

LA RUMOROSITÀ AMBIENTALE COMUNI, ENTI GESTORI DI INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO E PROGETTISTI

MONITORAGGIO

MAPPATURA

RISANAMENTO

IL RUOLO DEI PROGETTISTI

MONITORAGGIO

TIPOLOGIE DI MONITORAGGIO DEL RUMORE

FERROVIE



STRADE



CANTIERI



INFISSI



COLLAUDO



MONITORAGGIO FERROVIARIO

Metodologia di misura PR (DMA 16/03/98)

DISTANZA MAX DALL'ASSE BINARIO DI 7,5 M
ALTEZZA DI 1,2 M DAL PIANO DEL FERRO
RILIEVO VIDEO DEL TRANSITO
RILIEVO VELOCITÀ DEL TRANSITO



Metodologia di misura PS (DMA 16/03/98)

UNA O PIÙ POSTAZIONI PS IN CORRISPONDENZA DEI RICETTORI POTENZIALMENTE DISTURBATI E/O IN POSIZIONI SIGNIFICATIVE AI FINI DELLA PROPAGAZIONE DEL SUONO DALLA LINEA FERROVIARIA AI RICETTORI

MONITORAGGIO ACUSTICO
Localizzazione punto di misura e sintesi del rilievo fonometrico

Oggetto delle misure: Monitoraggio acustico in ambiente esterno

Data inizio misura: 27/05/09 Data fine misura: 28/05/09 Ora inizio misura: 13.40.00

Ora fine misura: 13.40.00 Punto di misura: PR01 Comune: Cattolica

Descrizione: Distanza di 5,0 m dall' interasse binario vicino - Altezza 1,70 m dal piano ferro

Provincia: RN Regione: Emilia-Romagna Preparato da:

Coordinate GPS: N: 43° 57' 29.94" E: 12° 44' 53.36"

V.D.P. S.R.L.
L'Amministratore Unico
Ing. Francesco Venturoli
Francesco Venturoli



SINTESI ELABORAZIONE ACUSTICA			
	L _{Ae,TR}	L _{Aeq,TR}	Treni
Giorno	118.0	70.4	85
Notte	114.5	69.9	27

NOTE: stato della superficie di rotolamento: buono; armamento: su ballast, traverse: cb; terreno circostante: fonoriflettente

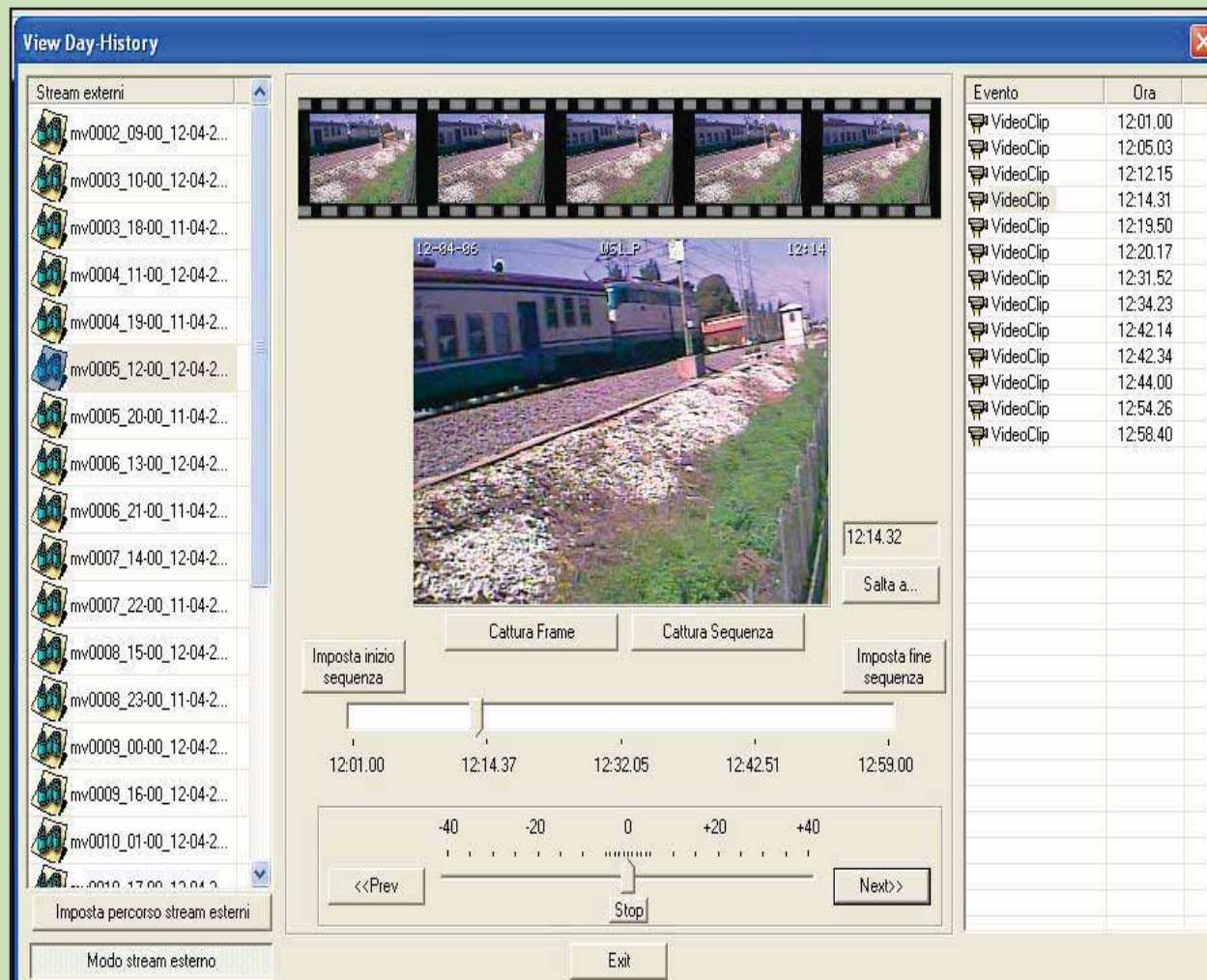
SINTESI PARAMETRI METEO		
	Min	Max
Temperatura [°C]	19	29,5
Umidità [%]	45	87
Vento [m/s]	0	6,4
Pioggia [mm]	0	13,4
Direzione Vento:	NNO	

MONITORAGGIO FERROVIARIO

RILIEVO CON TELECAMERA AD INFRAROSSI E RESTITUZIONE VIDEO DI OGNI PASSAGGIO FERROVIARIO



IL SISTEMA DI VIDEOREGISTRAZIONE È DOTATO DI SENSORE DI MOVIMENTO CHE PERMETTE DI ATTIVARE LA REGISTRAZIONE SOLO QUANDO VIENE RILEVATO IL MOVIMENTO IN ALCUNE PORZIONI DELLO SCHERMO PREDEFINITE DALL'UTENTE



