intero volume di traffico della variante.

Relativamente alla scelta del tempo di misura (misure in continuo di 24 ore) vale infine quanto di seguito riportato:

- va osservato preliminarmente che la sorgente preponderante e caratteristica della





zona indagata è evidentemente la sorgente costituita dal traffico veicolare. Essendo il traffico stradale un fenomeno avente carattere di casualità o pseudocasualità, il monitoraggio del rumore da esso prodotto deve essere eseguito, secondo quanto disposto dal DM 16/3/98 per la metodologia di misura del rumore stradale, per un tempo di misura non inferiore ad una settimana.

- Considerato però che lo scopo della campagna fonometrica eseguita in loco non è stato unicamente quello di monitorare il rumore stradale prodotto dalla viabilità esistente, ma soprattutto quello di ottenere un dato omogeneo del livello di rumore ambientale in postazioni ritenute significative, ai fini della calibrazione del modello di calcolo, si è scelto di eseguire rilievi in continuo sulle 24 ore, ritenendo con ciò di rappresentare compiutamente la variabilità dei fenomeni sonori presenti in zona.
- La scelta esposta al punto precedente si dimostra inoltre allineata con quanto disposto in materia dalla norma UNI 11143 parte 1 che cita:

*"...il numero, la durata ed il periodo di effettuazione della misura deve essere adeguato a rappresentare la variabilità dei livelli sonori esistenti in una determinata postazione al fine di consentire a tutti i normali fattori che influenzano la rumorosità ambientale del sito di esercitare compiutamente il loro effetto..."*.

Nella fattispecie, continuando a porre l'attenzione sui transiti veicolari caratteristici della zona indagata, si può osservare che le infrastrutture di zona possono essere concettualmente distinte in due categorie sulla base del valore del volume di traffico complessivo che interessa la infrastruttura. La prima categoria è costituita da quelle infrastrutture (via Emilia, Via Borello, via Lughese) caratterizzate da un volume di traffico elevato e scarsamente influenzato da episodi di variabilità oltre le 24 ore, in quanto determinato da una circolazione di tipo "routinario". La seconda categoria è rappresentata invece dalle arterie minori di circolazione locale che si caratterizzano esclusivamente per un numero estremamente ridotto di transiti della popolazione residente. Per entrambe le tipologie di infrastruttura sopra descritte si è ritenuto che le misure di 24 ore effettuate possano rappresentare compiutamente tutti gli eventi rumorosi caratteristici della zona.

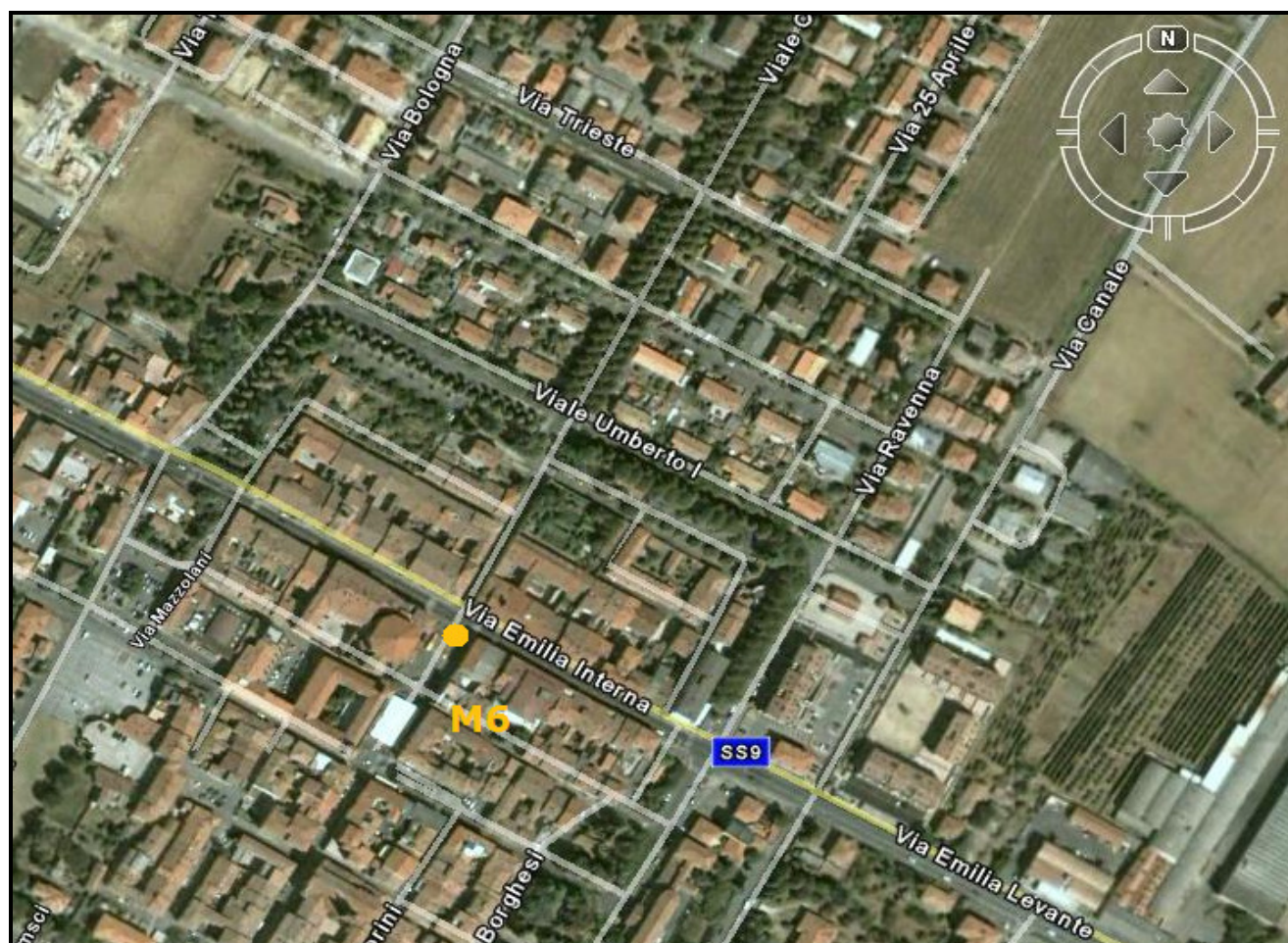
Si ricorda inoltre, in questa sede, che, oltre alle misurazioni effettuate in ambito della campagna fonometrica sopra descritta, nel corso del presente studio si sono utilizzati i dati rilevati in ambito della campagna ARPA "Controllo della qualità dell'aria in Provincia di







Ravenna" in merito alla matrice inquinamento acustico, ciò al fine di caratterizzare correttamente il transito veicolare proprio della via Emilia nel tratto di attraversamento del centro abitato di Castel Bolognese, ed anche al fine di avere un termine di paragone realistico e rappresentativo per valutare lo sgravio di traffico che la realizzazione della variante in progetto comporterà relativamente all'abitato cittadino. Si rimanda a quanto riportato nei paragrafi successivi in merito alla descrizione dei risultati di tale campagna nella postazione di misura interna all'abitato cittadino (postazione identificata come M6) collocata come di seguito rappresentato.



Prima di passare, nei paragrafi successivi, alla descrizione di ciascuna delle stazioni di misura sopra identificate ed alla esposizione dei relativi risultati si sottolinea preliminarmente che





**PRIDE** - PRojects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

durante la campagna di misure effettuata sono state riscontrate condizioni meteorologiche compatibili con la esecuzione delle misure stesse.

Con riferimento a tutti i rilievi fonometrici effettuati si evidenzia inoltre che :

- durante il tempo di misura non sono state individuate componenti tonali e/o componenti impulsive del rumore.
- La catena di misura è stata calibrata prima e dopo il ciclo di misura ottenendo valori conformi alle richieste della normativa vigente (differenza in valore assoluto inferiore a 0.5 dB).
- I rilievi sono stati condotti conformemente alle prescrizioni dettate dal D.M. 16.03.98, *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*.



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133

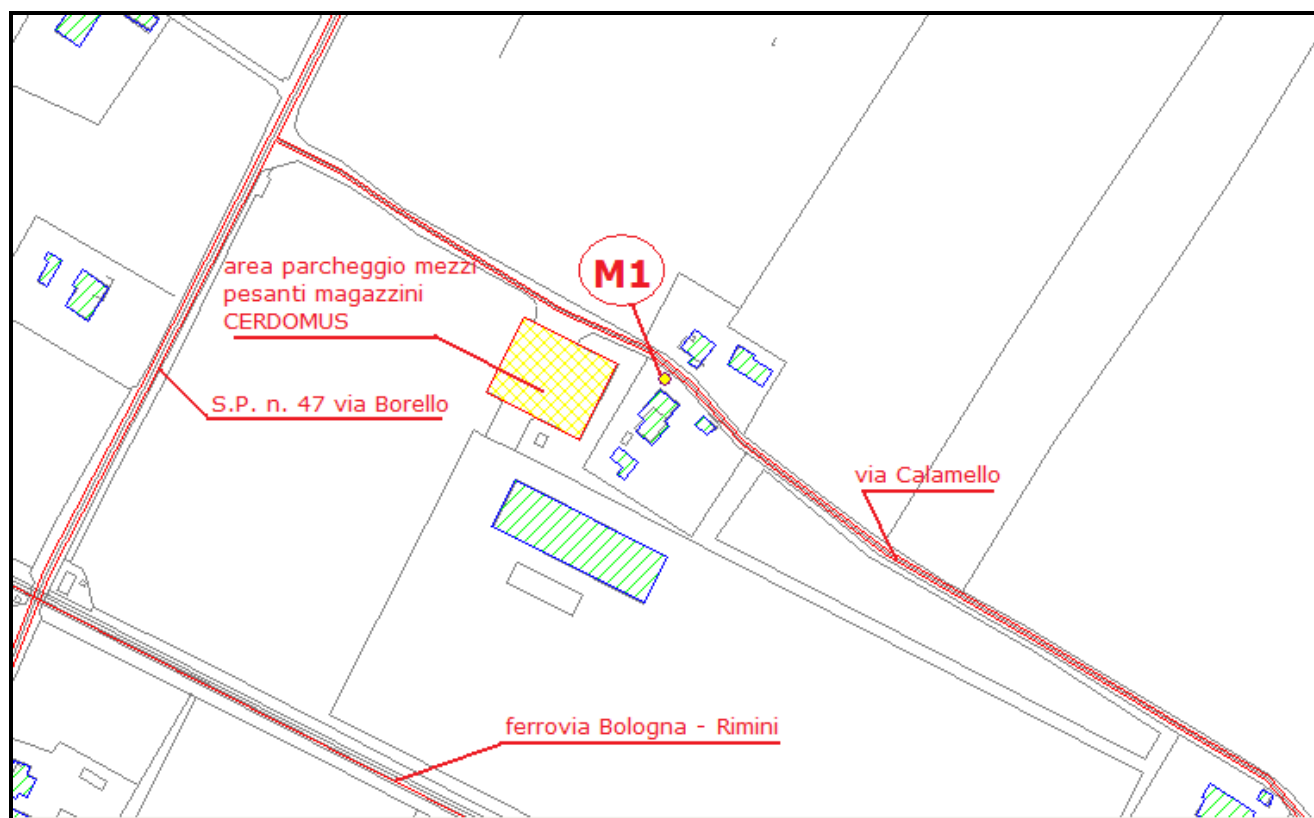




## 6.2 Stazione di misura M1

La stazione di misura identificata come M1 risulta posizionata lungo via Calamello, nell'area nord ovest di intorno dello sviluppo del futuro tracciato di variante, presso la civile abitazione collocata in adiacenza al centro logistico di smistamento merci dei magazzini CERDOMUS, prima dell'innesto della via Calamello sulla S.P. n. 47 via Borello.

Lo schema di seguito esposto illustra la posizione della stazione in oggetto.



Nella fattispecie la strumentazione di misura è stata collocata internamente all'area cortilizia di pertinenza della abitazione, alla distanza di circa 5 m dal limite della carreggiata stradale di via Calamello. Tale postazione risulta inoltre situata alla distanza di circa 20 m dall'area di parcheggio di mezzi pesanti antistante il centro magazzini CERDOMUS, ed alla distanza di circa 200 m sia dalla linea ferroviaria Bologna Rimini, sia dalla carreggiata della S.P. n. 47 via Borello.





Come osservato al precedente § 6.1 la misura effettuata presso la postazione M1 viene considerata rappresentativa del rumore ambientale tipico della tipologia di attività produttive presenti in zona (movimentazione di mezzi pesanti).

La misura presso la stazione M1, effettuata in posizione sorgente orientata è stata inoltre utilizzata con le finalità di seguito esposte:

- calibrazione delle sorgenti più significative all'interno del modello di calcolo.

Si riportano infine, di seguito, i dati caratteristici della misura.

N. id	Descrizione	Data e ora	Periodo di riferimento	Durata misura	Altezza microfono (m)	Leq dB(A)
<b>M1</b>	• Misura del livello di rumore ambientale presso sorgente attività produttiva • punto di calibrazione sorgente	19/03/2009 h. 06:00	diurno	16 h	4	54,3
		18/03/2009 h. 22:00	notturno	8 h	4	53,8

Si rimanda inoltre a quanto riportato in allegato 1 relativamente alla consultazione della time history e della composizione spettrale in bande di terzi d'ottava della misura.

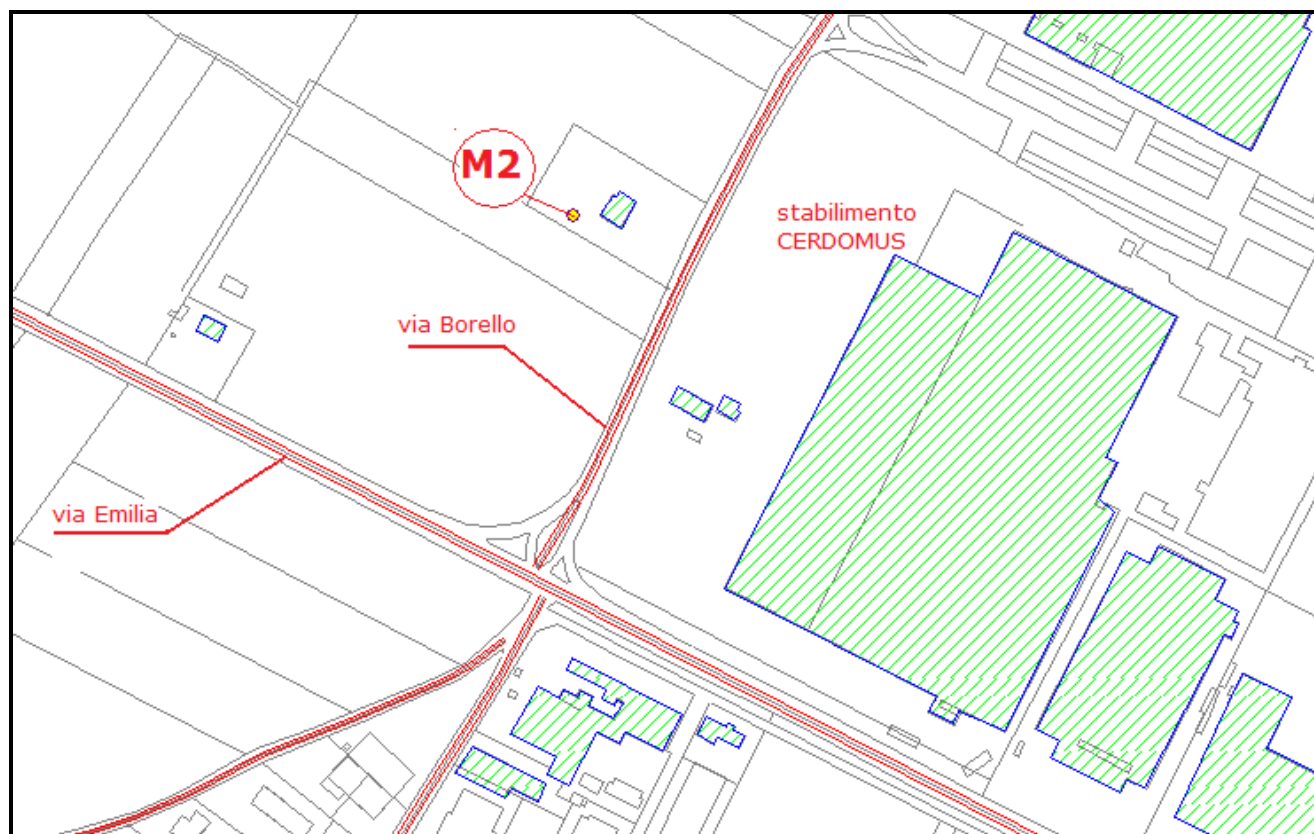




### 6.3 Stazione di misura M2

La stazione di misura identificata come M2 risulta posizionata lungo la S.P. n. 47 via Borello, presso l'abitazione civile collocata al civico 195.

Lo schema di seguito esposto illustra la posizione della stazione in oggetto.



Nella fattispecie la strumentazione di misura è stata collocata internamente all'area cortilizia di pertinenza della abitazione, alla distanza di circa 65 m dal limite della carreggiata stradale di via Borello. Tale postazione risulta inoltre situata alla distanza di circa 185 m dalla sede stradale della SS n. 9 via Emilia.

Come osservato al precedente § 6.1 la misura effettuata presso la postazione M2 viene considerata rappresentativa del rumore ambientale tipico della viabilità locale a più elevato volume di traffico (via Borello e via Emilia).

La misura presso la stazione M2, effettuata in posizione sia ricettore orientata è stata





inoltre utilizzata con le finalità di seguito esposte:

- calibrazione e verifica al ricevitore abitativo all'interno del modello di calcolo.

Si riportano infine, di seguito, i dati caratteristici della misura.

<b>N. id</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Data e ora</b>	<b>Periodo di riferimento</b>	<b>Durata misura</b>	<b>Altezza microfono (m)</b>	<b>Leq dB(A)</b>
<b>M2</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Misura del livello di rumore ambientale presso viabilità ad elevato volume di traffico</li><li>• punto di calibrazione e verifica al ricevitore</li></ul>	05/05/2009 h. 06:00	diurno	16 h	4	55,4
		05/05/2009 h. 22:00	notturno	8 h	4	52,3

Si rimanda inoltre a quanto riportato in allegato 1 relativamente alla consultazione della time history e della composizione spettrale in bande di terzi d'ottava della misura.



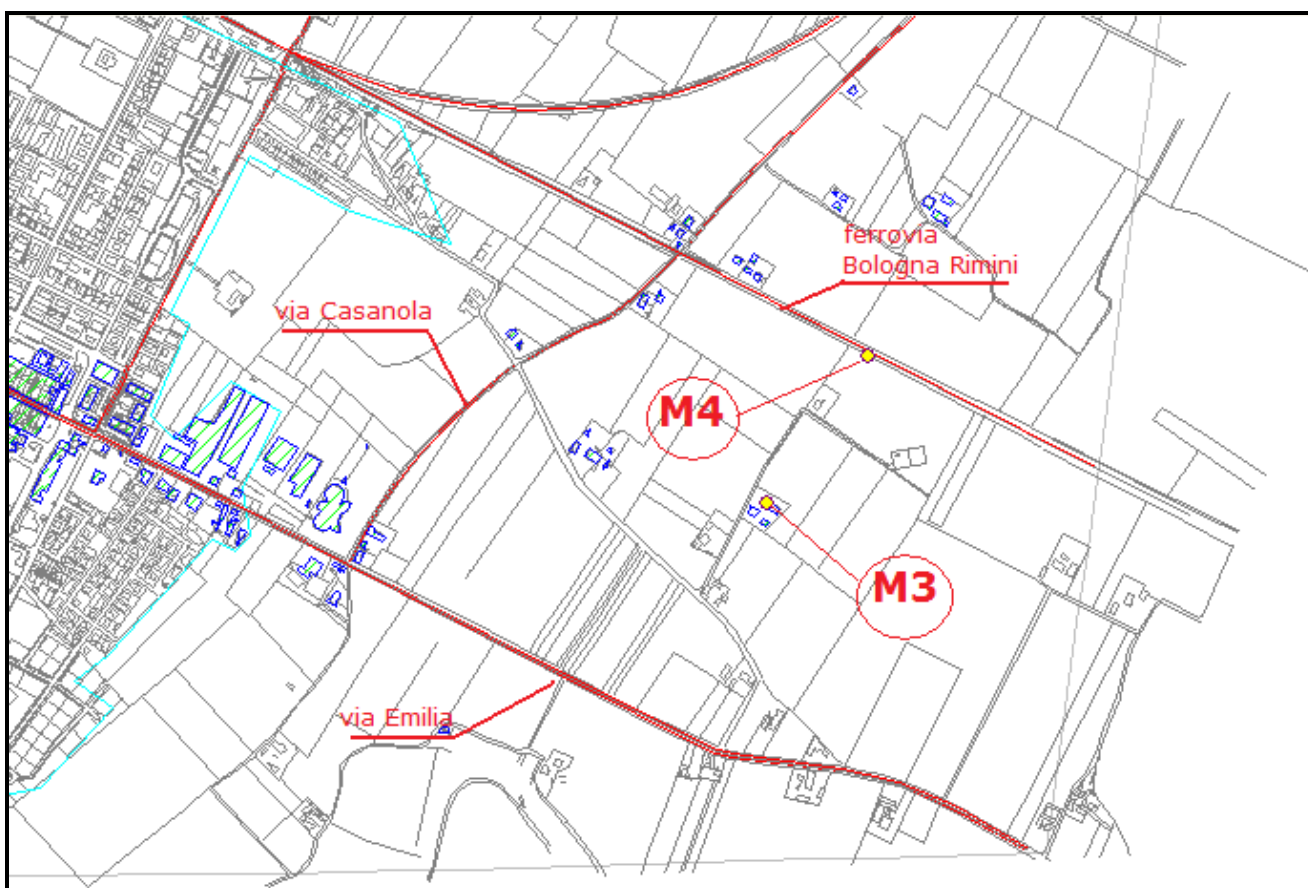


## 6.4 Stazione di misura M3 ed M4

Le stazioni di misura identificate rispettivamente come M3 ed M4 risultano posizionate nell'area sud est di intorno dello sviluppo del futuro tracciato di variante, come di seguito esplicitato:

- M3 lungo via Zanelli, presso la civile abitazione più prossima alla linea ferroviaria Bologna Rimini;
- M4 in prossimità della linea ferroviaria Bologna Rimini, alla distanza di 7,5 m dai binari della linea

Lo schema di seguito esposto illustra la posizione delle stazioni in oggetto.