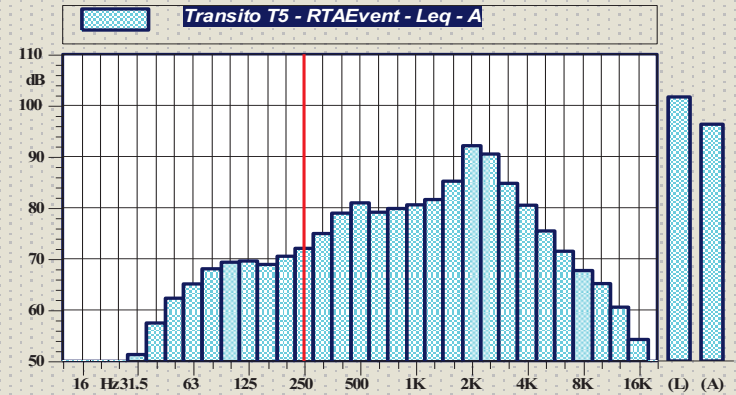
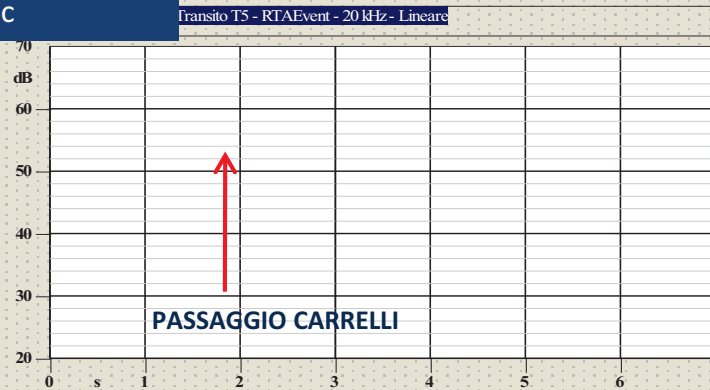
The screenshot displays the 'View Day-History' software interface. On the left, a list of 'Stream esterni' contains video clip identifiers such as 'mv0002_09-00_12-04-2...' and 'mv0010_01-00_12-04-2...'. The main area features a video player showing a train passing through a crossing, with a filmstrip above it. Below the player are controls for 'Cattura Frame' and 'Cattura Sequenza'. A timeline at the bottom shows a sequence of timestamps: 12:01.00, 12:14.37, 12:32.05, 12:42.51, and 12:59.00. A 'Salta a...' field is set to 12:14.32. On the right, an 'Evento' table lists 'VideoClip' events with their corresponding times.

Evento	Ora
VideoClip	12:01.00
VideoClip	12:05.03
VideoClip	12:12.15
VideoClip	12:14.31
VideoClip	12:19.50
VideoClip	12:20.17
VideoClip	12:31.52
VideoClip	12:34.23
VideoClip	12:42.14
VideoClip	12:42.34
VideoClip	12:44.00
VideoClip	12:54.26
VideoClip	12:58.40

MONITORAGGIO FERROVIARIO

ESEMPIO DI REPORT DI MISURE FONOMETRICHE DI CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTE FERROVIARIA (TRATTA ALTA VELOCITÀ MI-BO)

TIME HISTORY 1/32 sec



FREQUENZE IN 1/3 DI OTTAVA

Transito T5 RTAEvent - Leq - A			
Hz	dB	Hz	dB
12.5 Hz	18.0 dB	630 Hz	79.1 dB
16 Hz	28.7 dB	800 Hz	79.8 dB
20 Hz	37.2 dB	1000 Hz	80.5 dB
25 Hz	45.9 dB	1250 Hz	81.6 dB
31.5 Hz	51.3 dB	1600 Hz	85.2 dB
40 Hz	57.4 dB	2000 Hz	92.1 dB
50 Hz	62.3 dB	2500 Hz	90.5 dB
63 Hz	65.1 dB	3150 Hz	84.8 dB
80 Hz	68.1 dB	4000 Hz	80.5 dB
100 Hz	69.3 dB	5000 Hz	75.5 dB
125 Hz	69.6 dB	6300 Hz	71.5 dB
160 Hz	68.9 dB	8000 Hz	67.7 dB
200 Hz	70.5 dB	10000 Hz	65.1 dB
250 Hz	72.0 dB	12500 Hz	60.5 dB
315 Hz	74.9 dB	16000 Hz	54.2 dB
400 Hz	78.9 dB	20000 Hz	47.3 dB
500 Hz	81.0 dB		

MONITORAGGIO STRADALE

Misura per la caratterizzazione della sorgente sonora con conteggio dei traffici e
verifica del livello di emissione sonora

2 TIPOLOGIE

MISURA ASSISTITA

Breve durata



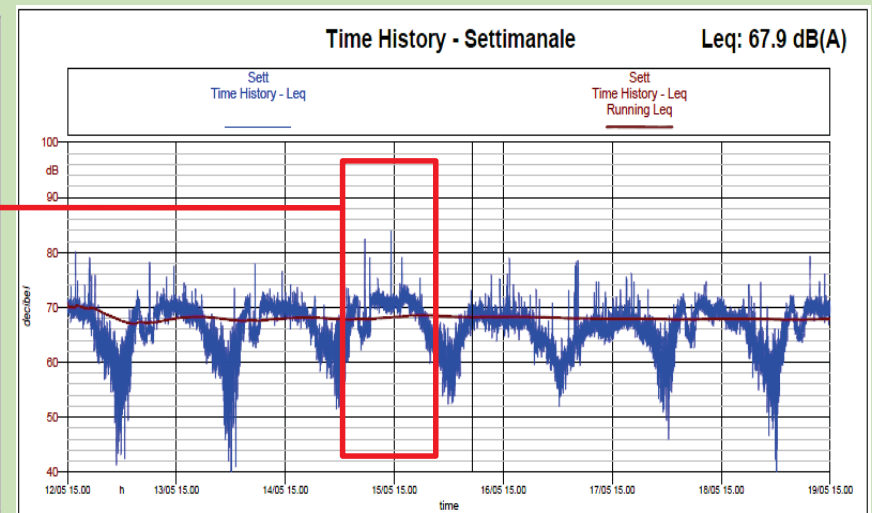
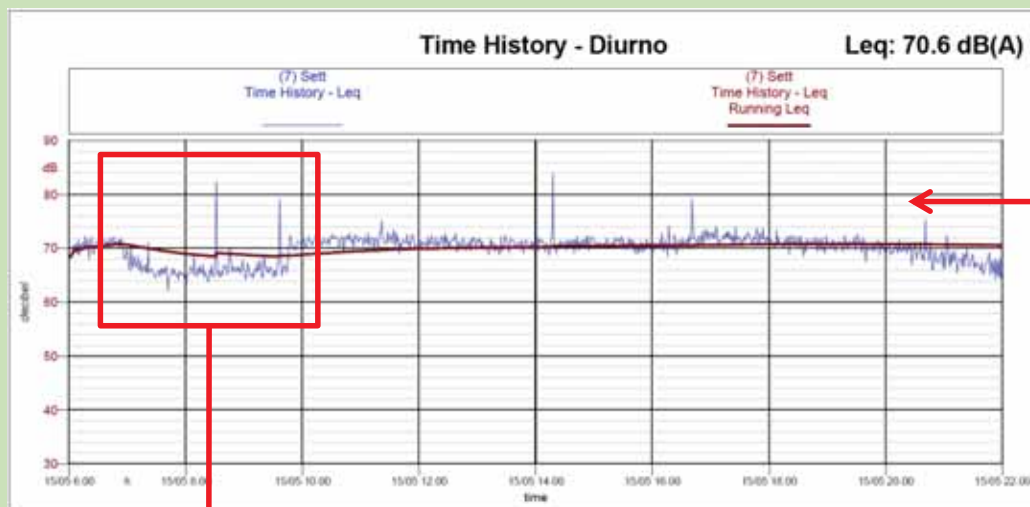
MISURA NON ASSISTITA

Lunga Durata



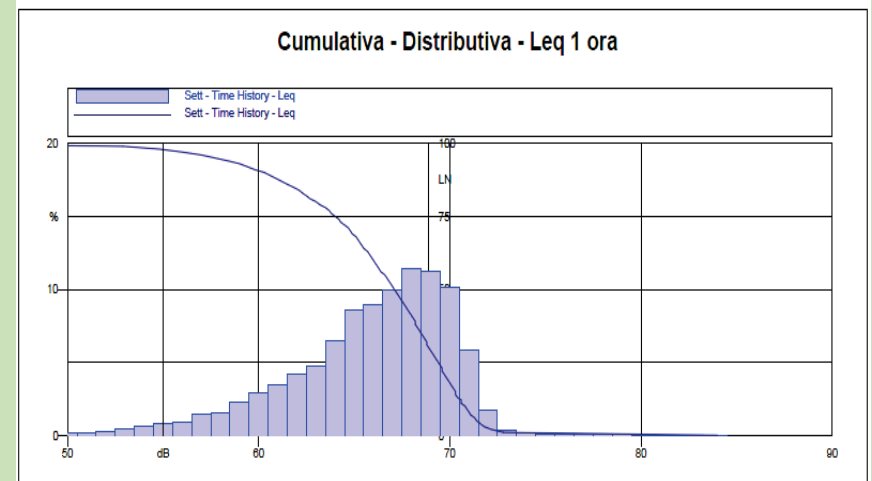
MONITORAGGIO STRADALE

Misura per la verifica del livello di immissione sonora al recettore.
Tipicamente di durata settimanale



Eventi estranei alla sorgente stradale

Diminuzione del livello di pressione sonora per formazione di code



MONITORAGGIO STRADALE

Strumentazione di misura utilizzata per il conteggio dei traffici veicolari

Sistema conta-traffico SDR



Sistema conta-traffico KV Laser



Entrambi i sistemi, installati a bordo strada, memorizzano il passaggio di tutti i veicoli in 2 direzioni, con data, ora, velocità, lunghezza e direzione del transito.

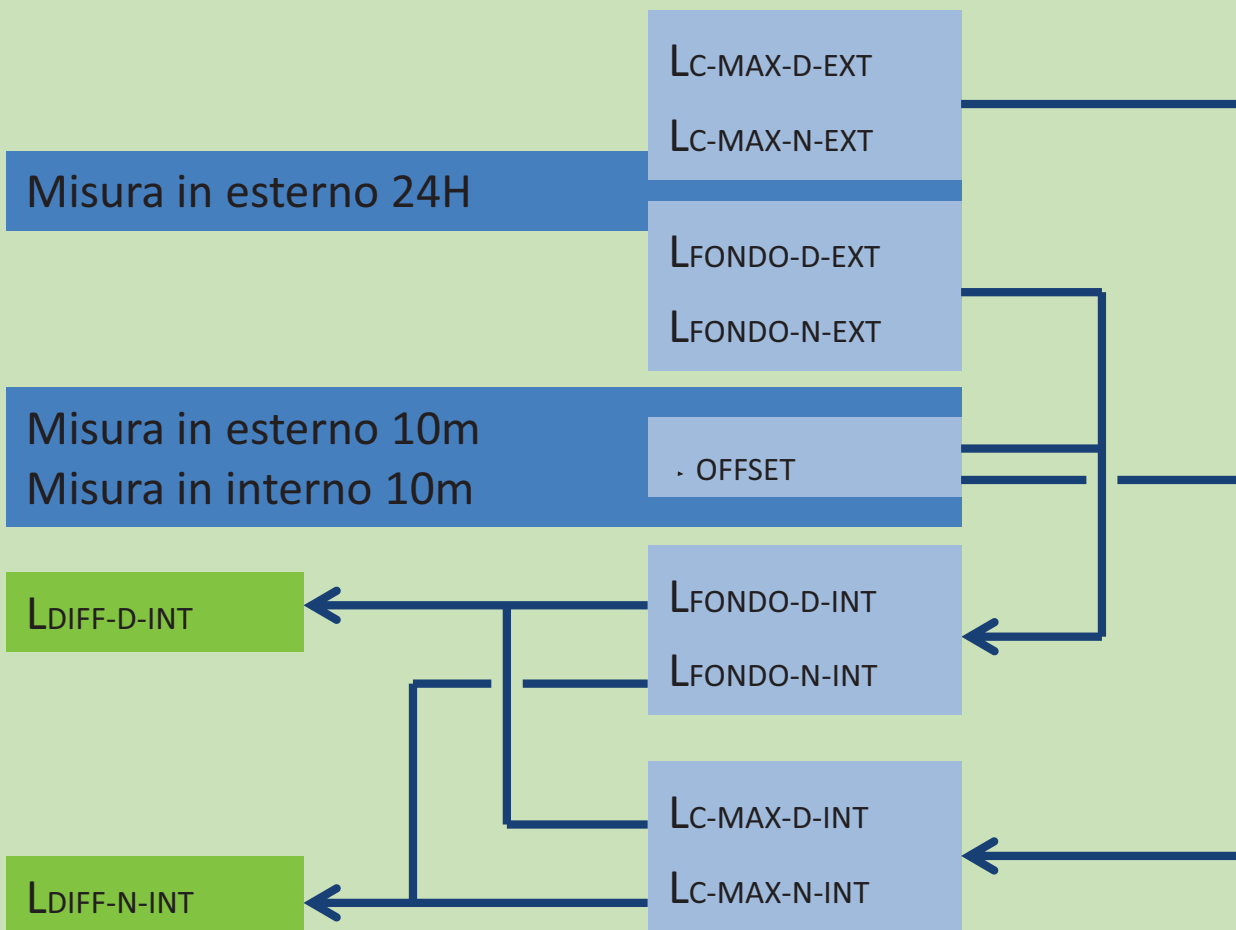
La configurazione dei sistemi e lo scarico dei dati registrati avvengono tramite interfacciamento con PC.