### **Postazione M3**

Nella fattispecie, relativamente alla postazione M3, la strumentazione di misura è stata collocata internamente all'area cortilizia di pertinenza della abitazione civile presente, e risulta collocata alla distanza di circa 300 m dalla ferrovia.

Come osservato al precedente § 6.1 la misura effettuata presso la postazione M3 viene considerata rappresentativa del rumore ambientale tipico della zona di influenza interessata dal passaggio della linea ferroviaria.

La misura presso la stazione M3, effettuata in posizione ricettore orientata è stata inoltre utilizzata con le finalità di seguito esposte:

- calibrazione e verifica al ricettore abitativo all'interno del modello di calcolo.

Si riportano infine, di seguito, i dati caratteristici della misura.

<b>N. id</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Data e ora</b>	<b>Periodo di riferimento</b>	<b>Durata misura</b>	<b>Altezza microfono (m)</b>	<b>Leq dB(A)</b>
<b>M3</b>	• Misura del livello di rumore ambientale presso ricettore abitativo	07/05/2009 h. 06:00	diurno	16 h	4	54,8
	• punto di calibrazione e verifica ai ricettori	06/05/2009 h. 22:00	notturno	8 h	4	52,9





#### **Postazione M4**

Relativamente alla postazione M4, la strumentazione di misura è stata collocata sul terreno erboso a ridosso della ferrovia, in posizione sorgente orientata, con le finalità specifiche di seguito esposte:

- calibrazione della sorgente costituita dal transito ferroviario

Si riportano infine, di seguito, i dati caratteristici della misura.

<b>N. id</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Data e ora</b>	<b>Periodo di riferimento</b>	<b>Durata misura</b>	<b>Altezza microfono (m)</b>	<b>Leq dB(A)</b>
<b>M4</b>	• punto di calibrazione sorgente transito ferroviario	08/05/2009 h. 06:00	diurno	16 h	4	75,9
		08/05/2009 h. 22:00	notturno	8 h	4	74,7

Si osserva infine che le misure effettuate presso le postazioni identificate come M3 ed M4, situate alla reciproca distanza di circa 300 m, sono state utilizzate anche allo scopo di valutare la attenuazione per divergenza geometrica sul percorso di propagazione sonora della sorgente costituita dal transito ferroviario, ai fini della miglior caratterizzazione e della corretta impostazione del programma di calcolo.

Si rimanda inoltre a quanto riportato in allegato 1 relativamente alla consultazione della time history e della composizione spettrale in bande di terzi d'ottava della misura.

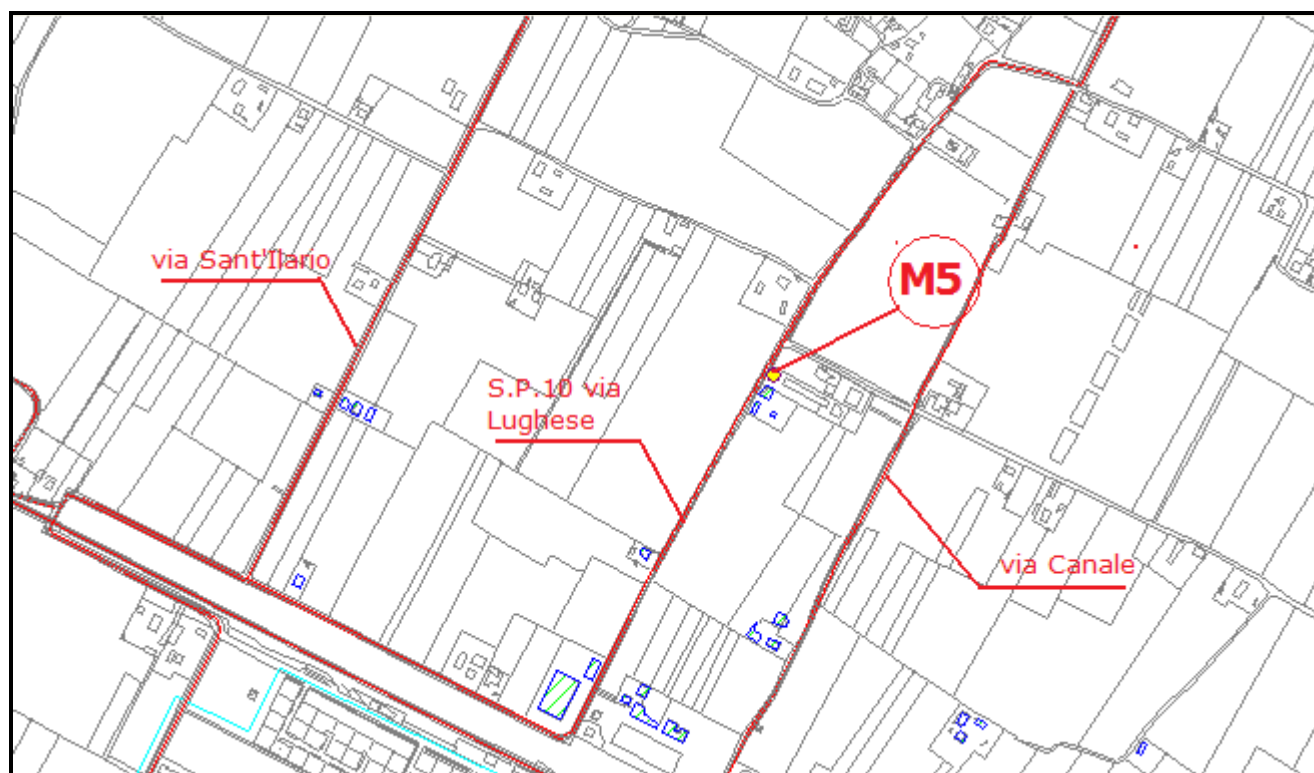




## 6.5 Stazione di misura M5

La stazione di misura identificata come M5 risulta posizionata lungo la S.P. n. 10 via Lughese, nell'area centrale di intorno dello sviluppo del futuro tracciato di variante, presso la civile abitazione collocata in prospicienza dell'incrocio della via Lughese con la perpendicolare via Farosi.

Lo schema di seguito esposto illustra la posizione della stazione in oggetto.



Nella fattispecie la strumentazione di misura è stata collocata in prossimità della abitazione civile ivi presente, alla distanza di circa 10 m dal limite della carreggiata stradale di via Lughese.

Come osservato al precedente § 6.1 la misura effettuata presso la postazione M5 viene considerata rappresentativa del rumore ambientale tipico della viabilità locale a meno elevato volume di traffico (via Lughese e via Canale).

La misura presso la stazione M5, effettuata in posizione ricettore orientata è stata inoltre utilizzata con le finalità di seguito esposte:





- calibrazione e verifica al ricevitore abitativo all'interno del modello di calcolo.

Si riportano infine, di seguito, i dati caratteristici della misura.

N. id	Descrizione	Data e ora	Periodo di riferimento	Durata misura	Altezza microfono (m)	Leq dB(A)
<b>M5</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Misura del livello di rumore ambientale presso ricevitore abitativo</li><li>• punto di calibrazione e verifica ai ricevitori</li></ul>	12/05/2009 h. 06:00	diurno	16 h	4	58,8
		11/05/2009 h. 22:00	notturno	8 h	4	52,4

Si rimanda inoltre a quanto riportato in allegato 1 relativamente alla consultazione della time history e della composizione spettrale in bande di terzi d'ottava della misura.

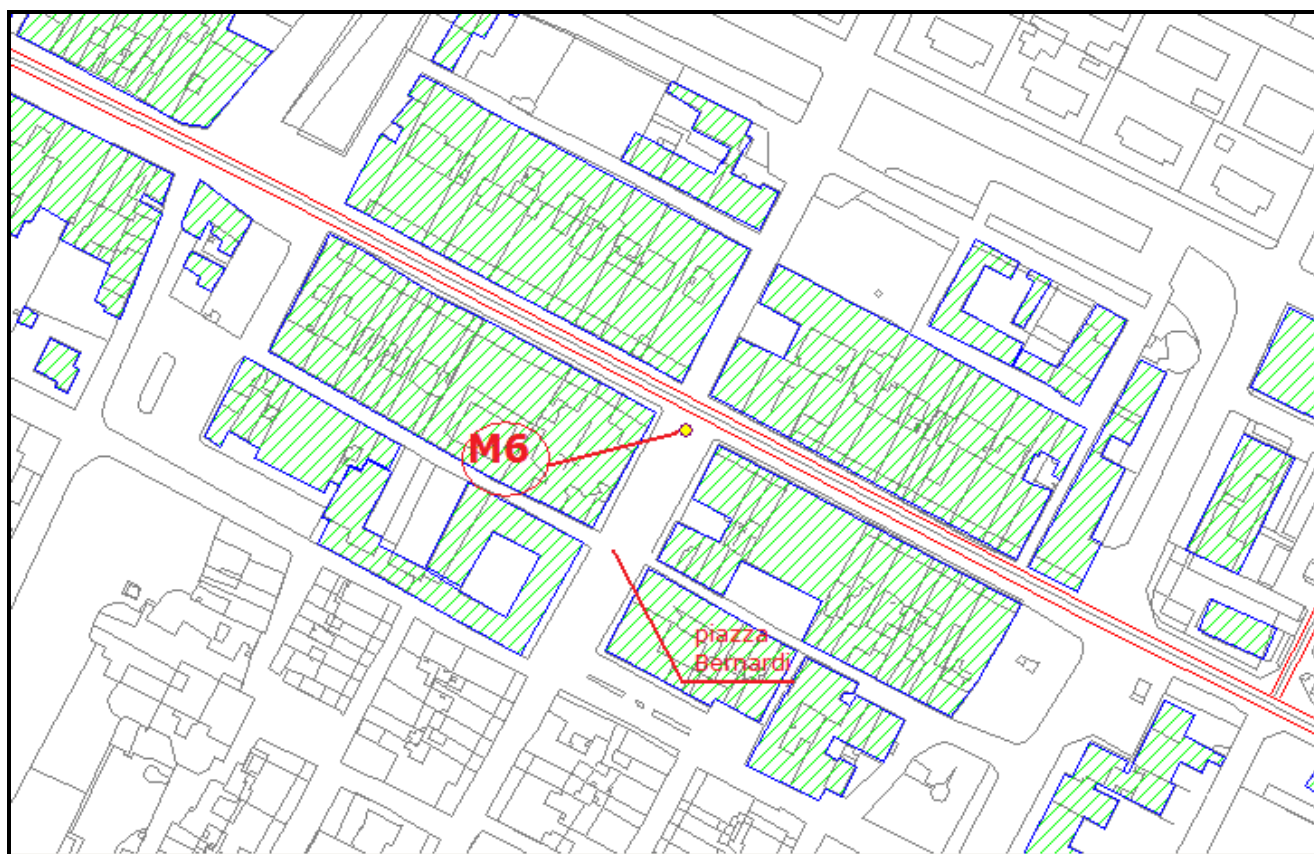




## 6.6 Stazione di misura M6

La stazione di misura identificata come M6 risulta coincidente con la postazione di realizzazione dei rilievi fonometrici nell'ambito della campagna ARPA effettuata nel periodo ottobre - novembre 2008.

Tale postazione è collocata internamente al centro abitato di Castel Bolognese, in piazza Bernardi, all'interno della fascia prospiciente alla infrastruttura stradale via Emilia, a circa 4 m dalla carreggiata.



Come già osservato al precedente § 6.1 i risultati dei rilievi fonometrici effettuati presso la postazione M6 vengono utilizzati, all'interno del presente studio, con la seguente duplice finalità:

- calibrazione della sorgente costituita dal transito veicolare sulla SS n. 9 via Emilia, nel tratto di attraversamento del centro cittadino all'interno del modello di calcolo;







- verifica della variazione dello scenario acustico internamente all'abitato cittadino conseguente alla realizzazione del tracciato di variante in progetto.

Si riportano, di seguito, i dati riepilogativi della campagna fonometrica ARPA presso M6.

<b>N. id</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Data</b>	<b>Periodo di riferimento</b>	<b>Altezza microfono (m)</b>	<b>Leq medio dB(A)</b>
<b>M6</b>	• punto di calibrazione sorgente traffico veicolare via Emilia	Ottobre - novembre 2008	diurno	4	69,5
			notturno	4	67,0





## 7 Modellizzazione dello scenario acustico

### 7.1 Impostazione del modello di calcolo

Si è già trattato al capitolo 1 della presente relazione (cfr § 1.1 "metodologia di indagine") della metodologia di indagine utilizzata ai fini della valutazione dell'impatto acustico delle opere in progetto sul sito oggetto di indagine, fornendo i riferimenti per la identificazione del software previsionale di calcolo impiegato.

Si descrive in questa sede come si è proceduto alla rappresentazione, all'interno di tale software di previsione, dello scenario acustico rappresentativo sia della condizione di stato attuale del sito, sia della condizione di stato futuro a seguito della realizzazione della variante in progetto.

#### 7.1.1 Modello di stato attuale

La simulazione dello scenario acustico di stato attuale del sito è stata ottenuta, a partire dalla rappresentazione planovolumetrica dell'intorno di interesse, attraverso la modellizzazione delle sorgenti sonore individuate e descritte al paragrafo 5.3 della presente relazione mediante le seguenti assunzioni:

- Relativamente alla modellizzazione delle sorgenti sonore legate al traffico veicolare, esse sono state assimilate a sorgenti di tipo lineare (linea di emissione) tenendo ovviamente conto del flusso bidirezionale dei mezzi (doppia linea di emissione). I dati di quantificazione del traffico utilizzati sono quelli di cui al § 5.3.1. Tali dati sono stati, ove necessario, leggermente riassetati, ai fini della calibrazione del modello di calcolo, per tener conto delle misurazioni effettuate in sito. Ciò vale in particolare per il dato di traffico legato alla via Emilia nel tratto di attraversamento del centro abitato di Castel Bolognese. Implementando infatti il modello di calcolo con il dato di traffico disponibile in letteratura per la infrastruttura via Emilia (TGM pari a 17171 veicoli/giorno) si riscontra una sensibile differenza fra il livello sonoro calcolato dal modello ed il livello sonoro rilevato dalla campagna ARPA per il centro abitato (si veda misura M6 di cui al precedente § 6.6). Si è quindi correttamente assegnato al tratto di via Emilia che attraversa il quadrilatero del centro storico di Castel Bolognese un dato di traffico inferiore al dato di letteratura, basandosi sui rilievi di lungo periodo effettuati dall'ente ARPA (1 mese).
- Relativamente alla modellizzazione della sorgente sonora costituita dai transiti ferroviari si è





fatto riferimento ai dati di transito riportato al precedente § 5.3.3. La sorgente è stata inoltre modellizzata sulla base del livello di potenza sonora per metro lineare della tratta di interesse e dello spettro tipico dei convogli passeggeri e ferroviari così come riportati dalla libreria del programma di simulazione. La velocità considerata per i convogli ferroviari in attraversamento la zona di interesse è stata considerata pari ad 80 km/h in considerazione, come già osservato, della notevole vicinanza con la stazione di Castel Bolognese.

- Relativamente infine alle attività produttive presenti in zona si è già osservato nel corso della presente relazione (cfr § 5.3.4) che tali attività di caratterizzano essenzialmente, dal punto di vista del disturbo acustico in ambiente esterno, per il traffico pesante indotto. Tale traffico risulta ricompreso nei valori assegnati alle infrastrutture di interesse.

Si riportano, di seguito, i risultati ottenuti per la calibrazione del modello di calcolo, in accordo con quanto previsto dalla norma UNI 11143 - 1.

Per la corretta comprensione delle tabelle sotto riportate si tenga conto che le misure effettuate presso le stazioni identificate come M1, M4 ed M6 sono state utilizzate ai fini della calibrazione del modello alle sorgenti, mentre le misure effettuate presso le stazioni identificate come M2, M3 ed M5 sono state utilizzate per la calibrazione del modello ai ricettori.

<b>PUNTI DI CALIBRAZIONE SORGENTI</b>			
<b>POSTAZIONE</b>	<b>MISURATO (Lmc)</b>	<b>CALCOLATO (Lcc)</b>	<b>SCARTI AL QUADRATO</b>
M1 diurno	54,7	54,3	$ Lcc1 - Lmc1 ^2 = 0,16$
M1 notturno	53,0	53,8	$ Lcc1 - Lmc1 ^2 = 0,64$
M4 diurno	75,5	75,9	$ Lcc2 - Lmc2 ^2 = 0,16$
M4 notturno	74,4	74,7	$ Lcc2 - Lmc2 ^2 = 0,09$
M6 diurno	69,6	69,5	$ Lcc3 - Lmc3 ^2 = 0,01$
M6 notturno	66,6	67,0	$ Lcc3 - Lmc3 ^2 = 0,16$





**PRIDE** - PProjects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

<b>PUNTI DI CALIBRAZIONE SORGENTI</b>		
<b>MEDIA SCARTI AL QUADRATO</b>	<b>VERIFICA</b>	<b>ESITO</b>
$\Sigma( Lcci - Lmci ^2)/n$	$(0,16+0,64+0,16+0,09+0,01+0,16)/6=0,02$	< 0,5 dB VERIFICATO

<b>PUNTI DI CALIBRAZIONE RICETTORI/VERIFICA</b>			
<b>POSTAZIONE</b>	<b>MISURATO</b>	<b>CALCOLATO</b>	<b>SCARTI AL QUADRATO</b>
M2 diurno	55,4	56,9	$ Lcc1 - Lmc1 ^2 = 2,25$
M2 notturno	52,3	51,4	$ Lcc1 - Lmc1 ^2 = 0,81$
M3 diurno	54,8	54,6	$ Lcc1 - Lmc1 ^2 = 0,04$
M3 notturno	52,9	52,8	$ Lcc1 - Lmc1 ^2 = 0,01$
M5 diurno	58,8	58,9	$ Lcc1 - Lmc1 ^2 = 0,01$
M5 notturno	52,4	52,6	$ Lcc1 - Lmc1 ^2 = 0,04$

<b>PUNTI DI CALIBRAZIONE RICETTORI/VERIFICA</b>		
<b>MEDIA SCARTI AL QUADRATO</b>	<b>VERIFICA</b>	<b>ESITO</b>
$\Sigma( Lcci - Lmci ^2)/n$	$(2,25+0,81+0,04+0,01+0,01+0,04)/6=0,53$	< 1,5 dB VERIFICATO



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133



### 7.1.2 Modello di stato futuro

La simulazione dello scenario acustico di stato futuro, conseguente alla realizzazione del tracciato di variante in progetto, è stata ottenuta attraverso la rappresentazione del nuovo scenario del traffico individuato e caratterizzato al paragrafo 5.3.2 della presente relazione.

Si osserva in particolare che, relativamente alle infrastrutture di nuova realizzazione, si è considerata una velocità media di percorrenza pari a 50 km/h per i tratti di sviluppo rettilineo, mentre si è considerata una velocità media di percorrenza pari a 30 km/h per i tratti di svincolo a rotatoria.

Per tutti gli scenari acustici sopra identificati (stato attuale e stato futuro) si è infine tenuto conto dei seguenti parametri di input.

#### **Altri parametri di input:**

- Sono stati inserite le caratteristiche geomorfologiche e planovolumetriche degli edifici compresi nell'ambito spaziale di indagine;
- Sono state considerate le riflessioni fino al 5° ordine;
- A tutti gli edifici è stato assegnato un adeguato coefficiente di riflessione sonora;
- Si sono assegnati valori di "ground factor" appropriati a seconda che l'area fosse pavimentata (valore 0,0) o erbosa (valore 1,0);
- Si è assegnato un "massimo raggio di ricerca" pari a 5000 m
- Si è assegnato un fattore "gride space" pari a 2 m;
- Si è considerata una altezza sul terreno pari a 4m per la redazione delle mappe acustiche;
- Si è considerata una griglia di interpolazione 3 \* 3;
- Si sono considerate una pressione atmosferica pari a 1013,25 mbar, Umidità relativa 70%, temperatura 10°C;
- Correzione meteo 0,0







**PRIDE** - PRojects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

## 7.2 Presentazione dei risultati di calcolo

Sulla base dei criteri stabiliti dalla norma UNI 9884/97 "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale", conformemente a quanto previsto dall'art. 8 della DGR 673/2004, si riporta in allegato (si vedano allegati 2, 3, 4, 5, 6 e 7) la mappatura acustica relativa alle immissioni sonore nell'area di influenza, con l'indicazione dei livelli di immissione ai singoli ricevitori. La suddetta mappatura è relativa agli scenari acustici di stato attuale e di stato futuro, con e senza opere di mitigazione (barriere fonoassorbenti), riferiti alla altezza di 4 m, e fa riferimento sia al periodo diurno sia al periodo notturno.



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133



## 8 Valutazione dei risultati

Come osservato preliminarmente in introduzione (cfr capitolo 1 della presente relazione), lo studio effettuato si prefigge uno scopo duplice:

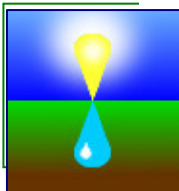
1. da un canto valutare la variazione della rumorosità ambientale nella zona di prevista allocazione del tracciato di variante in progetto, a seguito della realizzazione della variante;
2. dall'altro valutare la modificazione dello scenario acustico relativamente al centro abitato di Castel Bolognese, allo scopo di analizzare il beneficio derivante dallo sgravio della viabilità centrale (SS n. 9 via Emilia) prodotto dalla realizzazione delle opere in progetto.

Relativamente al punto 1 sopra esposto l'analisi della rumorosità ambientale in zona è stata condotta con riferimento alle unità sensibili di ricezione individuate (si veda precedente § 5.4), al fine di verificare la conformità dei livelli sonori riscontrati a quanto disposto dai vigenti strumenti normativi in materia.

Relativamente al punto 2 sopra esposto l'analisi della modificazione dello scenario acustico è stata invece condotta con riferimento ai risultati della campagna di lungo periodo effettuata da ARPA presso la stazione di misura identificata come M6 (si veda precedente § 6.6), per raffronto con il valore di Laeq calcolato con l'ausilio del modello di previsione (modello di stato futuro) nella medesima postazione.

Si propongono di seguito, separatamente, i risultati ottenuti per i due punti di indagine esposti.





## 8.1 Scenario acustico relativo al tracciato di variante

Si procede di seguito a riportare, in forma tabellare, i risultati relativi ai livelli assoluti di immissione riscontrati, in applicazione delle simulazioni modellistiche effettuate, in corrispondenza della facciata dei ricettori sensibili individuati (cfr § 5.4), alla quota di 4 m ed alla distanza di 1 m dalla facciata.

Per una più immediata comprensione della conformità dello scenario rispetto alle disposizioni vigenti in ambito della zonizzazione adottata, all'interno della tabella le situazioni di prossimità o di superamento di limite sono state evidenziate con il colore rosso.

N.id. ric.	Laeq,TR dB(A)		Limiti assoluti di immissione dB(A)		conforme
	giorno	notte	giorno	notte	
R1	62,9	55,9	70	60	SI
R2	63,3	56,6	70	60	SI
R3	65,1	58,6	70	60	SI
R4	65,9	<b>59,9</b>	70	60	NO
R5	<b>71,9</b>	<b>65,4</b>	70	60	NO
R6	65,1	59,7	70	60	SI
R7	59,2	54,5	70	60	SI
R8	62,9	<b>56,3</b>	65	55	NO
R9	58,3	52,1	65	55	SI
R10	61,8	<b>56,0</b>	65	55	NO
R11	61,6	<b>55,9</b>	65	55	NO
R12	62,6	<b>56,8</b>	65	55	NO
R13	63,2	<b>56,5</b>	65	55	NO
R14	62,7	<b>56,0</b>	65	55	NO
R15	62,2	<b>55,9</b>	65	55	NO
R16	60,5	53,9	65	55	SI
R17	61,0	<b>55,3</b>	65	55	NO
R18	62,5	<b>56,6</b>	65	55	SI
R19	55,2	50,5	65	55	SI
R20	60,9	<b>55,2</b>	65	55	NO
R21	64,8	<b>61,9</b>	70	60	NO
R22	67,7	<b>65,9</b>	70	60	NO
R23	65,6	<b>63,7</b>	70	60	NO
R24	65,8	<b>60,4</b>	70	60	NO
R25	63,9	<b>57,5</b>	65	55	NO
R26	57,3	51,8	65	55	SI
R27	57,1	50,6	65	55	SI
R28	55,0	48,8	65	55	SI





A commento dei risultati sopra riportati si osserva quanto di seguito:

- in primo luogo va evidenziato che la realizzazione della infrastruttura di variante in progetto potrà compromettere, in assenza di specifiche e mirate opere di mitigazione dell’impatto, la conformità dei livelli assoluti di immissione in corrispondenza di numerosi dei ricettori collocati lungo il tracciato di variante.
- Quanto sopra affermato vale in particolare per il gruppo di ricettori collocato in prossimità della linea ferroviaria Bologna Rimini (ricettori R20, R21, R22, R23, R24 ed R25) che presentano i livelli di immissione più alti, con riferimento sia al periodo diurno sia al periodo notturno, fra quelli riscontrati nell’intorno del tracciato di variante. Tale circostanza è ovviamente da attribuirsi alla contemporanea presenza della sorgente sonora costituita dalla infrastruttura stradale in progetto e della sorgente sonora costituita dai transiti lungo la linea ferroviaria Bologna Rimini.





### 8.1.1 Opere di mitigazione

Come sopra osservato, allo scopo di garantire e conseguire, per tutte le unità di ricezione allocate lungo il tracciato della variante in progetto, una situazione di piena conformità dal punto di vista delle immissioni acustiche (conformità dei livelli assoluti di immissione ai valori limite definiti al precedente § 5.5.1), si rende necessaria l'attuazione di adeguate opere di mitigazione dell'impatto acustico generato dal traffico veicolare legato al nuovo tracciato di variante.

Tali opere di mitigazione risulteranno costituite da barriere fonoassorbenti, opportunamente dimensionate, poste in opera a margine della carreggiata stradale a schermatura dei ricettori maggiormente esposti.

Si riportano di seguito i risultati ottenuti tramite simulazione modellistica a seguito della implementazione, all'interno del modello di calcolo di stato futuro, delle opere di mitigazione ritenute necessarie per garantire la piena conformità presso tutti i ricettori analizzati.

N.id. ric.	Laeq,TR dB(A)		limiti assoluti di immissione dB(A)		n. id. barriera mitigazione.	H barriera	L barriera
	giorno	notte	giorno	notte			
R1	63,0	56,0	70	60			
R2	63,5	56,5	70	60			
R3	65,0	58,5	70	60			
R4	62,5	57,5	70	60	B2	3 m	55,6 m
R5	64,0	59,5	70	60	B1	4 m	84 m
R6	65,0	59,5	70	60			
R7	59,0	54,5	70	60			
R8	58,5	52,5	65	55	B3	3 m	104 m
R9	58,5	52,0	65	55			
R10	59,0	53,5	65	55	B4	3 m	92,8 m
R11	59,0	53,5	65	55	B5	3 m	88,2 m
R12	57,0	52,0	65	55	B6	2 m	709 m
R13	57,5	51,5	65	55	B7	2 m	335 m
R14	55,5	49,5	65	55	B7	2 m	335 m
R15	55,5	50,5	65	55	B6	2 m	709 m
R16	54,5	49,0	65	55	B6	2 m	709 m
R17	57,5	52,5	65	55	B6	2 m	709 m
R18	57,0	51,5	65	55	B8	3 m	122 m
R19	54,0	49,5	65	55			







N.id. ric.	Laeq,TR dB(A)		limiti assoluti di immissione dB(A)		n. id. barriera mitigazione.	H barriera	L barriera
	giorno	notte	giorno	notte			
R20	57,5	52,0	65	55	B9	3 m	125 m
R21	59,0	54,5	70	60	B10 + B12 (nota 1)		86 m
R22	60,0	56,5	70	60	B10 + B12 (nota 1)		86 m
R23	59,5	55,5	70	60	B11 + B12 (nota 1)		79 m
R24	60,0	57,0	70	60	B13	3 m	118 m
R25	59,0	53,5	65	55	B14	3 m	126 m
R26	57,0	51,5	65	55			
R27	57,0	50,5	65	55			
R28	55,0	49,0	65	55			

**N.B. valori arrotondati a 0,5 dB**

**Nota 1:** la barriera identificata come B12 risulta funzionale alla mitigazione della sorgente sonora costituita dai transiti ferroviari lungo la linea Bologna Rimini. Tale barriera, posta in opera a margine della infrastruttura ferroviaria, dovrà avere una altezza di 3 m ed uno sviluppo lineare di 230 m.

L'analisi della tabella sopra riportata permette di evidenziare quanto di seguito:

- allo scopo di ottenere una adeguata azione di mitigazione della sorgente sonora costituita dal traffico veicolare che interesserà il tracciato di variante in progetto si rende necessaria la posa in opera di n. 13 barriere fonoassorbenti, le cui dimensioni indicative sono rappresentate nella tabella sopra riportata;
- la collocazione di tali opere di mitigazione viene schematicamente rappresentata negli stralci di mappa riportati in allegato 9;
- con particolare riferimento alle unità di ricezione identificate come R21, R22 ed R23, collocate a margine sia del nuovo tracciato di variante, relativamente al lato di sviluppo in direzione sud est, sia della linea ferroviaria Bologna Rimini, allo scopo di conseguire il pieno rispetto dei livelli di immissione occorre mitigare l'impatto acustico generato sia dalla sorgente stradale (nuova variante in progetto), sia dalla sorgente ferroviaria (linea esistente a doppio binario). Ciò in tabella è rappresentato con l'indicazione di n. 2 barriere, idonee al contenimento delle emissioni sonore della sorgente stradale e della sorgente ferroviaria (si veda allegato 9 per la rappresentazione schematica del posizionamento).





## 8.2 Scenario acustico relativo al centro abitato di Castel Bolognese

Si è già avuto modo di osservare nel corso della presente relazione come il centro abitato di Castel Bolognese risulti fortemente penalizzato dal traffico veicolare legato alla SS n. 9 via Emilia, nel tratto di attraversamento del centro cittadino.

Si aggiunge in questa sede che le campagne ARPA effettuate nel recente periodo presso la postazione designata all'interno del centro cittadino (stazione di monitoraggio di piazza Bernardi) hanno costantemente messo in luce la criticità della situazione dal punto di vista acustico, dando evidenza a dati riguardanti i livelli di immissione costantemente superiori, con riferimento sia al periodo diurno sia al periodo notturno, ai valori limite definiti nell'ambito della vigente zonizzazione comunale.

Si riportano di seguito, a titolo esemplificativo i dati medi ottenuti nell'ambito dell'ultima campagna di lungo periodo effettuata da ARPA (ottobre - novembre 2008).

<b>Comune:</b> Castel Bolognese	<b>Inizio campagna:</b> 01/10/2008
<b>Posizione:</b> Via Emilia, P.zza Bernardi	<b>Fine campagna:</b> 02/11/2008
<b>Tipologia di postazione:</b>	Traffico Urbano
UTM_Long 723340	UTM_Lat. 911364

**Laboratorio Mobile**





N. id	Descrizione	Data	Periodo di riferimento	Altezza microfono (m)	Leq medio dB(A)
<b>M6</b>	• stazione piazza Bernardi	Ottobre - novembre 2008	diurno	4	69,5
			notturno	4	67,0

Si è osservato più volte nel corso della presente relazione che la realizzazione del tracciato di variante in progetto è anche e soprattutto finalizzata a migliorare la situazione del traffico internamente al centro cittadino di Castel Bolognese, sgravando la viabilità interna di consistenti volumi di traffico.

Si propone quindi il confronto fra i valori del livello di rumore ambientale presso al postazione di piazza Bernardi, come risultanti rispettivamente dalla campagna di monitoraggio ARPA per la condizione attuale e dal modello di calcolo per la condizione di stato futuro del sito.

N. id	Descrizione	Leq medio stato attuale dB(A)		Leq medio stato futuro dB(A)	
		giorno	notte	giorno	notte
<b>M6</b>	Stazione piazza Bernardi ( a 4 m dalla via Emilia) Valori riferiti alla quota di 4 m	69,5	67,0	60,5	54,3

La tabella di confronto proposta mette in evidenza il notevole miglioramento conseguibile sul livello del rumore ambientale caratteristico del centro abitato, sia per il periodo diurno, sia per il periodo notturno di riferimento.

In particolare, in considerazione del fatto che l'area di appartenenza della stazione risulta classificata in classe IV, con limiti di immissione pari a 65 dB(A) di giorno e 55 dB(A) di notte, si può osservare che la realizzazione dell'intervento in progetto potrà consentire il riallineamento dei livelli di rumorosità ambientale rilevati con gli standard definiti dalla normativa vigente.





## 9 Conclusioni

Per quanto emerso dai sopralluoghi effettuati in sito, attraverso le rilevazioni fonometriche acquisite e l'analisi teorico-previsionale, si conclude quanto segue.

- a) La trasformazione dello scenario acustico ad oggi esistente presso il sito in esame, nella zona di allocazione del futuro tracciato di variante in progetto, si presenta, a seguito della realizzazione delle opere in progetto, come fortemente significativa, specie per i ricettori costituiti dalle abitazioni civili esistenti in zona che verranno a trovarsi affacciati al tracciato di sviluppo della variante ed ai nodi di svincolo a rotatoria in progetto;
- b) Tale trasformazione è stata rappresentata a partire da una previsione di base in merito allo scenario futuro del traffico, consistente nella assegnazione al nuovo tracciato di variante di tutto il traffico ad oggi gravitante sull'asse Emilia, fatta eccezione per la quota parte di traffico di circolazione locale relativo al centro abitato di Castel Bolognese. Tale porzione di traffico, esclusivamente di tipo leggero e quantificabile nel 25% dell'attuale volume relativo alla SS n. 9, continuerà a transitare sulla via Emilia;
- c) La simulazione modellistica effettuata per lo stato futuro del sito ha permesso di evidenziare che la trasformazione dello scenario acustico di cui ai punti precedenti comporterà di fatto, per numerose delle unità di ricezione collocate lungo il tracciato della nuova variante, il raggiungimento di livelli assoluti di immissione in facciata superiori ai valori limite definiti in ambito della vigente zonizzazione acustica comunale, delineando diverse situazioni di criticità per potenziale mancato rispetto normativo;
- d) Quanto osservato al precedente punto c) porta senza meno ad evidenziare, per lo stato futuro del sito, la necessità di realizzazione di interventi mirati di mitigazione dell'impatto acustico generato dalla infrastruttura in progetto, allo scopo di garantire condizioni di piena conformità normativa anche presso i ricettori più esposti alle immissioni sonore di tale arteria;
- e) In materia di mitigazione dell'impatto si mette in luce inoltre la situazione di particolare criticità riscontrata presso i ricettori identificati come R21, R22 ed R23, i quali si vengono a trovare esposti alla duplice sorgente sonora costituita dal traffico veicolare della nuova





infrastruttura in progetto e dai transiti ferroviari lungo la linea Bologna Rimini. In questo caso specifico è necessario evidenziare una situazione di non conformità preesistente ed indipendente dalla realizzazione delle opere in progetto, attribuibile alla sorgente sonora ferroviaria. La soluzione di mitigazione proposta nell'ambito del presente studio prevede quindi la duplice mitigazione sia della sorgente stradale sia della sorgente ferroviaria con opere dedicate.

- f) In definitiva lo studio effettuato porta a concludere che, per conseguire una situazione di piena conformità normativa presso tutte le unità sensibili di ricezione individuate, occorrerà prevedere la posa in opera di n. 14 barriere fonoassorbenti. Per le dimensioni ed il posizionamento di tali barriere si rimanda a quanto riportato in sede di relazione (cfr § 8.4 ed allegato 9).
- g) Relativamente infine all'effetto positivo indotto dalla realizzazione del tracciato di variante sulla condizione del traffico legata al centro cittadino si riscontra, in applicazione delle simulazioni modellistiche effettuate, un sensibile miglioramento nei livelli di rumore ambientale rispetto ai valori riscontrati nelle campagne ARPA del recente periodo, valori che attestano una situazione diffusa di mancato rispetto normativo. In particolare si osserva che la realizzazione del tracciato di variante consentirà il riallineamento dei livelli assoluti di immissione rilevati in centro cittadino con i limiti imposti dalla normativa vigente.
- h) In merito all'incertezza associata ai risultati riportati nella presente relazione si evidenzia come questa dipenda da una pluralità di fattori quali:
- l'incertezza associata ai valori misurati;
  - l'incertezza dei dati di ingresso del modello di calcolo (potenza sonora e direttività delle sorgenti, schematizzazione della tipologia puntuale lineare o areale delle sorgenti sonore, ecc.);
  - l'incertezza associata alle ipotesi geomorfologiche e meteorologiche su cui è costruito il modello di calcolo;
  - l'incertezza associata all'ampiezza dell'area di validità del modello di calcolo, ecc.







**PRIDE** - PRojects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

## 10 Elenco degli allegati

Si riporta di seguito l'elenco degli elaborati riportati in allegato alla presente relazione, i quali costituiscono parte integrante di essa.

1. Allegato 1 – time history e composizione spettrale in bande di terzi d'ottava misure M1, M2, M3, M4 ed M5
2. Allegato 2 – mappa acustica periodo diurno "stato attuale"
3. Allegato 3 – mappa acustica periodo notturno "stato attuale"
4. Allegato 4 – mappa acustica periodo diurno "stato futuro"
5. Allegato 5 - mappa acustica periodo notturno "stato futuro"
6. Allegato 6 – mappa acustica periodo diurno "stato futuro con opere di mitigazione"
7. allegato 7 – mappa acustica periodo notturno "stato futuro con opere di mitigazione"
8. allegato 8 – stralci di mappa posizionamento opere di mitigazione
9. Allegato 9 – certificati di taratura strumentazione

Estensore:

Dott. Paolo Galeffi

Coordinatori:

Geol. Giorgio Frassinetti

Ing. Massimo Plazzi



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133



**PRIDE** - PRojects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

*Consulenza Specialistica*

## **STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO**

**VARIANTE ALLA SS N.9 "VIA EMILIA"  
IN COMUNE DI CASTEL BOLOGNESE**

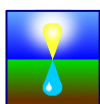
PROPONENTI:

*Comune di Castel Bolognese*

*A.N.A.S. S.p.A. - Compartimento della Viabilità per l'EmiliaRomagna*

### **ALLEGATO 1**

**TIME HISTORY E COMPOSIZIONE SPETTRALE  
MISURE M1, M2, M3, M4 ED M5**

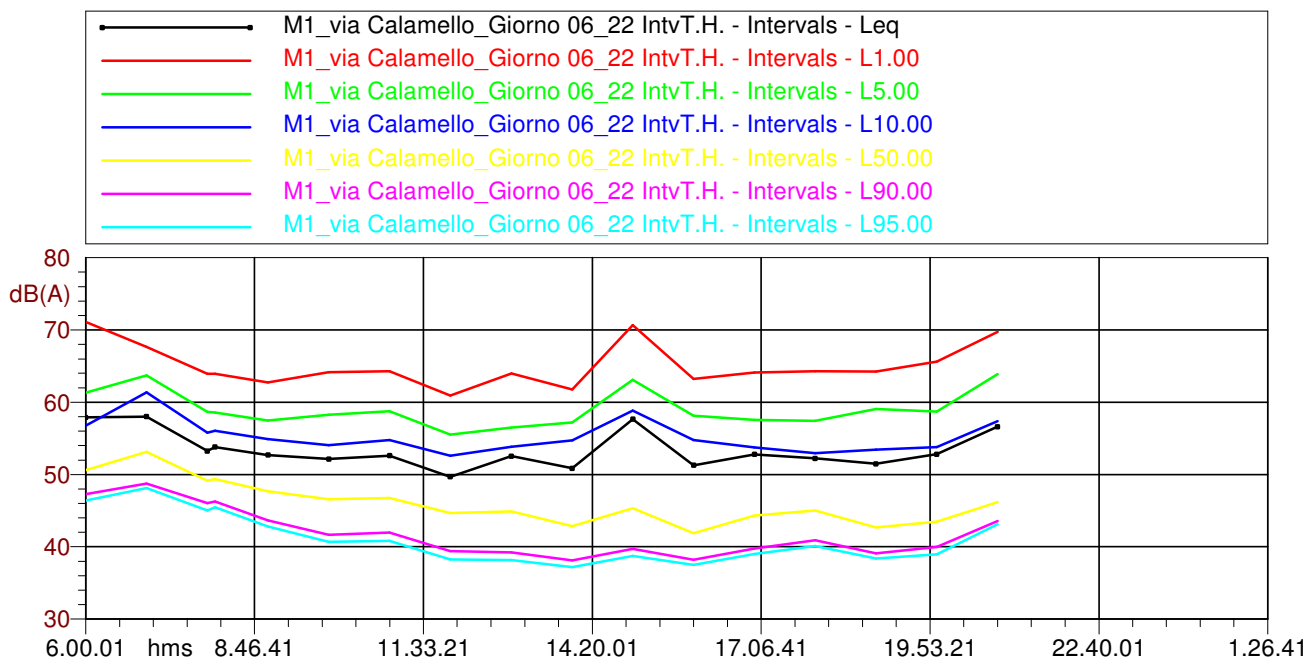
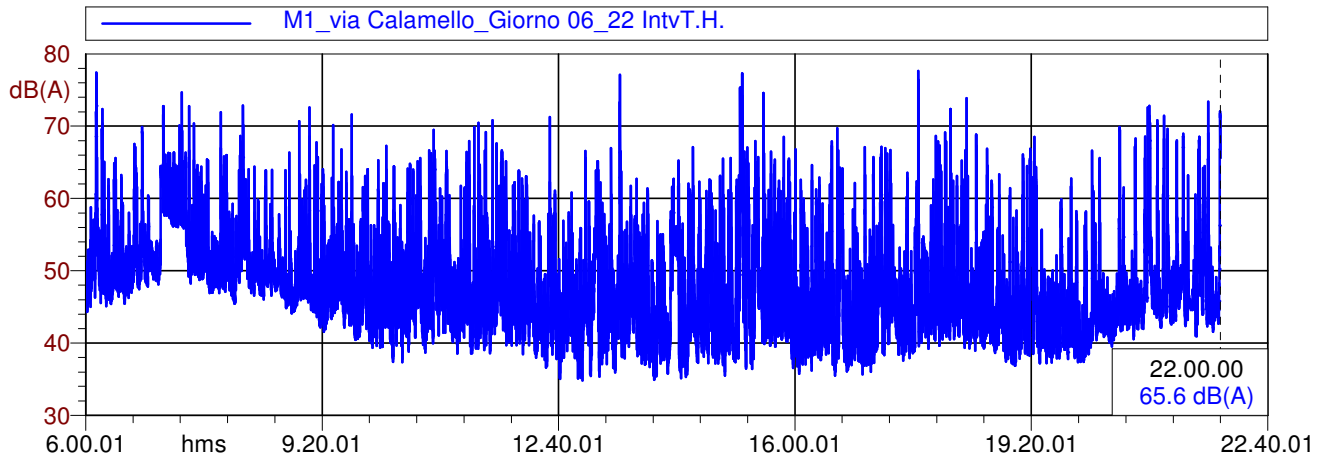