Alimentati a batteria i due sistemi possono monitorare i traffici in continuo per oltre 20 giorni di misura.

MONITORAGGIO CANTIERI

Valutazione del livello differenziale

$$L_D = L_A - L_F (< 5 \text{ DIURNO} / < 3 \text{ NOTTURNO})$$



MONITORAGGIO CANTIERI

CENTRALINE FISSE

Monitoraggio in continuo per lungo periodo per la valutazione del livello di emissione sonora al recettore. Interfacciabili a distanza tramite tecnologia GSM

Cantiere nodo AV Bologna: 10 centraline installate e attive dal 2003



MISURE SU INFISSI

VERIFICA DEL POTERE FONOISOLANTE DEGLI INFISSI

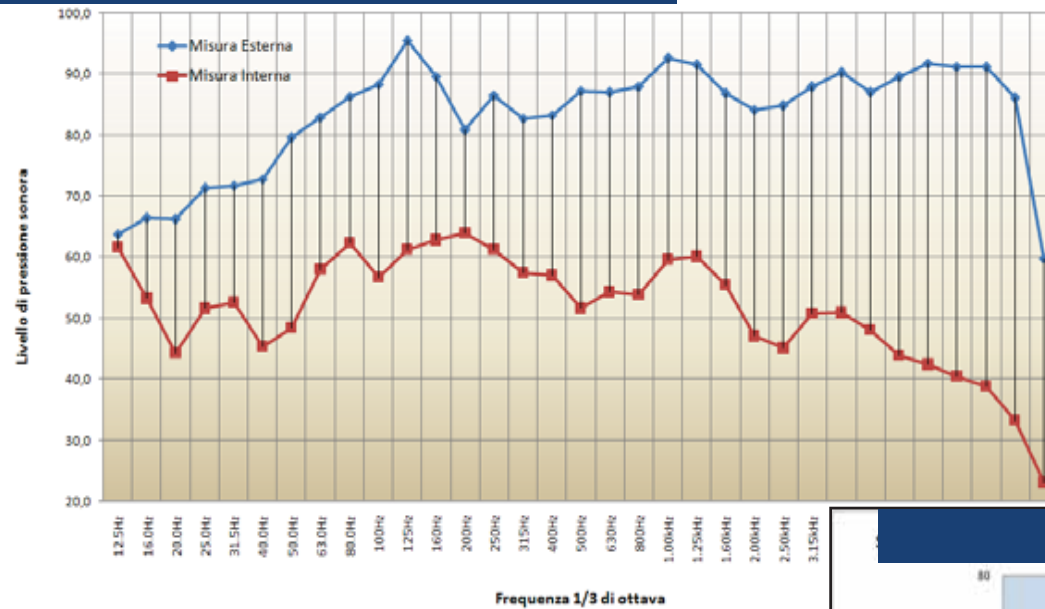
Metodologia di misura

1. Posizionamento di una sorgente di rumore rosa esterna al ricettore da monitorare
2. Verifica di controllo del potere emissivo in facciata a sorgente accesa
3. Misura interna con finestra chiusa
4. Calcolo e restituzione della funzione di trasferimento del rumore tra facciata e centro stanza a finestre chiuse

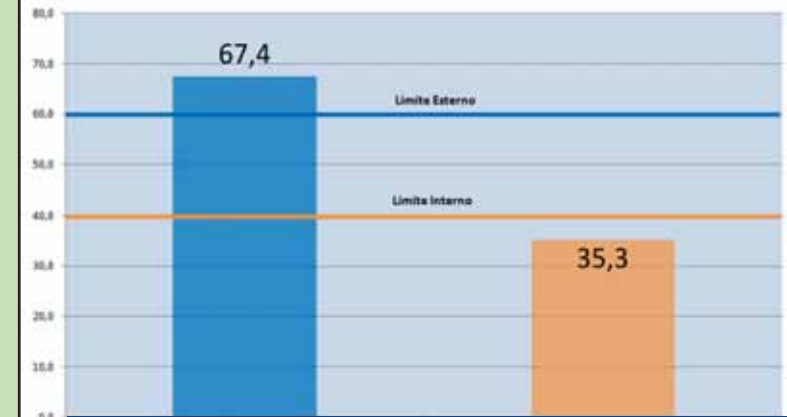


MISURE SU INFISSI

SPETTRO DEL RUMORE DI PROVA IN 1/3 DI OTTAVA



Livello equivalente Notturmo in dB(A)