**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133

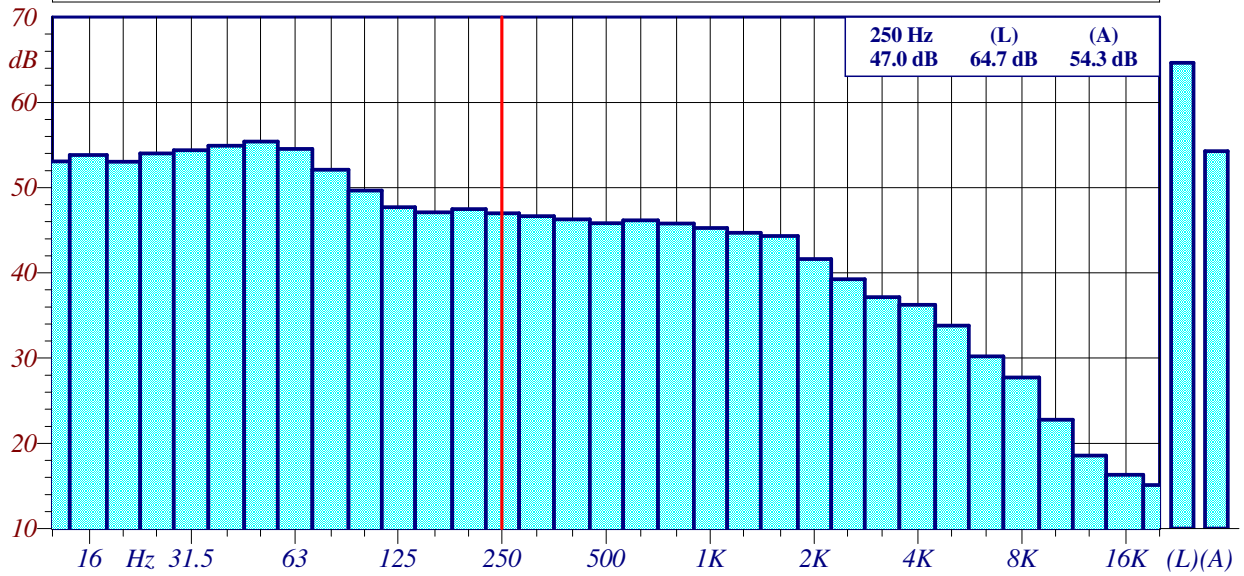
**Nome misura:** M1\_via Calamello\_Giorno 06\_22 IntvT.H.  
**Località:** Castel Bolognese  
**Strumentazione:** Larson Davis 824  
**Nome operatore:** Dott. Paolo Galeffi  
**Data, ora misura:** 19/03/2009 6.00.01

L1: 65.8 dB(A)	L5: 59.3 dB(A)
L10: 56.2 dB(A)	L50: 46.4 dB(A)
L90: 40.1 dB(A)	L95: 39.0 dB(A)

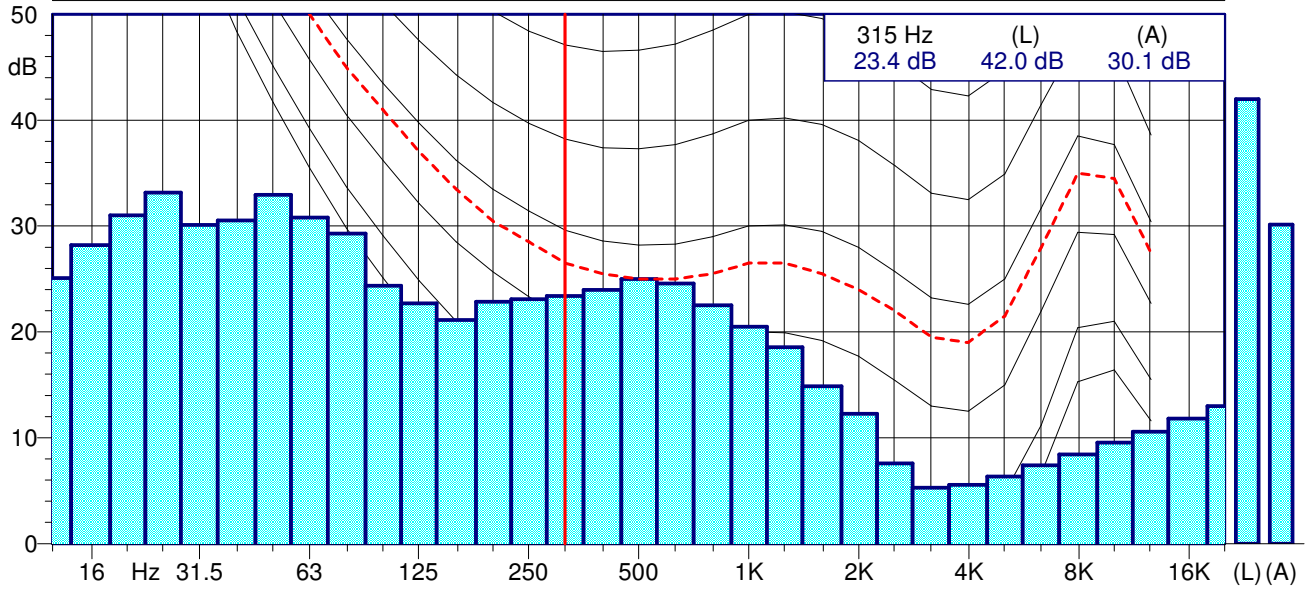
**Leq = 54.3 dBA**



M1\_via Calamello\_Giorno 06\_22 IntvT.H. - Intv Leq Spectrum - Leq - Lineare



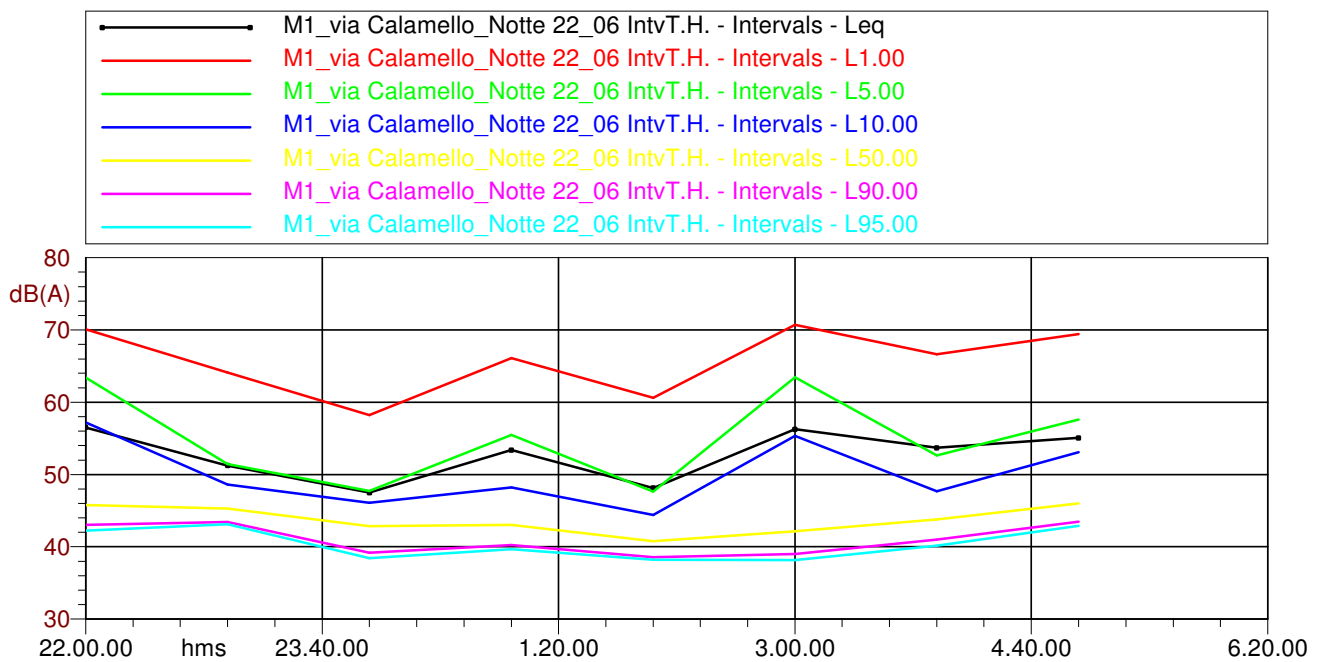
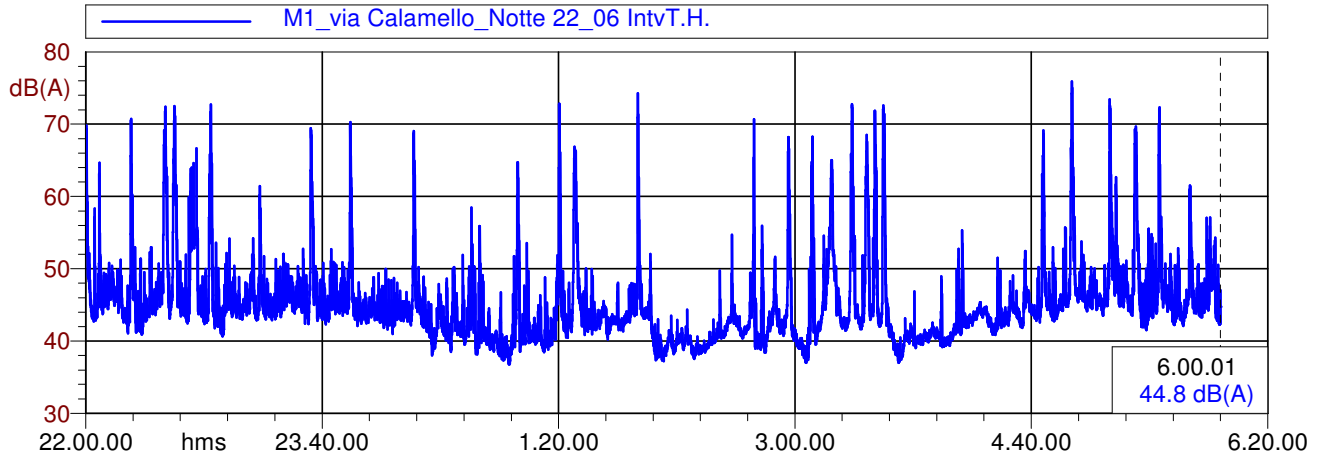
M1\_via Calamello\_Giorno 06\_22 IntvT.H. - Intv All Min Spectrum - Min - Lineare



**Nome misura:** M1\_via Calamello\_Notte 22\_06 IntvT.H.  
**Località:** Castel Bolognese  
**Strumentazione:** Larson Davis 824  
**Nome operatore:** Dott. Paolo Galeffi  
**Data, ora misura:** 18/03/2009 22.00.00

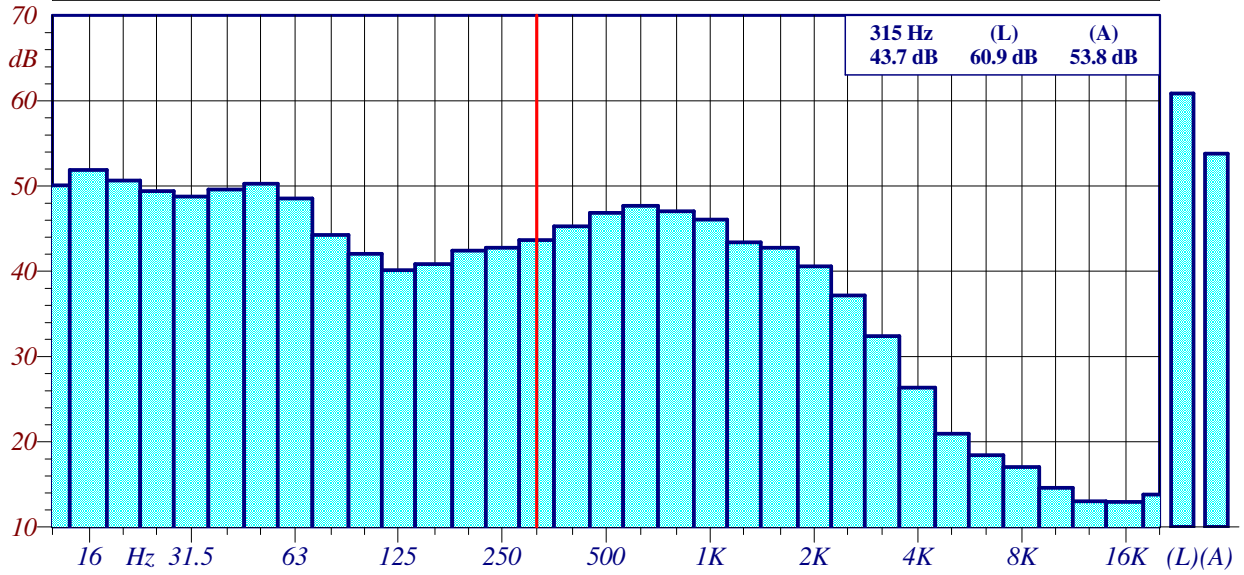
L1: 68.0 dB(A)	L5: 56.3 dB(A)
L10: 50.1 dB(A)	L50: 44.0 dB(A)
L90: 40.0 dB(A)	L95: 39.1 dB(A)

**Leq = 53.8 dBA**

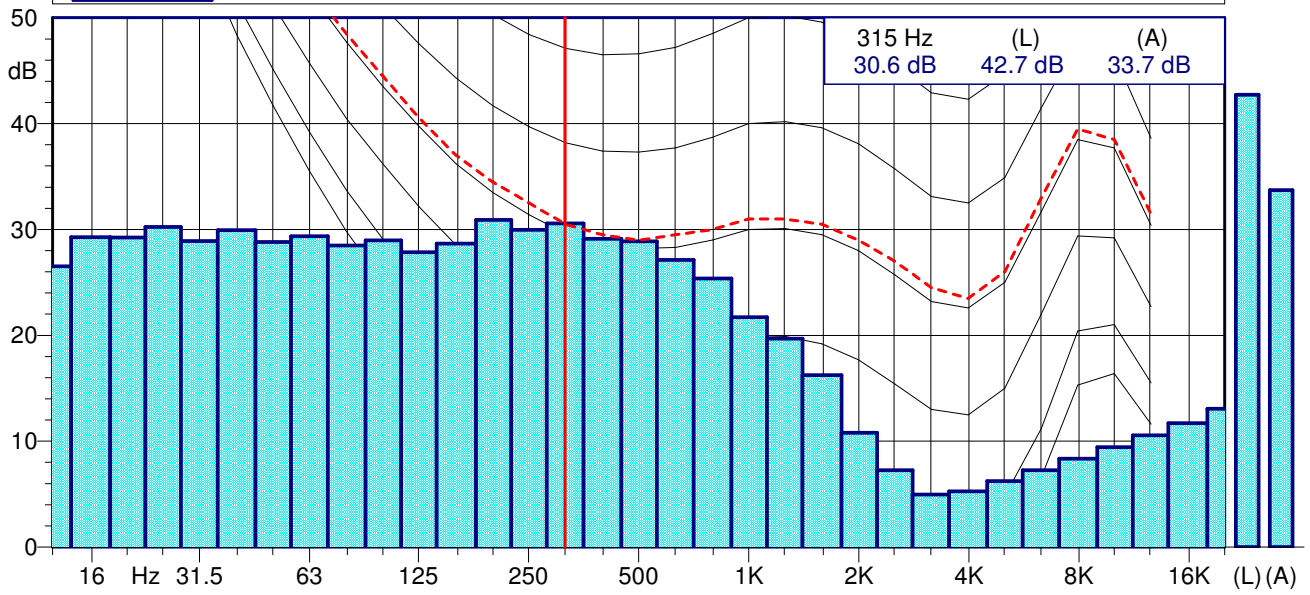




M1\_via Calamello\_Notte 22\_06 IntvT.H. - Intv Leq Spectrum - Leq - Lineare



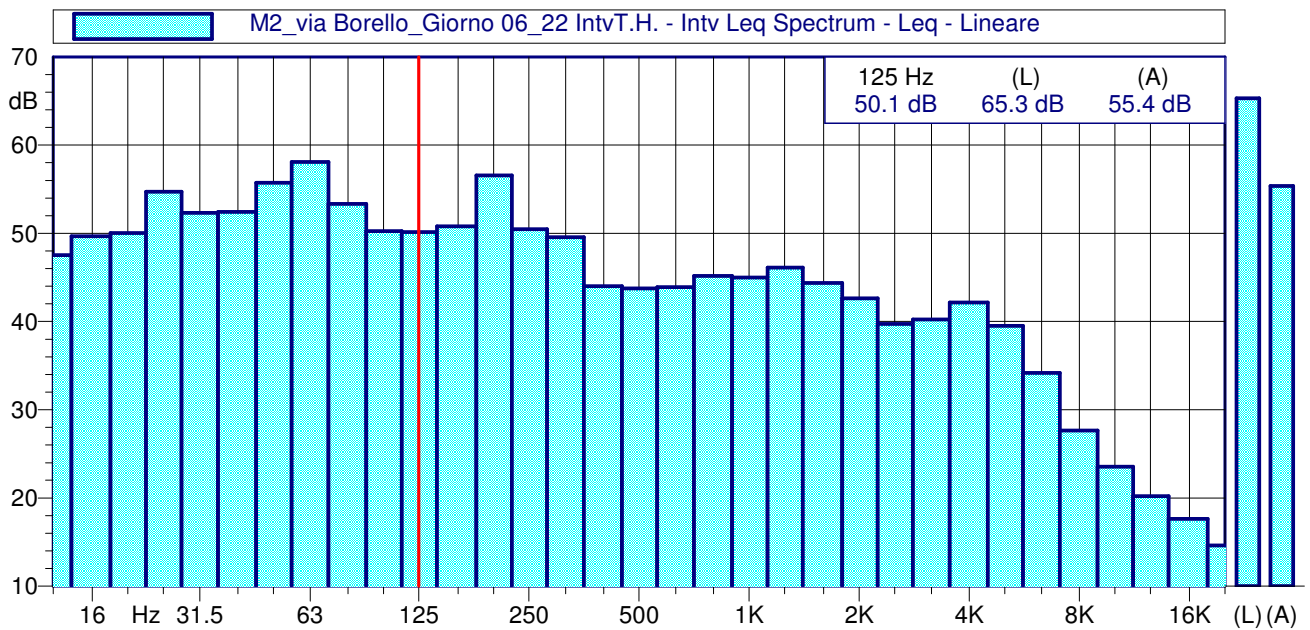
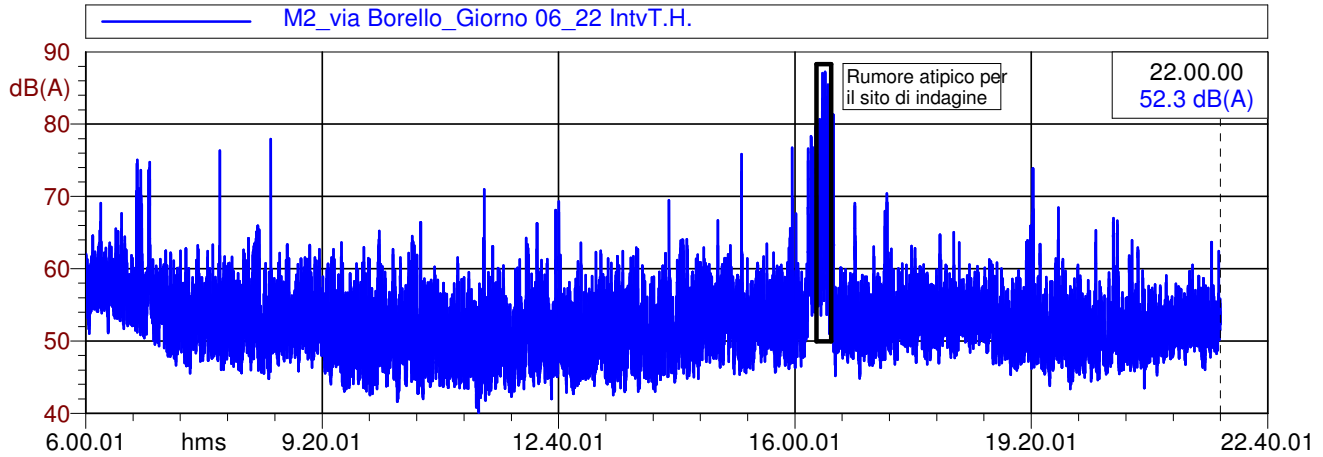
M1\_via Calamello\_Notte 22\_06 IntvT.H. - Intv All Min Spectrum - Min - Lineare