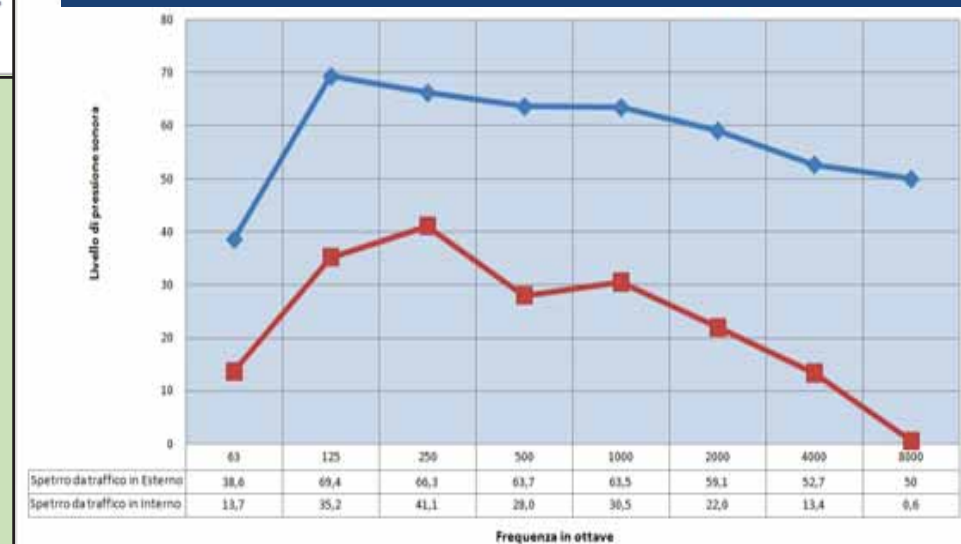


LIVELLI EQUIVALENTI DI SINTESI E LIMITI ACUSTICI

FUNZIONE DI TRASFERIMENTO



SPETTRO DA TRAFFICO STRADALE IN OTTAVE



COLLAUDO BARRIERE ACUSTICHE

DIRETTRICE BOLOGNA-BRENNERO RADDOPPIO BOLOGNA-VERONA TRATTA EMILIANA

SITO A – ASSENZA DI BARRIERE

SITO B – PRESENZA DI BARRIERE



ANALOGIA
INFRASTRUTTURALE
OROGRAFICA
METEREOLOGICA

PER OGNI SITO → 4 POSTAZIONI DI MISURA IN ASSE TRA LORO
E ORTOGONALI ALL'INFRASTRUTTURA

PER OGNI SITO → 4 POSTAZIONI DI MISURA IN POSIZIONE
EQUIVALENTE RISPETTO ALL'ALTRO SITO

CONFRONTO → LA PRIMA COPPIA DI PUNTI HA LA
FUNZIONE DI VERIFICARE L'EFFETTIVA
EQUIVALENZA ACUSTICA DEI DUE SITI

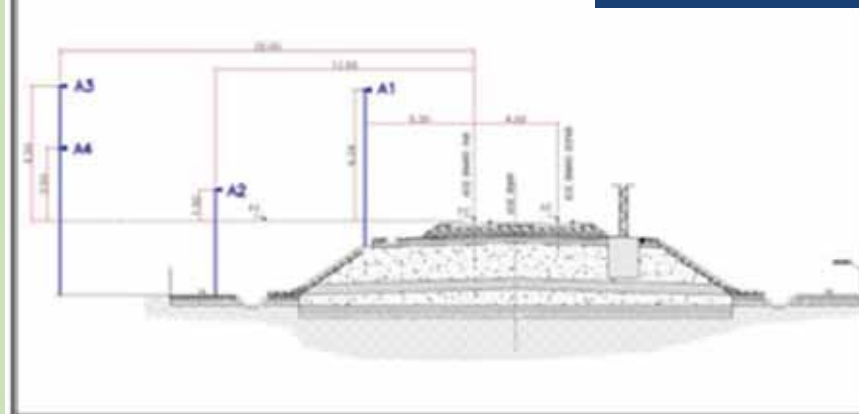
CONFRONTO → LE ALTRE TRE COPPIE DI PUNTI HANNO LA
FUNZIONE DI VERIFICARE LA PERDITA PER
INSERZIONE DOVUTA ALLA BARRIERA



COLLAUDO BARRIERE ACUSTICHE

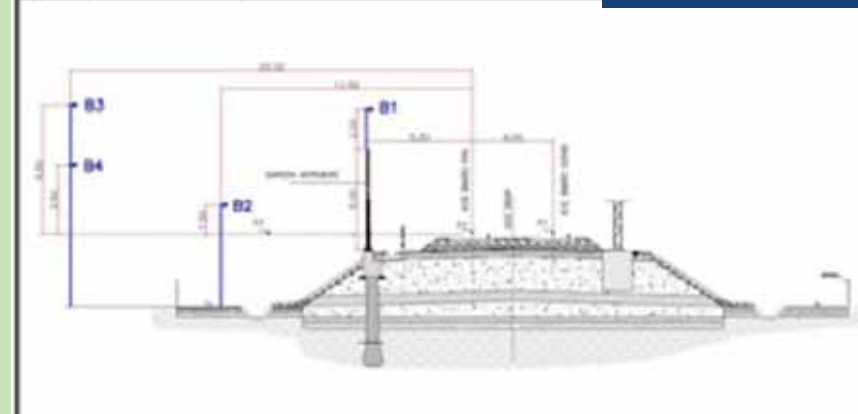
SEZIONE A - CAMPO LIBERO: SCHEMA UBICAZIONE MICROFONI

SEZIONE A

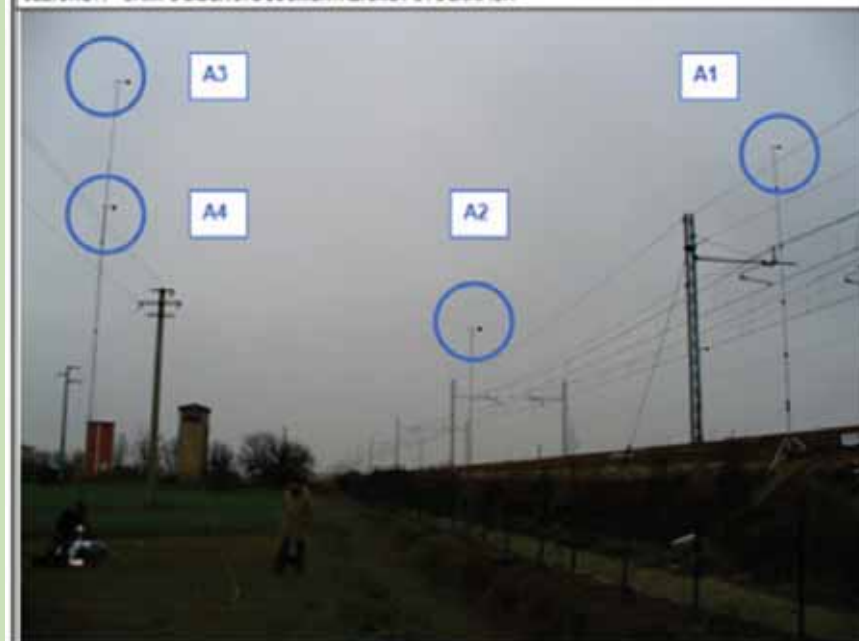


SEZIONE B - BARRIERA: SCHEMA UBICAZIONE MICROFONI

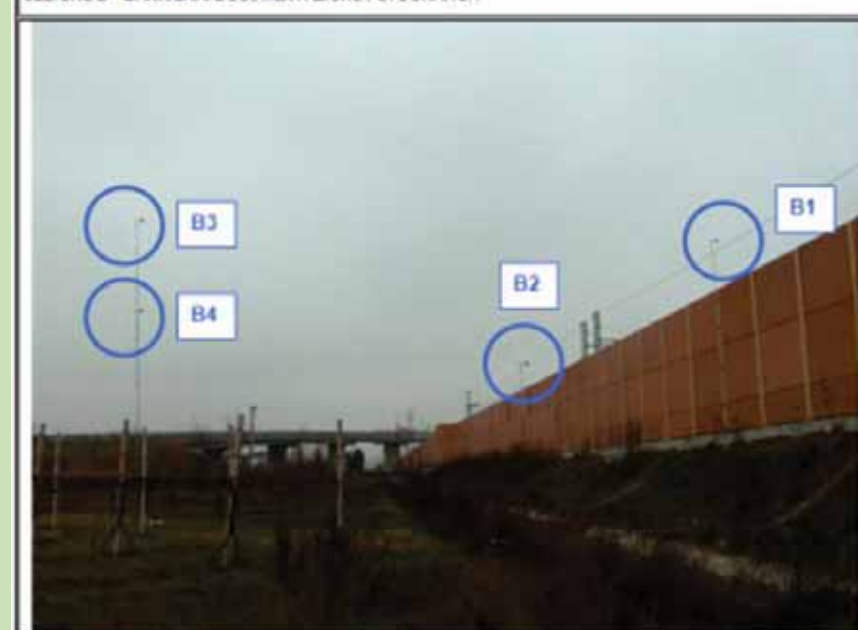
SEZIONE B



SEZIONE A - CAMPO LIBERO: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



SEZIONE B - BARRIERA: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



COLLAUDO BARRIERE ACUSTICHE

RILIEVO DI UN NUMERO DI TRANSITI STATISTICAMENTE SIGNIFICATIVO

DATI GENERALI

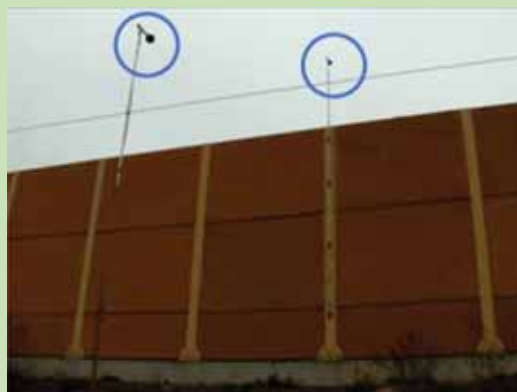
ID Transito	Data	Ora	Cat.	N° Vagoni	N° Motrici	N° Assali	Lunghezza [m]	Velocità [km/h]	Binario
T1	17/01/2007	10.53.26	REG	2	0	8	52	122	Dispari

DATI ACUSTICI

ID Transito	Durata [s]	Sintesi [dB(A)]			SEL - Frequenze [Hz] - Livelli in dB(A)							
		L _{Aeq}	SEL	L _{Amax}	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
T1	19,5	88,9	101,8	93,5	64,9	72,3	83,9	86,1	89,9	100,3	94,1	82,1

EQUIVALENZA ACUSTICA TRA I DUE SITI

SCARTO MEDIO TRA I LIVELLI RILEVATI IN A1 E IN B1 < +/-1 DB (EVENTUALE CORREZIONE)



Valori misurati		
A2-B2	A3-B3	A4-B4
<u>Insertion Loss</u> dB(A)	<u>Insertion Loss</u> dB(A)	<u>Insertion Loss</u> dB(A)
17.9	14.5	16.8

MAPPATURE ACUSTICHE

MAPPATURE ACUSTICHE

ESPERIENZA MATURATA NEI PIANI DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE

PICCOLO COMUNE

MEDIO COMUNE

GRANDE COMUNE

Area comunale	Popolazione	Kmq
Tavarnelle Val di Pesa (FI)	7.148	57,0
Orte (VT)	7.767	70,0
Sovicille (SI)	8.346	144,0
Isola Liri (FR)	11.890	16,0
Unione 5 Città (FR)	28.681	168,0
Molfetta (BA)	61.510	58,0
L'Aquila	63.121	467,0
Cosenza	71.792	37,0
Circondario Empolese - 11 Comuni	157.787	733,0
Provincia Cagliari - 10 Comuni	351.140	545,0
Milano	1.182.693	182,0