**Nome misura:** M2\_via Borello\_Giorno 06\_22 IntvT.H.  
**Località:** Castel Bolognese  
**Strumentazione:** Larson Davis 824  
**Nome operatore:** Dott. Paolo Galeffi  
**Data, ora misura:** 05/05/2009 6.00.01

L1: 64.0 dB(A)	L5: 59.6 dB(A)
L10: 57.6 dB(A)	L50: 51.3 dB(A)
L90: 46.9 dB(A)	L95: 45.8 dB(A)

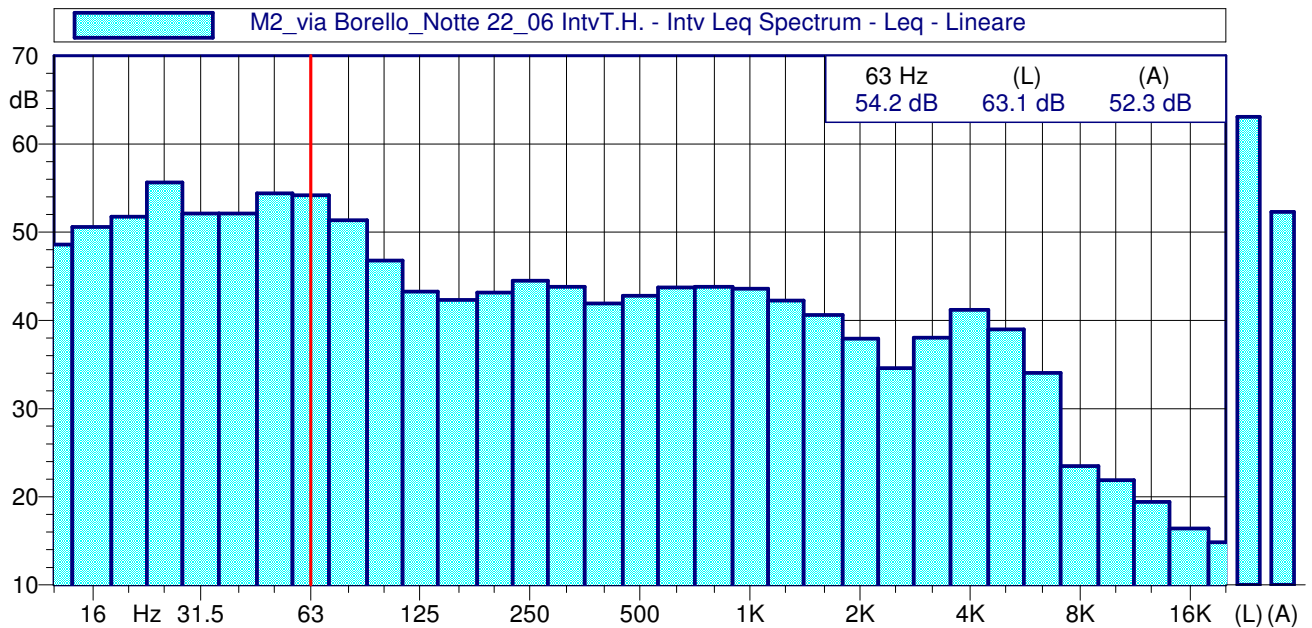
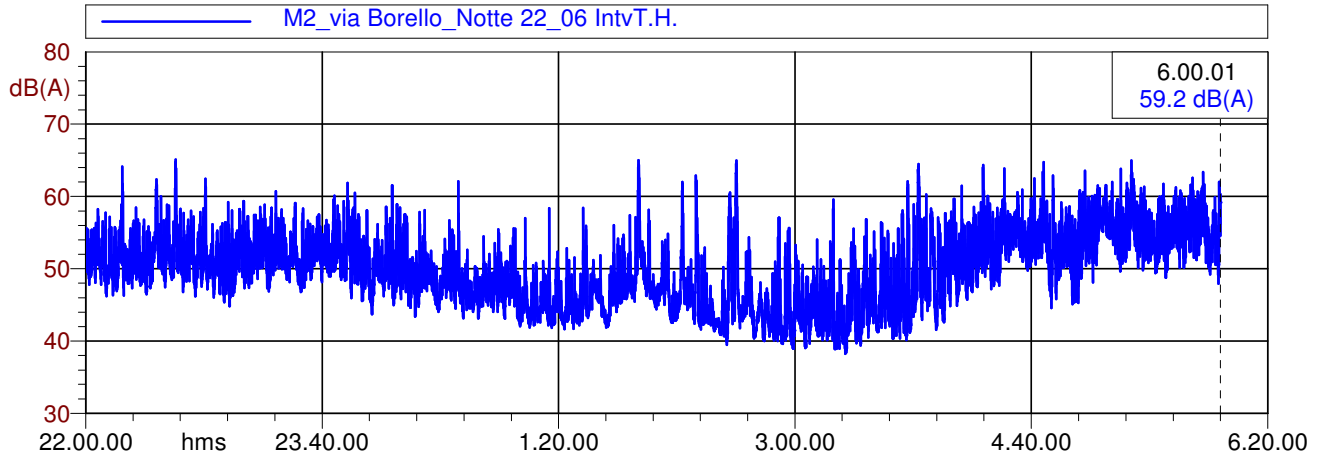
**Leq = 55.4 dBA**



**Nome misura:** M2\_via Borello\_Notte 22\_06 IntvT.H.  
**Località:** Castel Bolognese  
**Strumentazione:** Larson Davis 824  
**Nome operatore:** Dott. Paolo Galeffi  
**Data, ora misura:** 05/05/2009 22.00.00

L1: 61.4 dB(A)	L5: 57.8 dB(A)
L10: 55.8 dB(A)	L50: 49.6 dB(A)
L90: 43.2 dB(A)	L95: 42.1 dB(A)

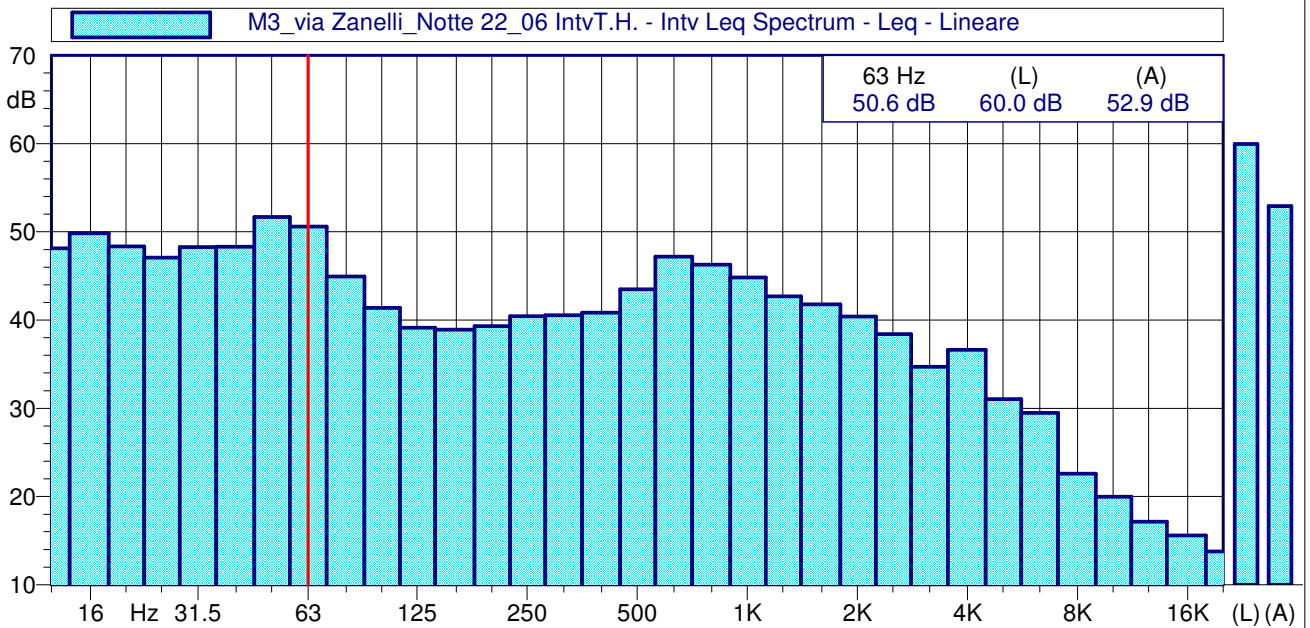
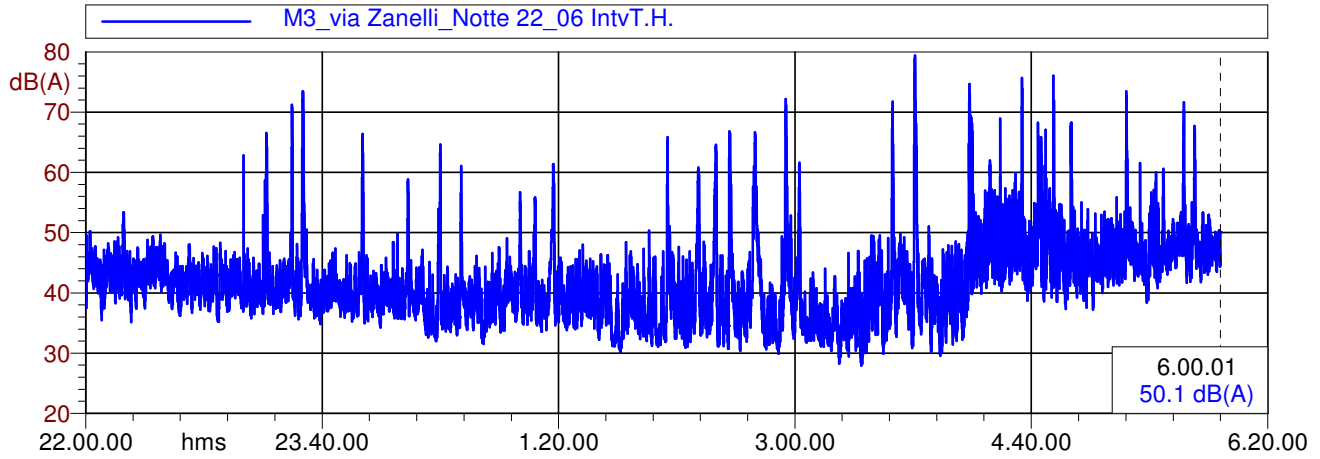
**Leq = 52.3 dBA**



**Nome misura:** M3\_via Zanelli\_Notte 22\_06 IntvT.H.  
**Località:** Castel Bolognese  
**Strumentazione:** Larson Davis 824  
**Nome operatore:** Dott. Paolo Galeffi  
**Data, ora misura:** 06/05/2009 22.00.00

L1: 65.9 dB(A)	L5: 55.3 dB(A)
L10: 50.2 dB(A)	L50: 40.8 dB(A)
L90: 34.4 dB(A)	L95: 32.9 dB(A)

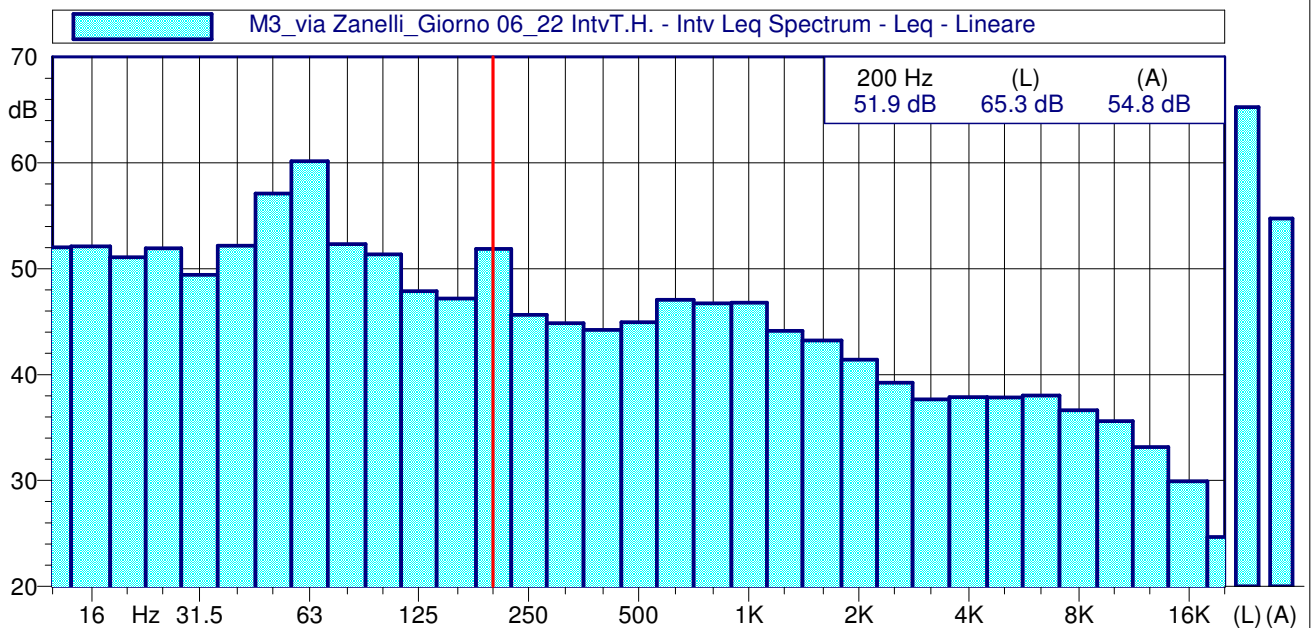
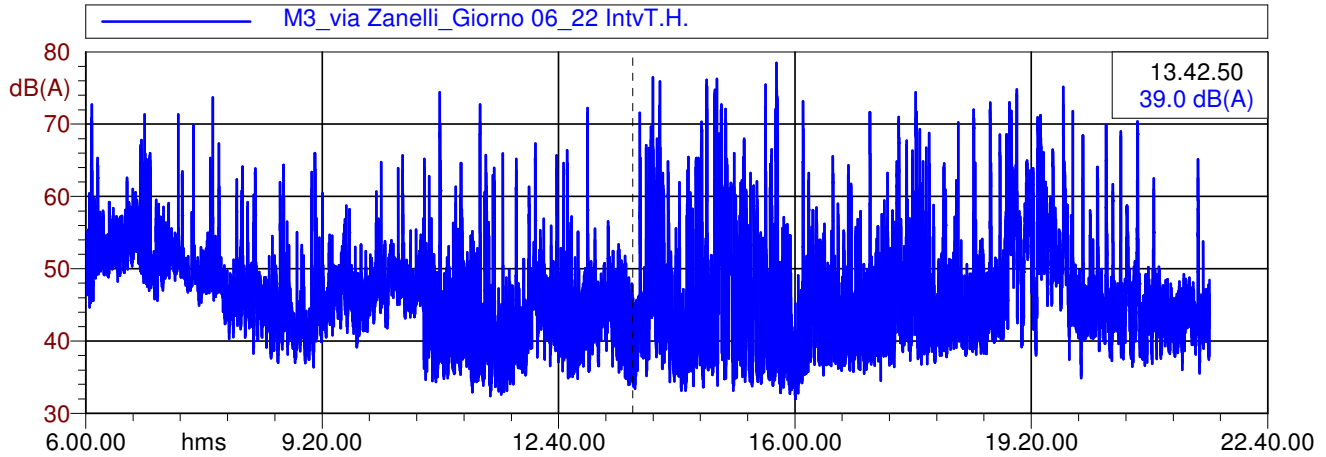
**Leq = 52.9 dBA**



**Nome misura:** M3\_via Zanelli\_Giorno 06\_22 IntvT.H.  
**Località:** Castel Bolognese  
**Strumentazione:** Larson Davis 824  
**Nome operatore:** Dott. Paolo Galeffi  
**Data, ora misura:** 07/05/2009 6.00.00

L1: 68.3 dB(A)	L5: 59.4 dB(A)
L10: 55.0 dB(A)	L50: 45.0 dB(A)
L90: 38.4 dB(A)	L95: 36.8 dB(A)

**Leq = 54.8 dBA**

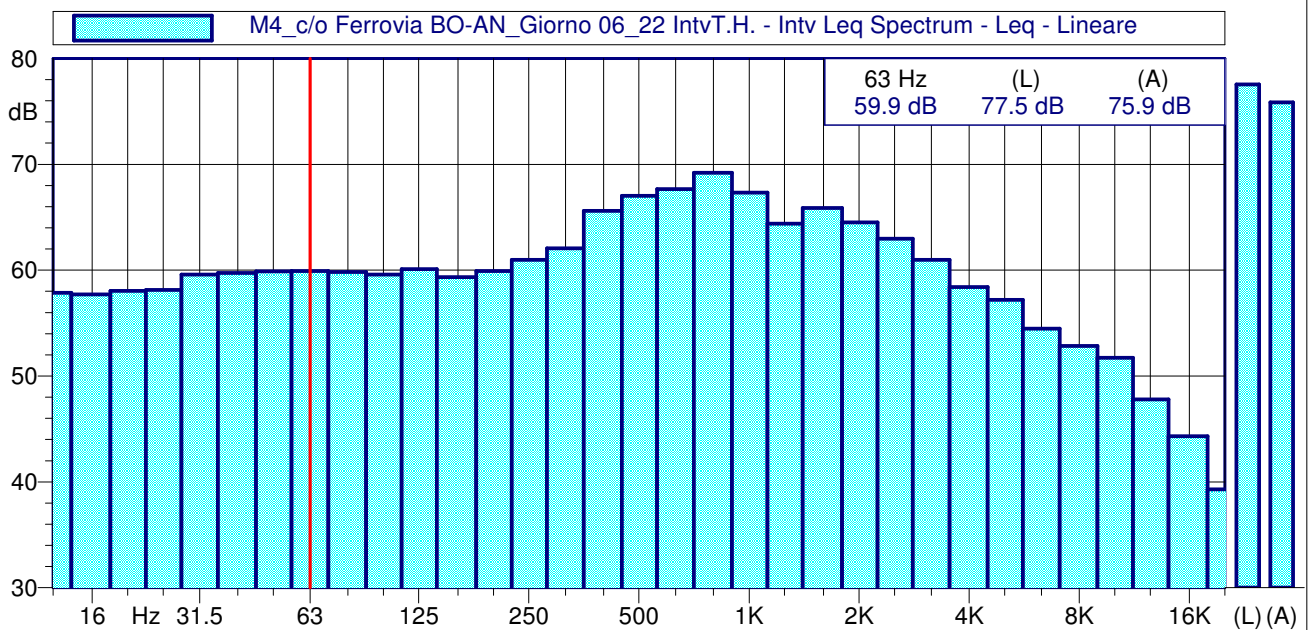
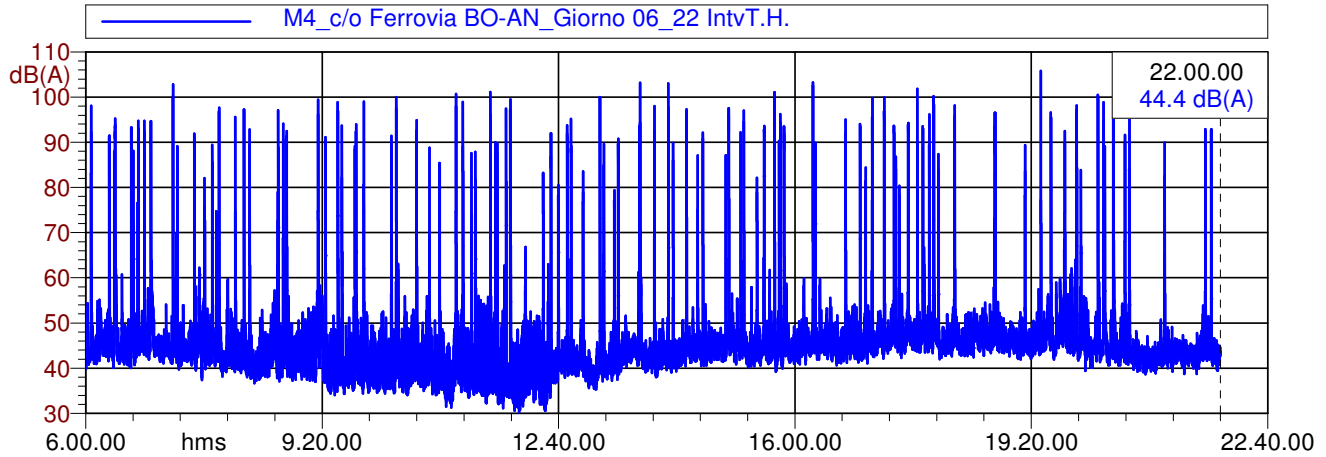