TOTALE
KMQ

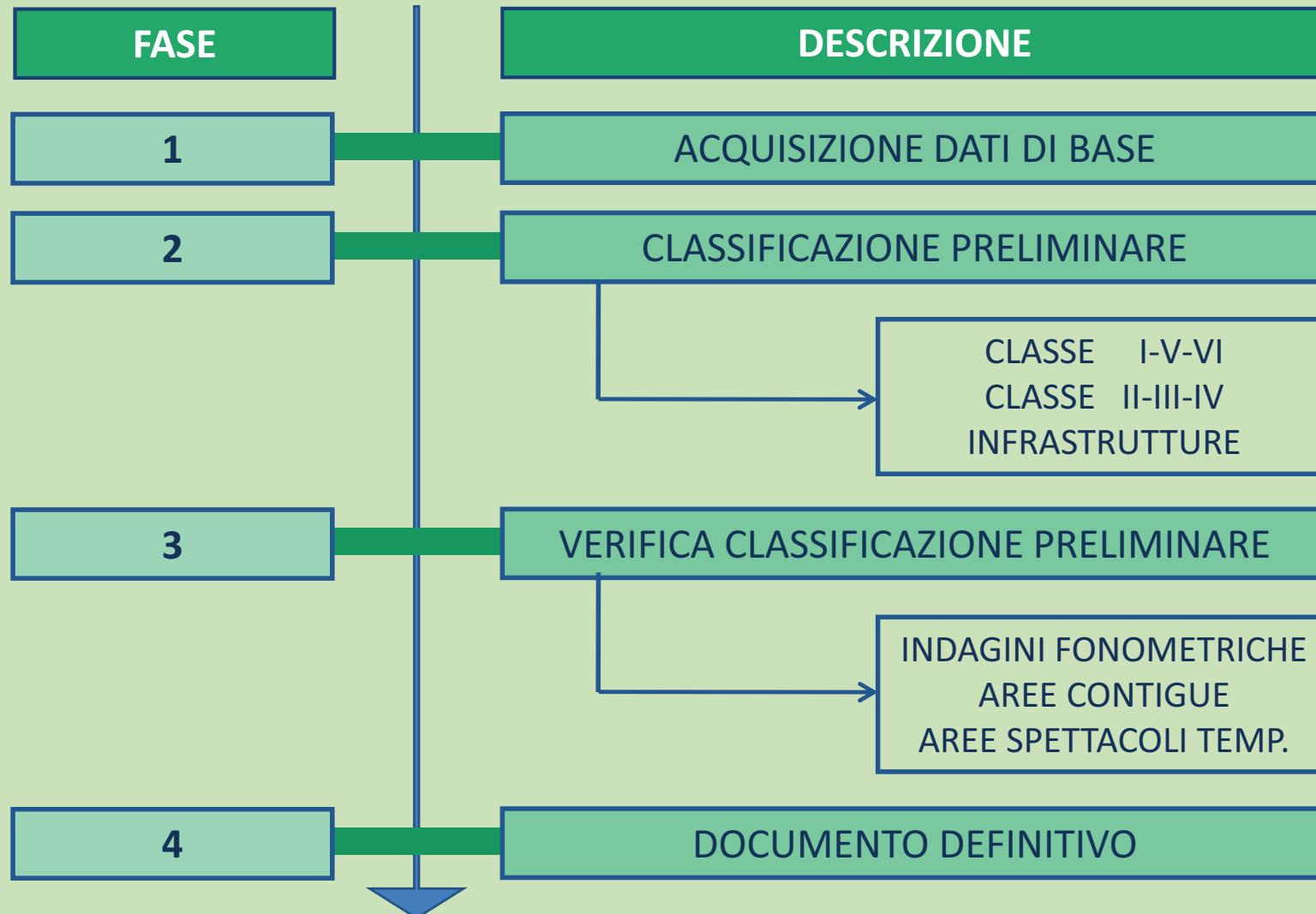
2.500

TOTALE
ABITANTI

2.000.000

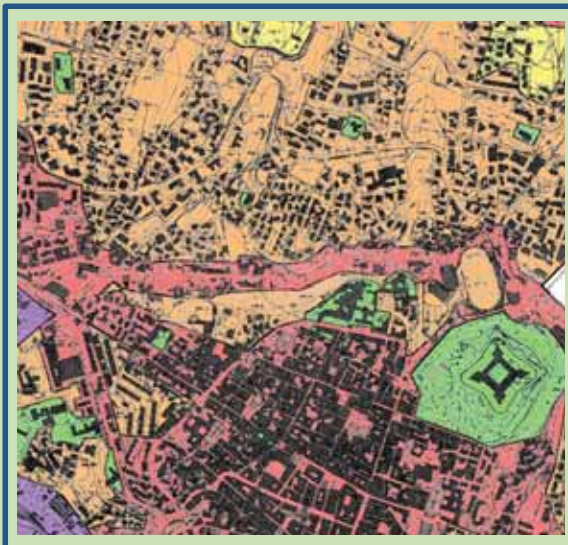
MAPPATURE ACUSTICHE

P.C.C.A. – LINEE GUIDA REGIONALI



MAPPATURE ACUSTICHE

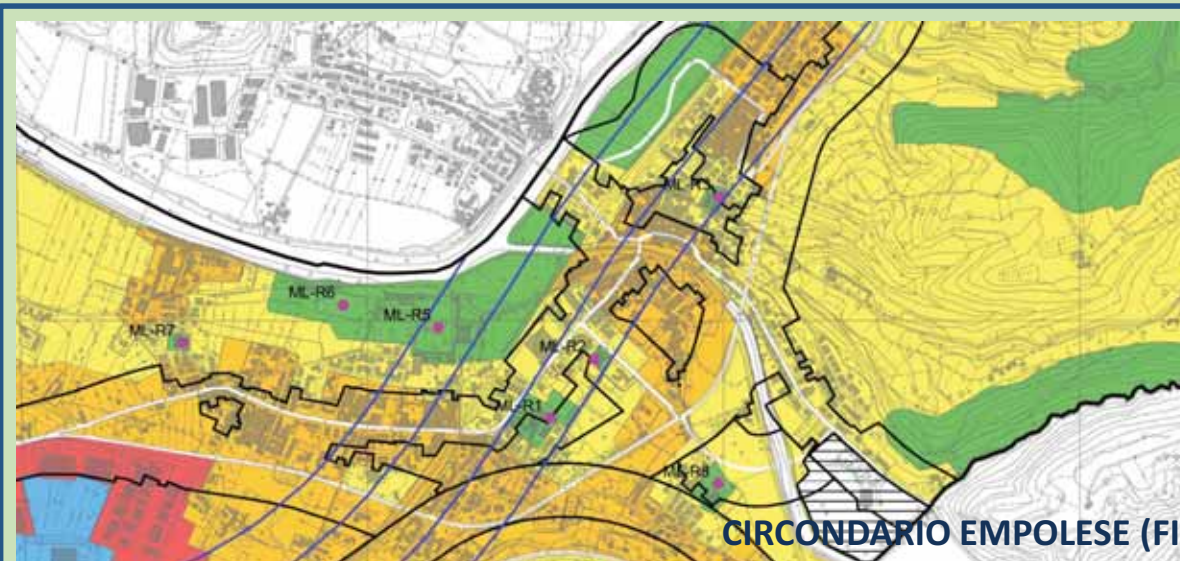
L'AQUILA



MOLFETTA (BA)



MILANO

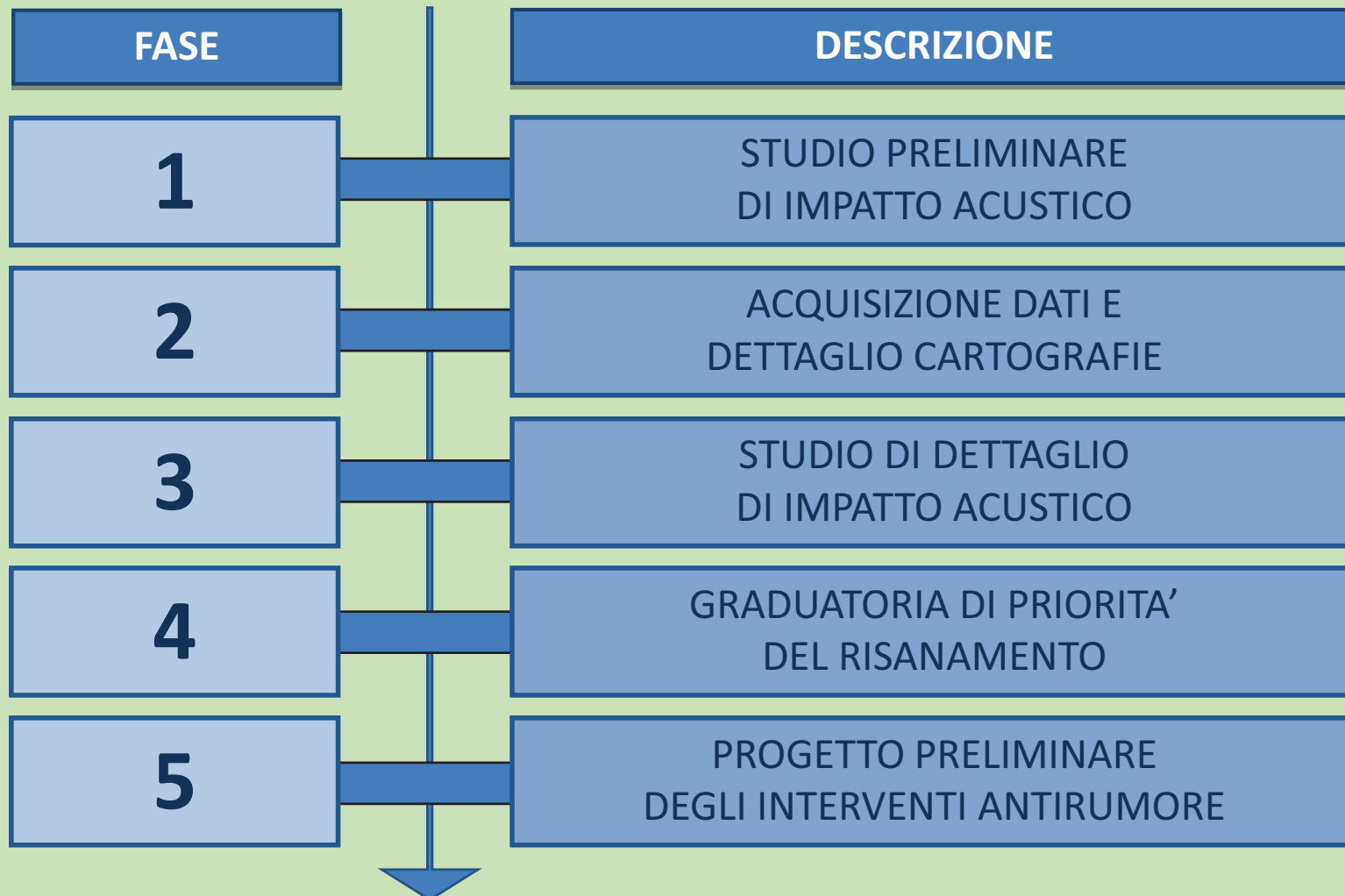


CIRCONDARIO EMPOLESE (FI)