**Nome misura:** M4\_c/o Ferrovia BO-AN\_Giorno 06\_22 IntvT.H.  
**Località:** Castel Bolognese  
**Strumentazione:** Larson Davis 824  
**Nome operatore:** Dott. Paolo Galeffi  
**Data, ora misura:** 08/05/2009 6.00.00  
**Annotazioni:** distanza di 7,50 m dal binario più vicino

L1: 89.5 dB(A)	L5: 55.8 dB(A)
L10: 50.0 dB(A)	L50: 43.9 dB(A)
L90: 38.7 dB(A)	L95: 36.8 dB(A)

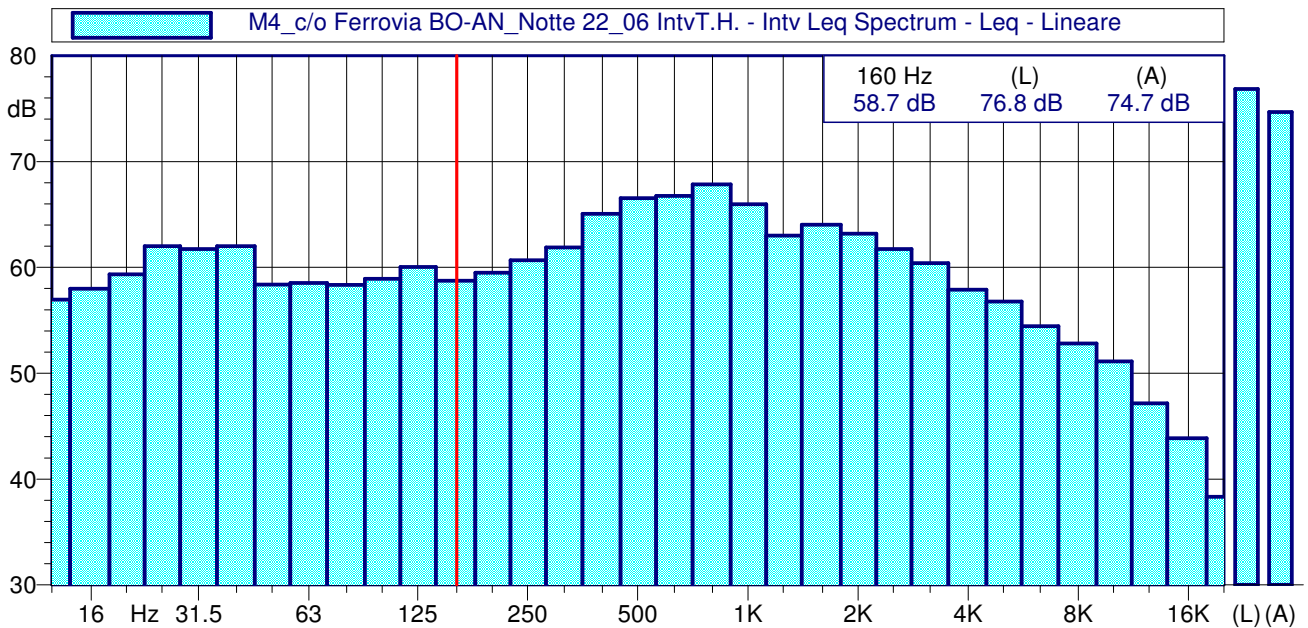
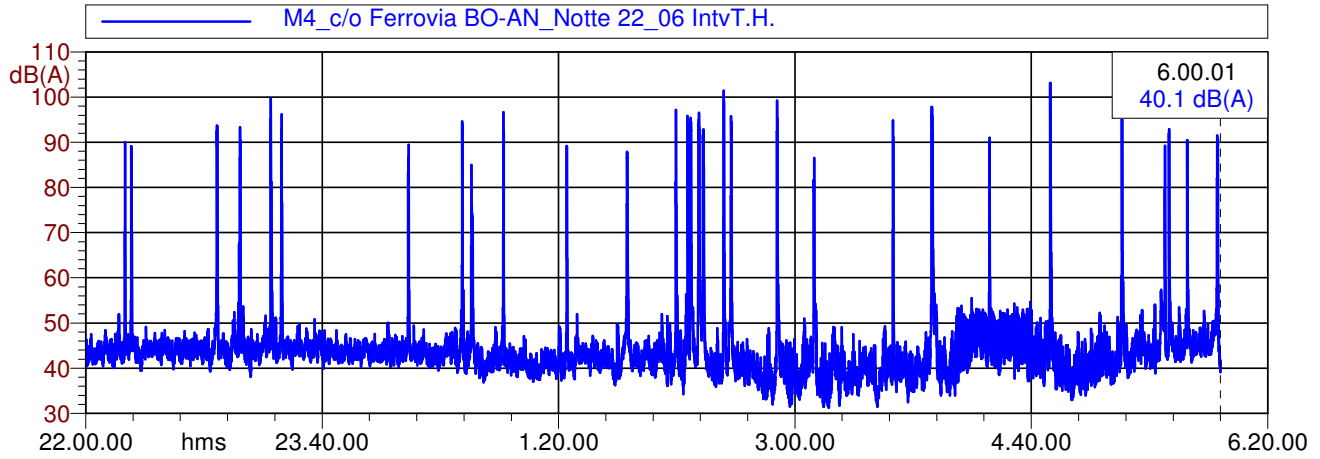
**Leq = 75.9 dBA**



**Nome misura:** M4\_c/o Ferrovia BO-AN\_Notte 22\_06 IntvT.H.  
**Località:** Castel Bolognese  
**Strumentazione:** Larson Davis 824  
**Nome operatore:** Dott. Paolo Galeffi  
**Data, ora misura:** 08/05/2009 22.00.00  
**Annotazioni:** distanza di 7,50 m dal binario più vicino

L1: 86.8 dB(A)	L5: 51.5 dB(A)
L10: 47.8 dB(A)	L50: 42.9 dB(A)
L90: 38.2 dB(A)	L95: 36.6 dB(A)

**Leq = 74.7 dBA**

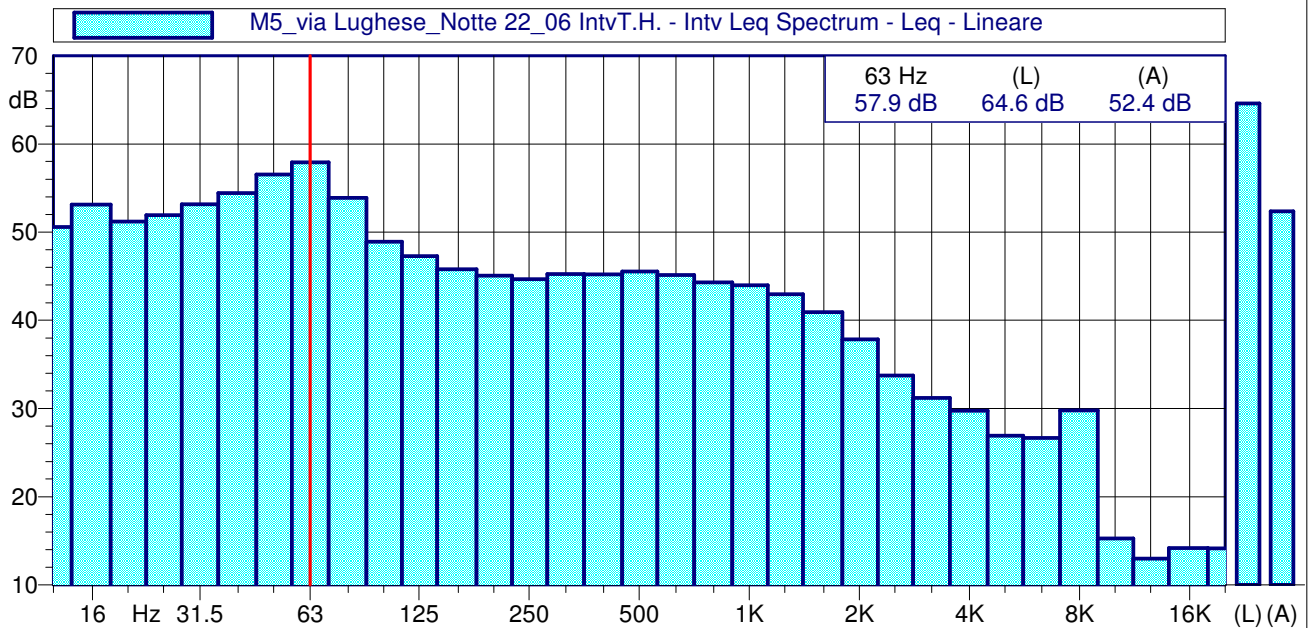
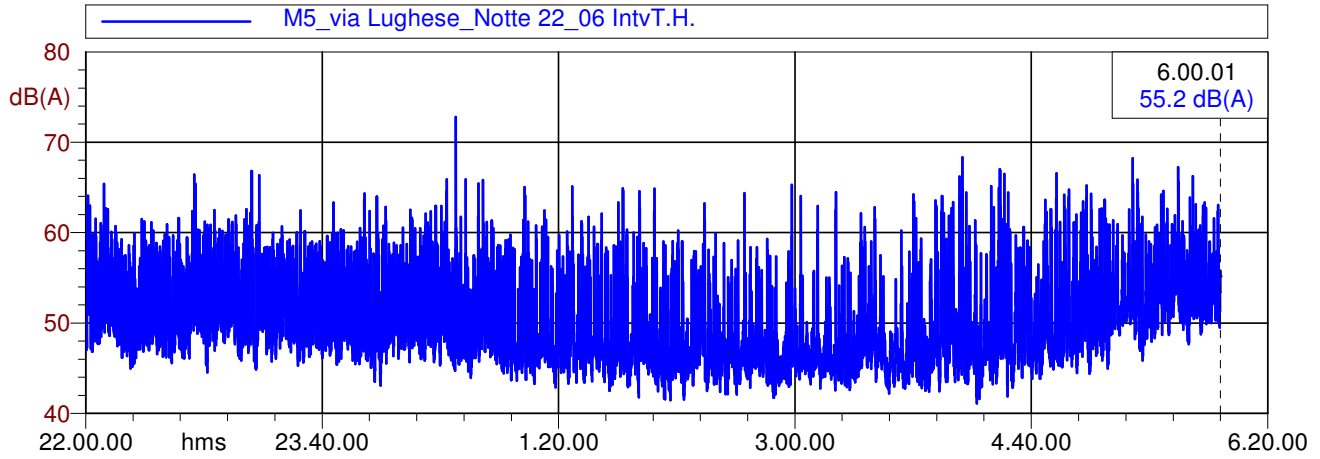


**Nome misura:** M5\_via Lughese\_Notte 22\_06 IntvT.H.  
**Località:** Castel Bolognese  
**Strumentazione:** Larson Davis 824  
**Nome operatore:** Dott. Paolo Galeffi  
**Data, ora misura:** 11/05/2009 22.00.00

L1: 61.7 dB(A)	L5: 57.8 dB(A)
L10: 56.0 dB(A)	L50: 48.8 dB(A)
L90: 45.1 dB(A)	L95: 44.3 dB(A)

**Leq = 52.4 dB(A)**

Annotazioni: Postazione ricettore orientata  
 a 10,00 m di distanza dal margine della via Lughese

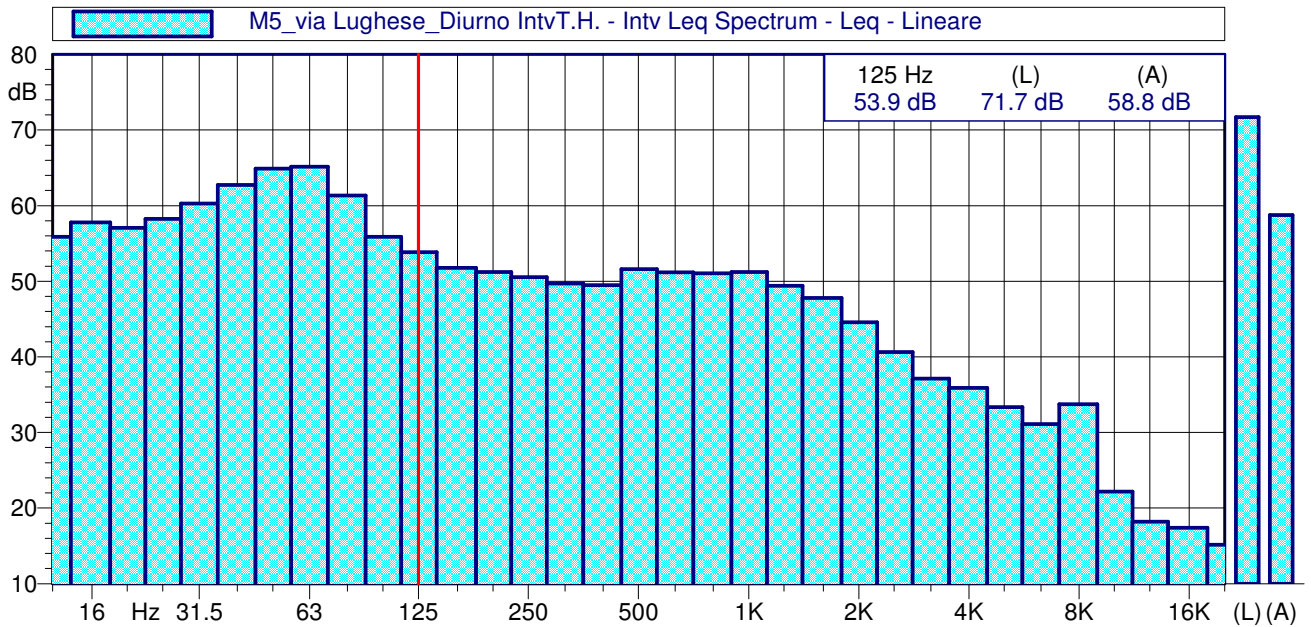
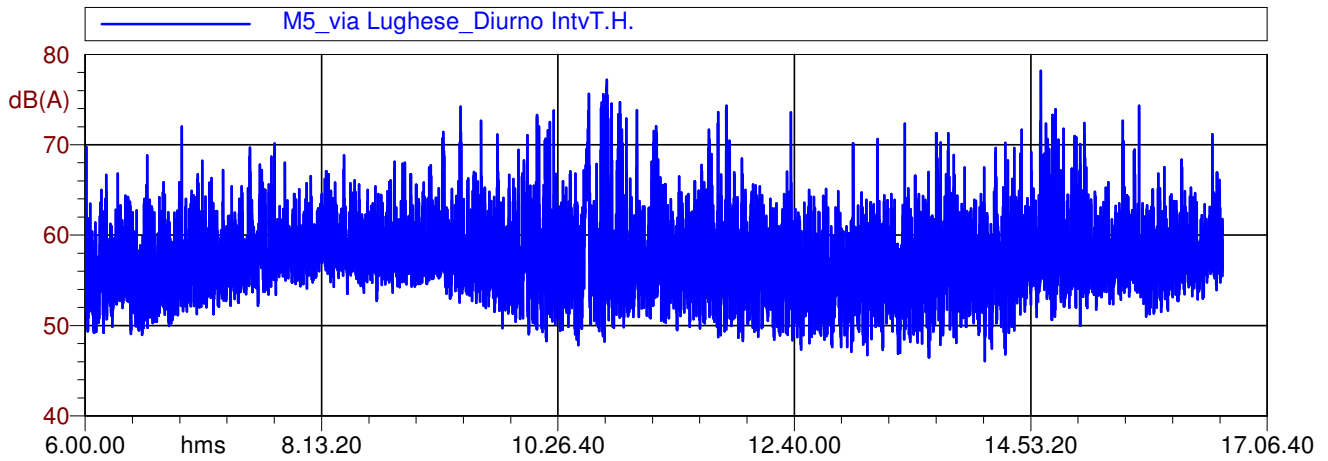


**Nome misura:** M5\_via Lughese\_Diurno IntvT.H.  
**Località:** Castel Bolognese  
**Strumentazione:** Larson Davis 824  
**Nome operatore:** Dott. Paolo Galeffi  
**Data, ora misura:** 12/05/2009 6.00.00

L1: 67.5 dB(A)	L5: 62.9 dB(A)
L10: 61.2 dB(A)	L50: 56.9 dB(A)
L90: 52.9 dB(A)	L95: 51.6 dB(A)

**Leq = 58.8 dB(A)**

Annotazioni: Postazione ricettore orientata  
 a 10,00 m di distanza dal margine della via Lughese





**PRIDE** - PRojects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

*Consulenza Specialistica*

## **STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO**

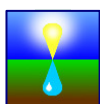
**VARIANTE ALLA SS N.9 "VIA EMILIA"  
IN COMUNE DI CASTEL BOLOGNESE**

PROPONENTI:

*Comune di Castel Bolognese*

*A.N.A.S. S.p.A. - Compartimento della Viabilità per l'Emilia Romagna*

**ALLEGATO 2**  
**MAPPA ACUSTICA PERIODO DIURNO**  
**"STATO ATTUALE"**



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133



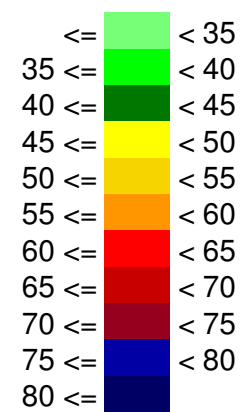
Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400 m

**COMUNE DI CASTEL BOLOGNESE**  
**A.N.A.S. S.p.A.**  
**Variante alla S.S. n. 9 via Emilia**  
**in Comune di Castel Bolognese**

**MAPPA ACUSTICA**  
**FASE ANTE OPERA**  
**(UNI 9884)**

Livello di rumore  
Giorno  
in dB(A)



Segni e simboli

- Linea
- Area
- Linea emissione
- Superficie stradale
- Edifici
- Punto ricevitore
- Barriera fonoass.
- Linee ferroviarie
- Sorgente areale





**PRIDE** - PRojects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

*Consulenza Specialistica*

## **STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO**

**VARIANTE ALLA SS N.9 "VIA EMILIA"  
IN COMUNE DI CASTEL BOLOGNESE**

PROPONENTI:

*Comune di Castel Bolognese*

*A.N.A.S. S.p.A. - Compartimento della Viabilità per l'Emilia Romagna*

**ALLEGATO 3**  
**MAPPA ACUSTICA PERIODO NOTTURNO**  
**"STATO ATTUALE"**



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133

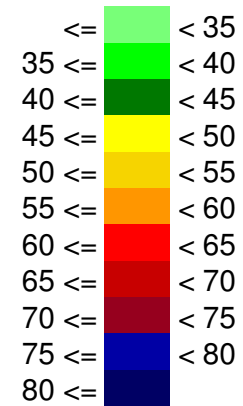
Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400 m

**COMUNE DI CASTEL BOLOGNESE**  
**A.N.A.S. S.p.A.**  
**Variante alla S.S. n. 9 via Emilia**  
**in Comune di Castel Bolognese**

**MAPPA ACUSTICA**  
**FASE ANTE OPERA**  
**(UNI 9884)**

Livello di rumore  
Notte  
in dB(A)



Segni e simboli

- Linea
- Area
- Linea emissione
- Superficie stradale
- Edifici
- Punto ricevitore
- Barriera fonoass.
- Linee ferroviarie
- Sorgente areale



**PRIDE** - PRojects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

*Consulenza Specialistica*

## **STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO**

**VARIANTE ALLA SS N.9 "VIA EMILIA"  
IN COMUNE DI CASTEL BOLOGNESE**

PROPONENTI:

*Comune di Castel Bolognese*

*A.N.A.S. S.p.A. - Compartimento della Viabilità per l'Emilia Romagna*

**ALLEGATO 4**  
**MAPPA ACUSTICA PERIODO DIURNO**  
**"STATO FUTURO"**



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133



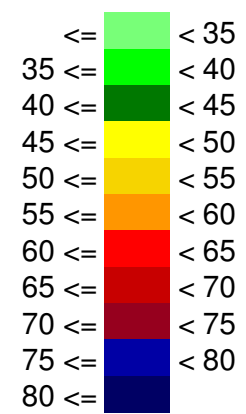
Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400 m

**COMUNE DI CASTEL BOLOGNESE**  
**A.N.A.S. S.p.A.**  
**Variante alla S.S. n. 9 via Emilia**  
**in Comune di Castel Bolognese**

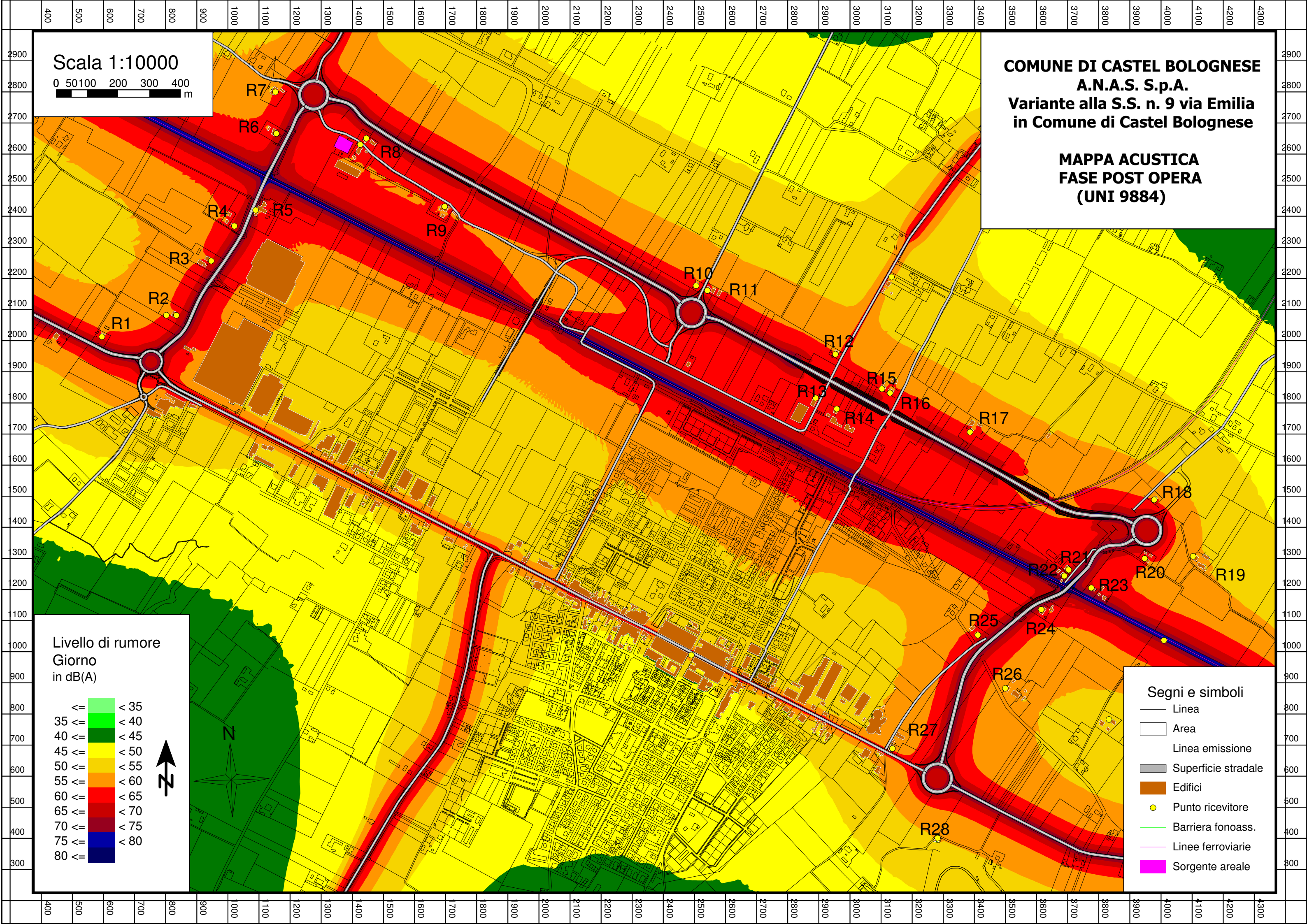
**MAPPA ACUSTICA**  
**FASE POST OPERA**  
**(UNI 9884)**

Livello di rumore  
Giorno  
in dB(A)



Segni e simboli

- Linea
- Area
- Linea emissione
- Superficie stradale
- Edifici
- Punto ricevitore
- Barriera fonoass.
- Linee ferroviarie
- Sorgente areale





**PRIDE** - PRojects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

*Consulenza Specialistica*

## **STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO**

**VARIANTE ALLA SS N.9 "VIA EMILIA"  
IN COMUNE DI CASTEL BOLOGNESE**

PROPONENTI:

*Comune di Castel Bolognese*

*A.N.A.S. S.p.A. - Compartimento della Viabilità per l'Emilia Romagna*

**ALLEGATO 5**  
**MAPPA ACUSTICA PERIODO NOTTURNO**  
**"STATO FUTURO"**



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133

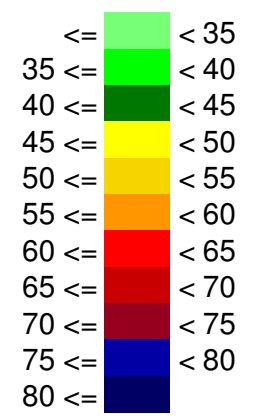


Scala 1:10000  
0 50 100 200 300 400 m

**COMUNE DI CASTEL BOLOGNESE**  
**A.N.A.S. S.p.A.**  
**Variante alla S.S. n. 9 via Emilia**  
**in Comune di Castel Bolognese**

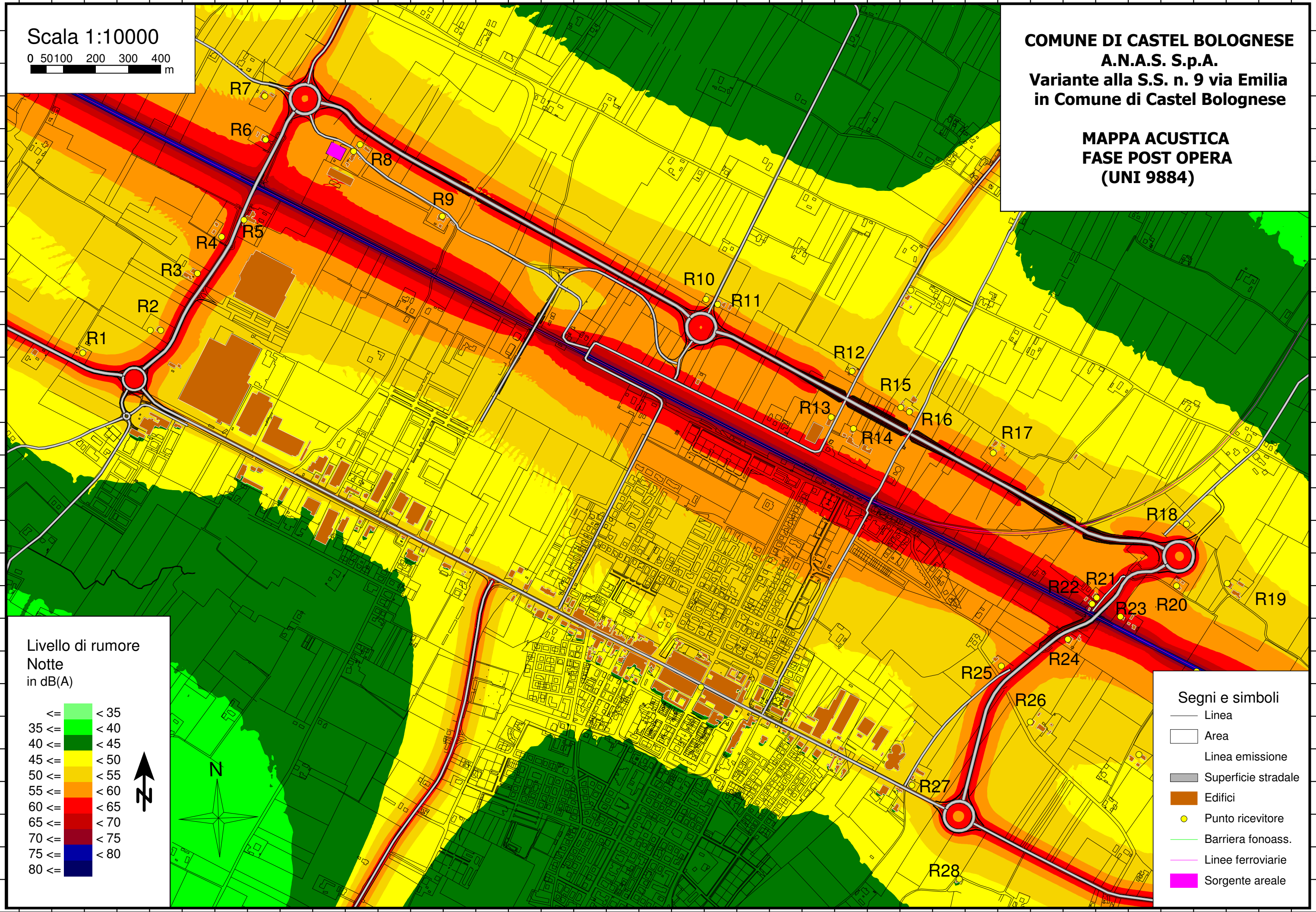
**MAPPA ACUSTICA**  
**FASE POST OPERA**  
**(UNI 9884)**

Livello di rumore  
Notte  
in dB(A)



Segni e simboli

- Linea
- Area
- Linea emissione
- ▬ Superficie stradale
- Edifici
- Punto ricevitore
- Barriera fonoass.
- Linee ferroviarie
- Sorgente areale





**PRIDE** - PRojects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

*Consulenza Specialistica*

## **STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO**

**VARIANTE ALLA SS N.9 "VIA EMILIA"  
IN COMUNE DI CASTEL BOLOGNESE**

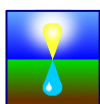
PROPONENTI:

*Comune di Castel Bolognese*

*A.N.A.S. S.p.A. - Compartimento della Viabilità per l'Emilia Romagna*

### **ALLEGATO 6**

**MAPPA ACUSTICA PERIODO DIURNO  
"STATO FUTURO CON OPERE DI MITIGAZIONE"**



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133



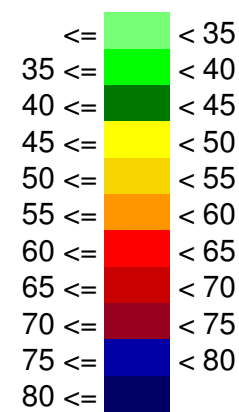
Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400 m

**COMUNE DI CASTEL BOLOGNESE**  
**A.N.A.S. S.p.A.**  
**Variante alla S.S. n. 9 via Emilia**  
**in Comune di Castel Bolognese**

**MAPPA ACUSTICA**  
**FASE POST OPERA**  
**CON OPERE DI MITIGAZIONE**  
**(UNI 9884)**

Livello di rumore  
Giorno  
in dB(A)



Segni e simboli

- Area
- Superficie stradale
- Edifici
- Punto ricevitore
- Barriera fonoass.
- Linee ferroviarie
- Sorgente areale



**PRIDE** - PRojects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

*Consulenza Specialistica*

## **STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO**

**VARIANTE ALLA SS N.9 "VIA EMILIA"  
IN COMUNE DI CASTEL BOLOGNESE**

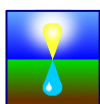
PROPONENTI:

*Comune di Castel Bolognese*

*A.N.A.S. S.p.A. - Compartimento della Viabilità per l'Emilia Romagna*

### **ALLEGATO 7**

**MAPPA ACUSTICA PERIODO NOTTURNO  
"STATO FUTURO CON OPERE DI MITIGAZIONE"**



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133



Scala 1:10000

0 50 100 200 300 400  
m

**COMUNE DI CASTEL BOLOGNESE**  
**A.N.A.S. S.p.A.**  
**Variante alla S.S. n. 9 via Emilia**  
**in Comune di Castel Bolognese**

**MAPPA ACUSTICA**  
**FASE POST OPERA**  
**CON OPERE DI MITIGAZIONE**  
**(UNI 9884)**

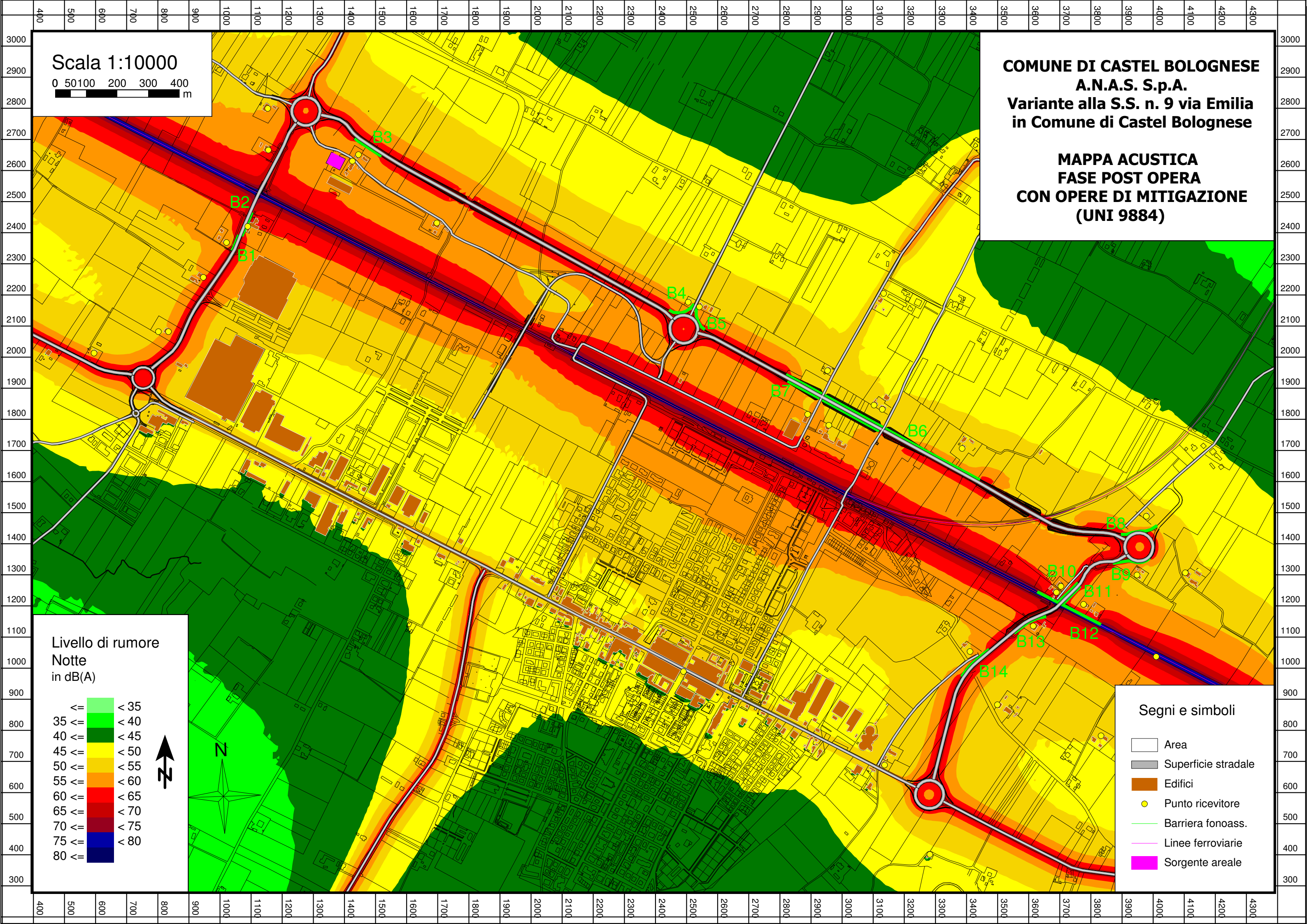
Livello di rumore  
Notte  
in dB(A)

<=	< 35
35 <=	< 40
40 <=	< 45
45 <=	> 50
50 <=	> 55
55 <=	< 60
60 <=	< 65
65 <=	< 70
70 <=	> 75
75 <=	> 80
80 <=	> 80



Segni e simboli

- Area
- Superficie stradale
- Edifici
- Punto ricevitore
- Barriera fonoass.
- Linee ferroviarie
- Sorgente areale







**PRIDE** - PProjects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

*Consulenza Specialistica*

## **STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO**

**VARIANTE ALLA SS N.9 "VIA EMILIA"  
IN COMUNE DI CASTEL BOLOGNESE**

PROPONENTI:

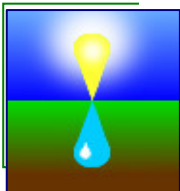
*Comune di Castel Bolognese*

*A.N.A.S. S.p.A. - Compartimento della Viabilità per l'Emilia Romagna*

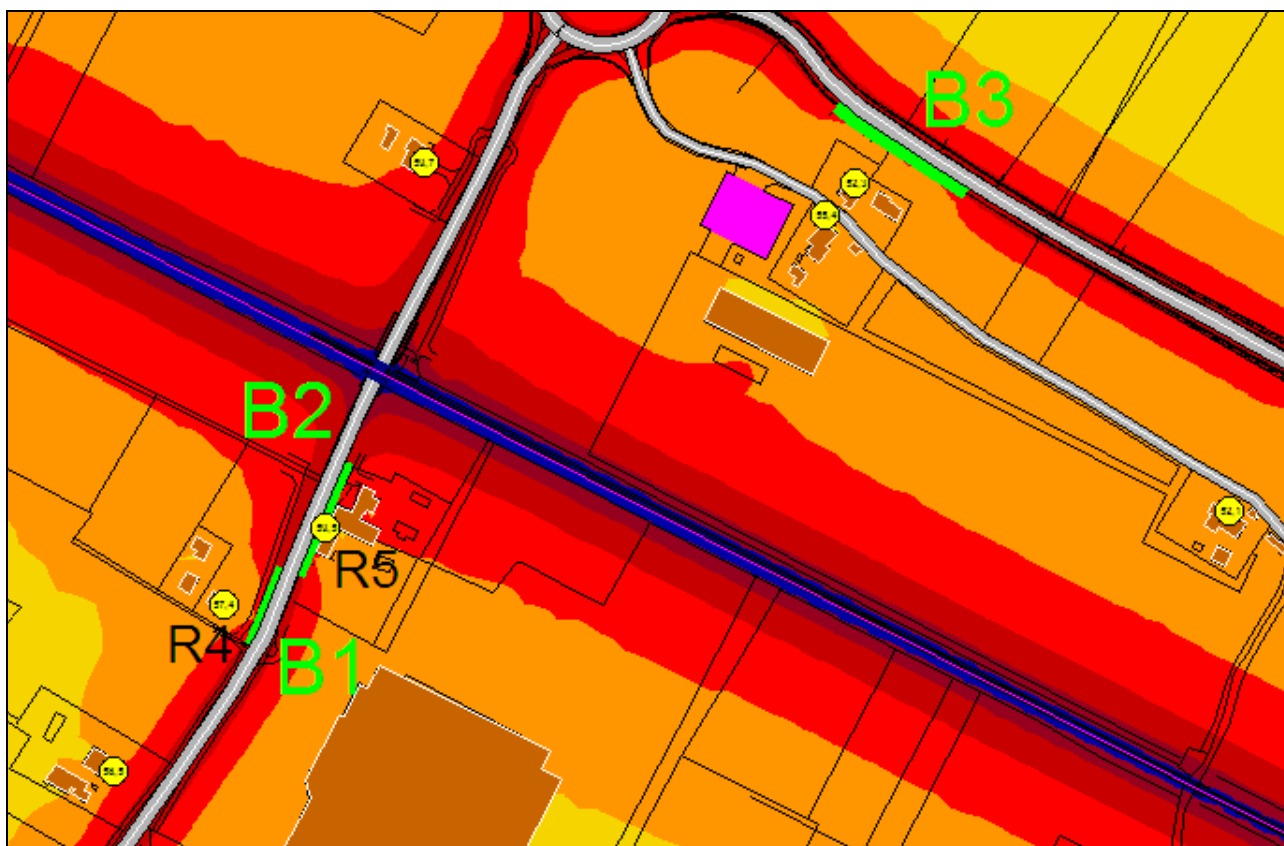
**ALLEGATO 8**  
**STRALCI DI MAPPA**  
**POSIZIONAMENTO OPERE DI MITIGAZIONE**



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133



**PRIDE** - PProjects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti



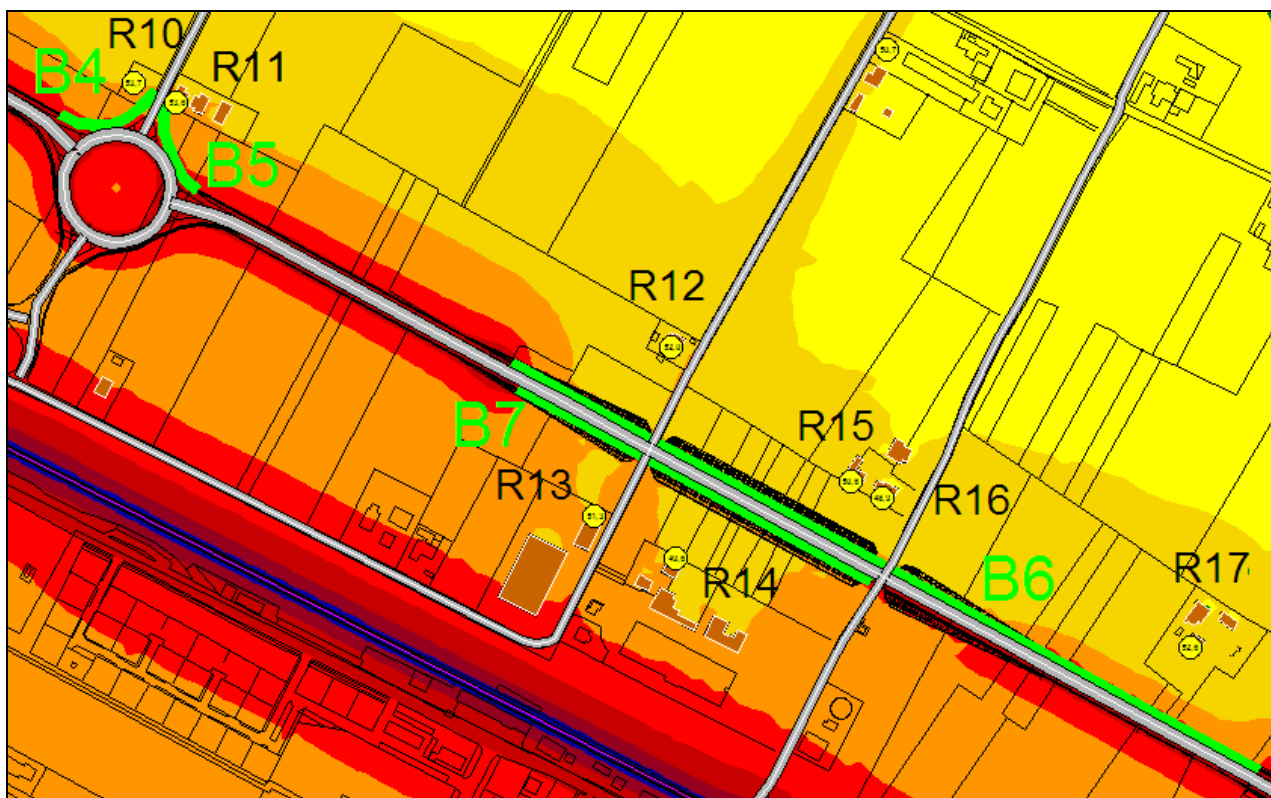
**SCHEMA DI POSIZIONAMENTO DELLE BARRIERE FONOASSORBENTI B1-B2-B3**



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133



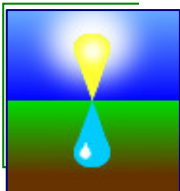
**PRIDE** - PProjects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti



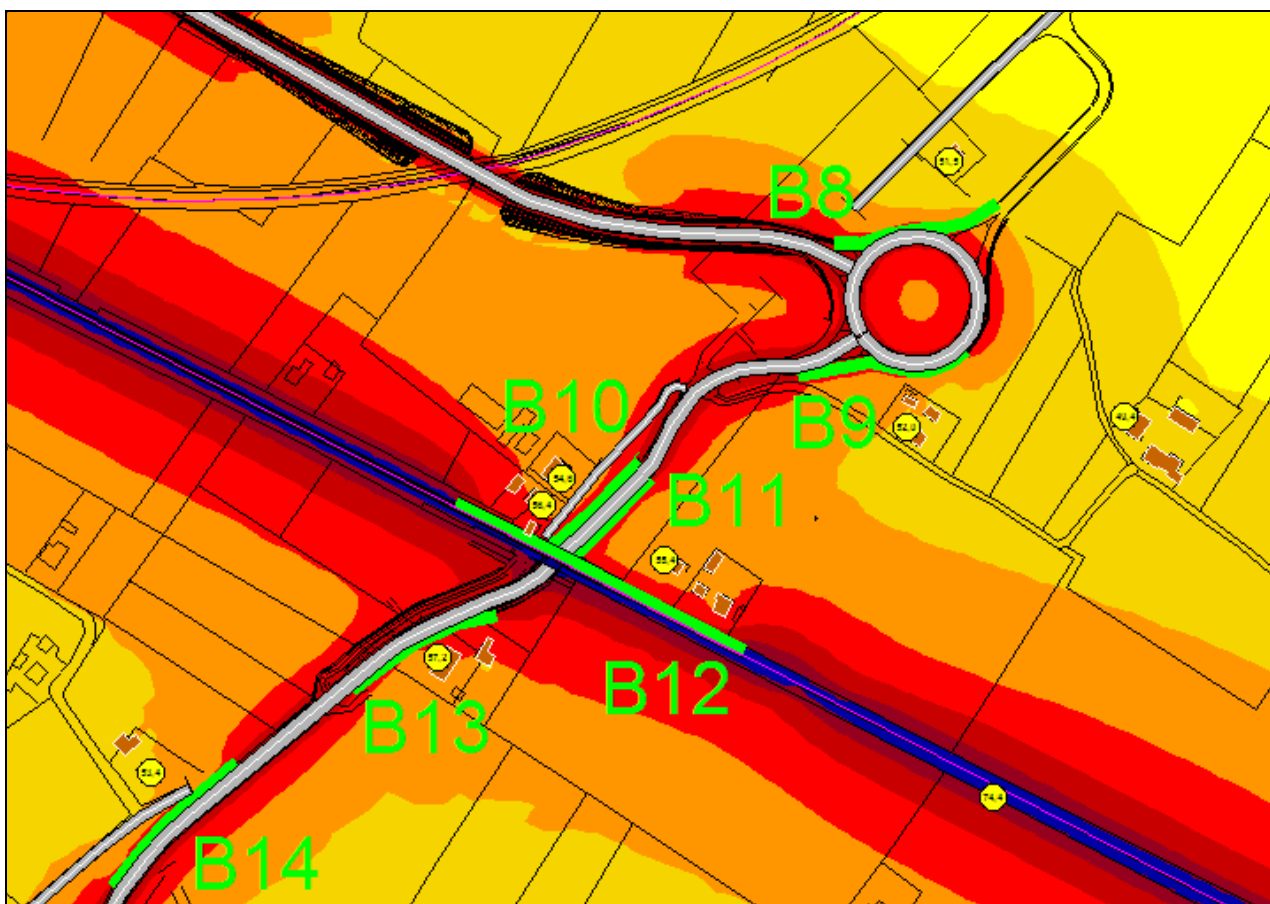
**SCHEMA DI POSIZIONAMENTO DELLE BARRIERE FONOASSORBENTI B4-B5-B6-B7**



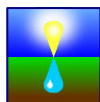
**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133



**PRIDE** - PProjects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti



SCHEMA DI POSIZIONAMENTO DELLE BARRIERE FONOASSORBENTI B8-B9-B10-B11-B12-B13-B14



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133



**PRIDE** - PProjects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

*Consulenza Specialistica*

## **STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO**

**VARIANTE ALLA SS N.9 "VIA EMILIA"  
IN COMUNE DI CASTEL BOLOGNESE**

PROPONENTI:

*Comune di Castel Bolognese*

*A.N.A.S. S.p.A. - Compartimento della Viabilità per l'Emilia Romagna*

**ALLEGATO 8**  
**STRALCI DI MAPPA**  
**POSIZIONAMENTO OPERE DI MITIGAZIONE**

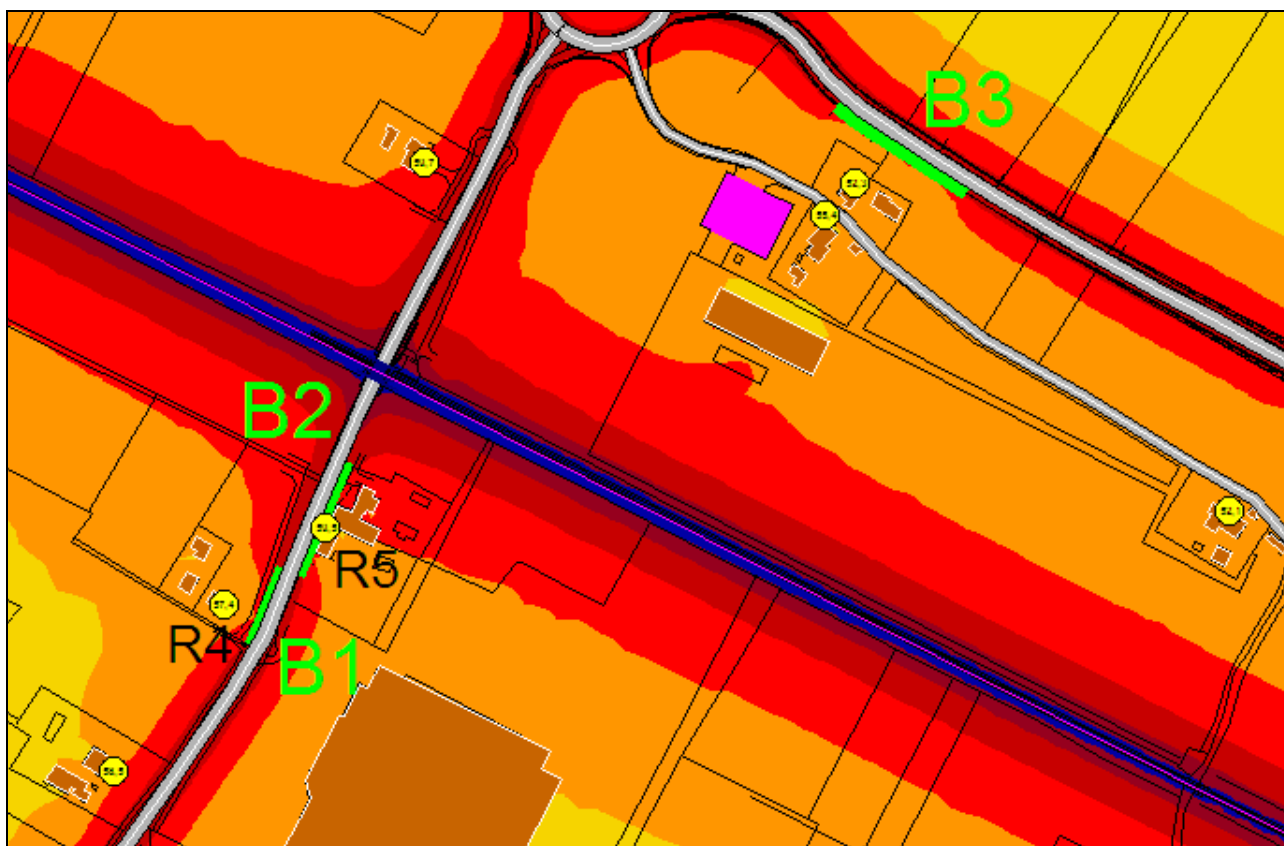


**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: pride3@hotmail.it  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133

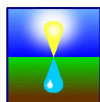




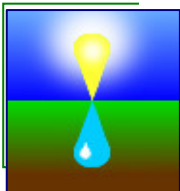
**PRIDE** - PProjects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti



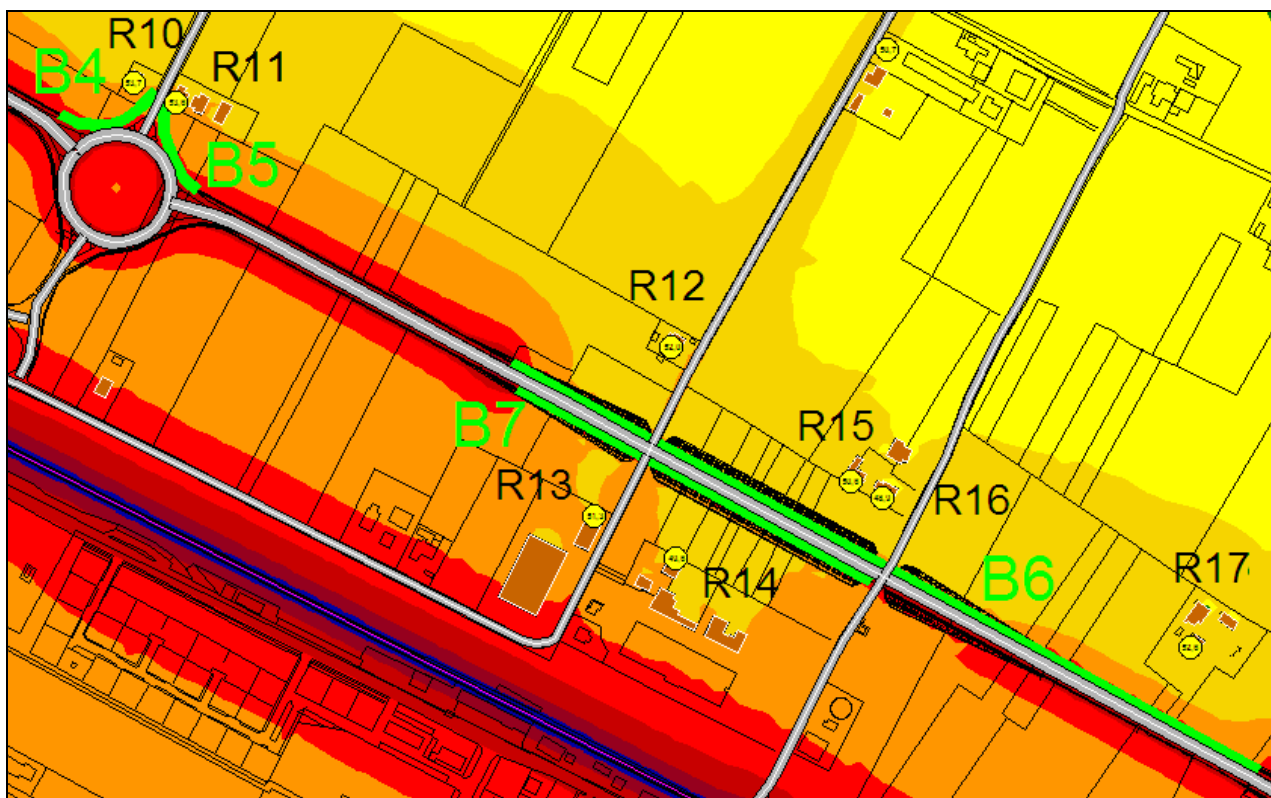
**SCHEMA DI POSIZIONAMENTO DELLE BARRIERE FONOASSORBENTI B1-B2-B3**



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133



**PRIDE** - PProjects and IDEas for Environment  
Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale  
Associazione tra Professionisti



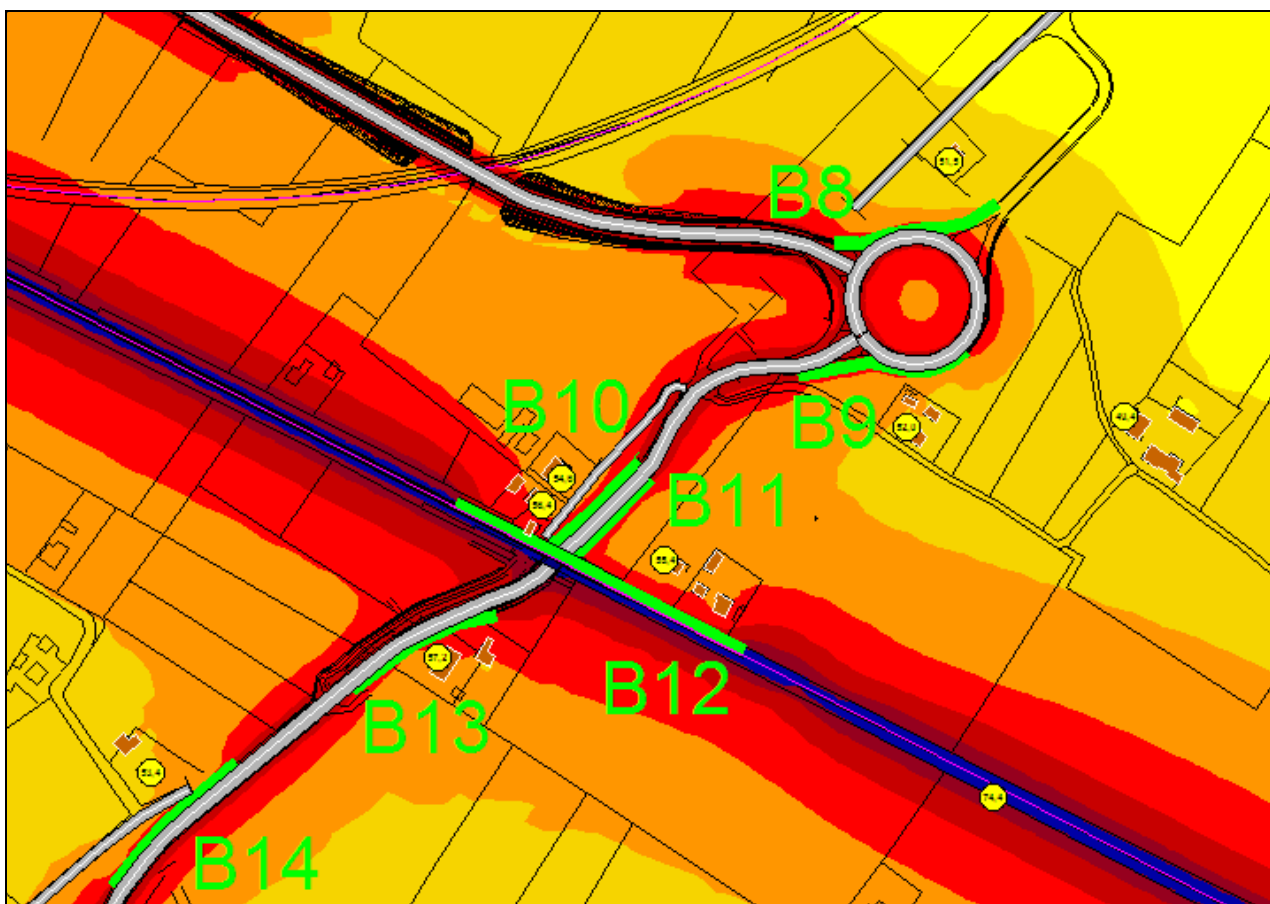
**SCHEMA DI POSIZIONAMENTO DELLE BARRIERE FONOASSORBENTI B4-B5-B6-B7**



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: pride3@hotmail.it  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133



**PRIDE** - PProjects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti



SCHEMA DI POSIZIONAMENTO DELLE BARRIERE FONOASSORBENTI B8-B9-B10-B11-B12-B13-B14



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: pride3@hotmail.it  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133



**PRIDE** - PRojects and IDEas for Environment  
*Consulenza Ambientale e Pianificazione Territoriale*  
Associazione tra Professionisti

*Consulenza Specialistica*

## **STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO**

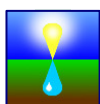
**VARIANTE ALLA SS N.9 "VIA EMILIA"  
IN COMUNE DI CASTEL BOLOGNESE**

PROPONENTI:

*Comune di Castel Bolognese*

*A.N.A.S. S.p.A. - Compartimento della Viabilità per l'Emilia Romagna*

**ALLEGATO 9**  
**CERTIFICATI TARATURA STRUMENTAZIONE**



**PRIDE** - Via Maceo,19- 47100 FORLI' e-mail: [pride3@hotmail.it](mailto:pride3@hotmail.it)  
Tel. 348 2243077 - 347 2515629 - 347 4456047 Fax 0543 708133

# SIT

## SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA

*Italian Calibration Service*



### CENTRO DI TARATURA 163

*Calibration Centre*

### **Spectra Srl**

Laboratorio Certificazioni

Tel.: 039 613321

Fax: 039 6133235



Via Belvedere, 42  
Arcore (MI) - Italia

spectra@spectra.it  
www.Spectra.it

### **ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 2787**

*Extract of Calibration Certificate No. 2787*

Data di Emissione           **2007/09/07**  
*Date of Issue*  
Destinatario                 **Audiomedical Sas**  
*Addressee*  
  
                                          **P.tta M.Pagano, 6**  
                                          **Forlì**

#### Condizioni ambientali durante la misura

*Environmental parameters during measurements*

Pressione                   **994,3 hPa**  
Temperatura               **22,2 °C**  
Umidità Relativa         **50,1 %**

#### Strumenti sottoposti a verifica

*Instrumentation under test*

<b>Strumento</b>	<b>Costruttore</b>	<b>Modello</b>	<b>N°Serie/Matricola</b>
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 824 SLM	3297
Microfono	LARSON DAVIS	L&D 2541	8123
Preamplificatore Mic		L&D PRM902	3510

Il Responsabile del Centro  
*Head of the Centre*

Caglio Emilio



# SIT

## SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA

Italian Calibration Service



### CENTRO DI TARATURA 163

Calibration Centre

### Spectra Srl

Laboratorio Certificazioni

Tel.: 039 613321

Fax: 039 6133235



Via Belvedere, 42  
Arcore (MI) - Italia

spectra@spectra.it  
www.Spectra.it

### **ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 2794**

Extract of Calibration Certificate No. 2794

Data di Emissione      2007/09/10  
*Date of Issue*

Destinatario            Audiomedical Sas  
*Addressee*

                                 P.tta M.Pagano, 6  
                                 Forlì

#### Condizioni ambientali durante la misura

*Environmental parameters during measurements*

Pressione                994,4 hPa  
Temperatura            23,2 °C  
Umidità Relativa      49,8 %

#### Strumenti sottoposti a verifica

*Instrumentation under test*

Strumento	Costruttore	Modello	N°Serie/Matricola
Calibratore	LARSON DAVIS	L&D CAL 200	4601

Il Responsabile del Centro  
*Head of the Centre*

Caglio Emilio