PIANI DI RISANAMENTO

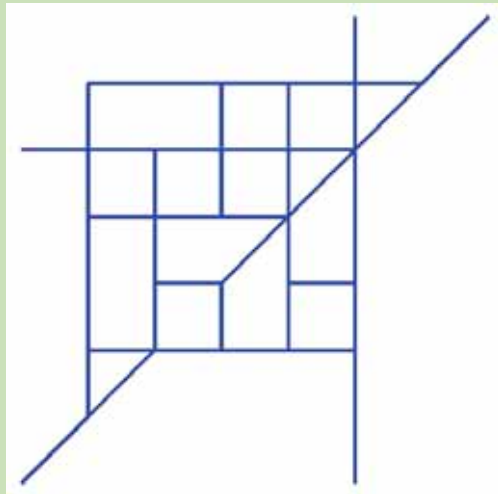
PIANI DI RISANAMENTO ACUSTICO

ARTICOLAZIONE IN FASI DEL P.R.A.

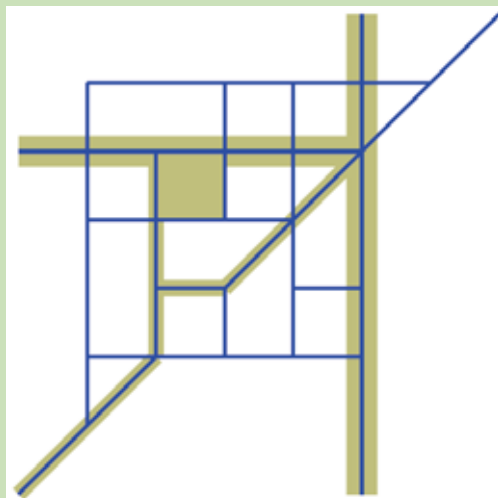


PIANI DI RISANAMENTO ACUSTICO – FASE 1

STUDIO PRELIMINARE DI IMPATTO ACUSTICO



SCHEMA GENERALE
DI RETE
INFRASTRUTTURALE



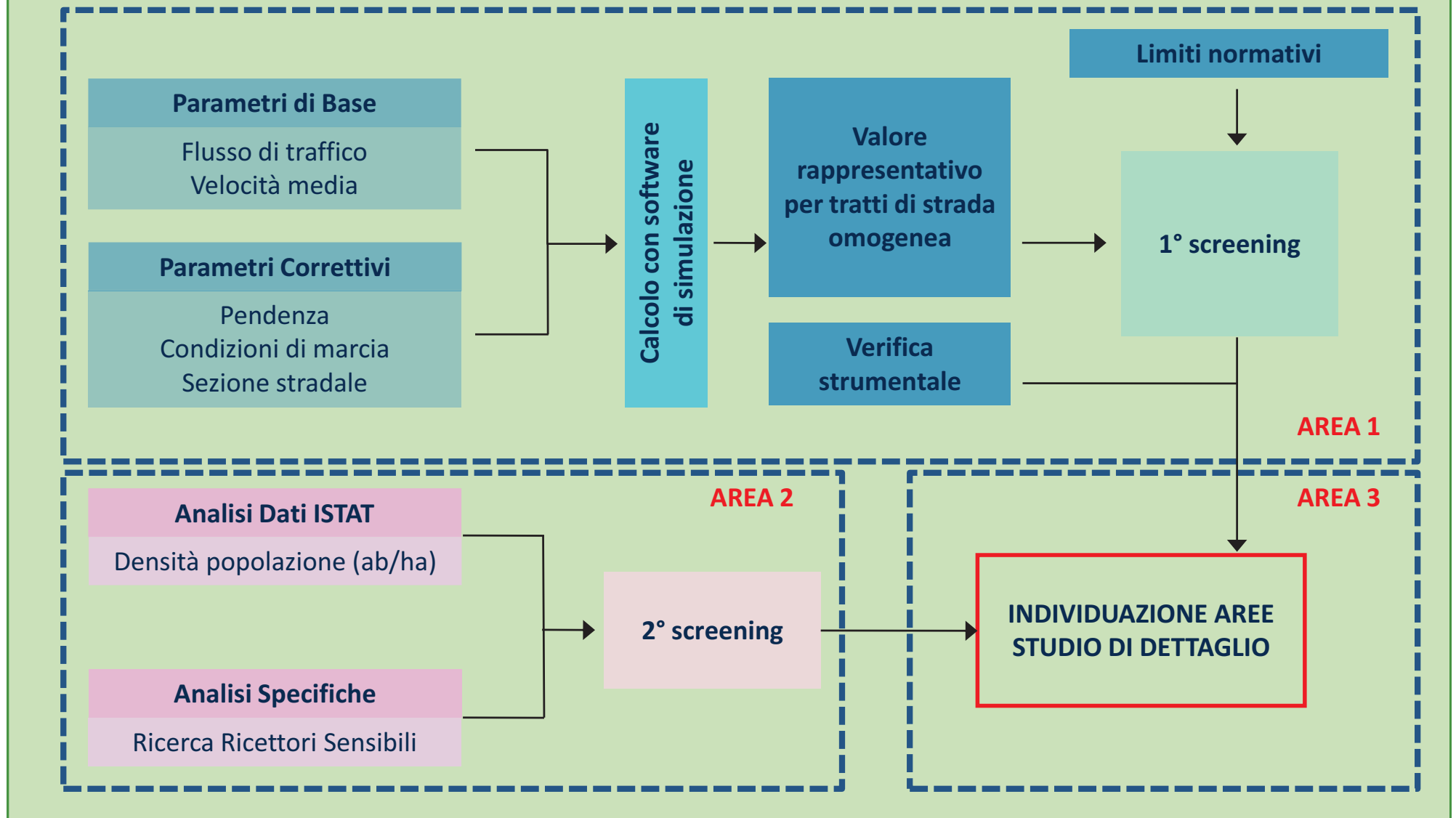
SCHEMA DELLE AREE
POTENZIALMENTE
INTERESSATE

D.M.A. 29/11/2000
Art. 2 – Comma 1

Nell'ambito delle reti
infrastrutturali di
competenza,
gli Enti gestori,
compresi
Comuni, Province, e
Regioni, individuano le
aree che,
per effetto delle
emissioni acustiche,
saranno oggetto di
superamento dei limiti
normativi.

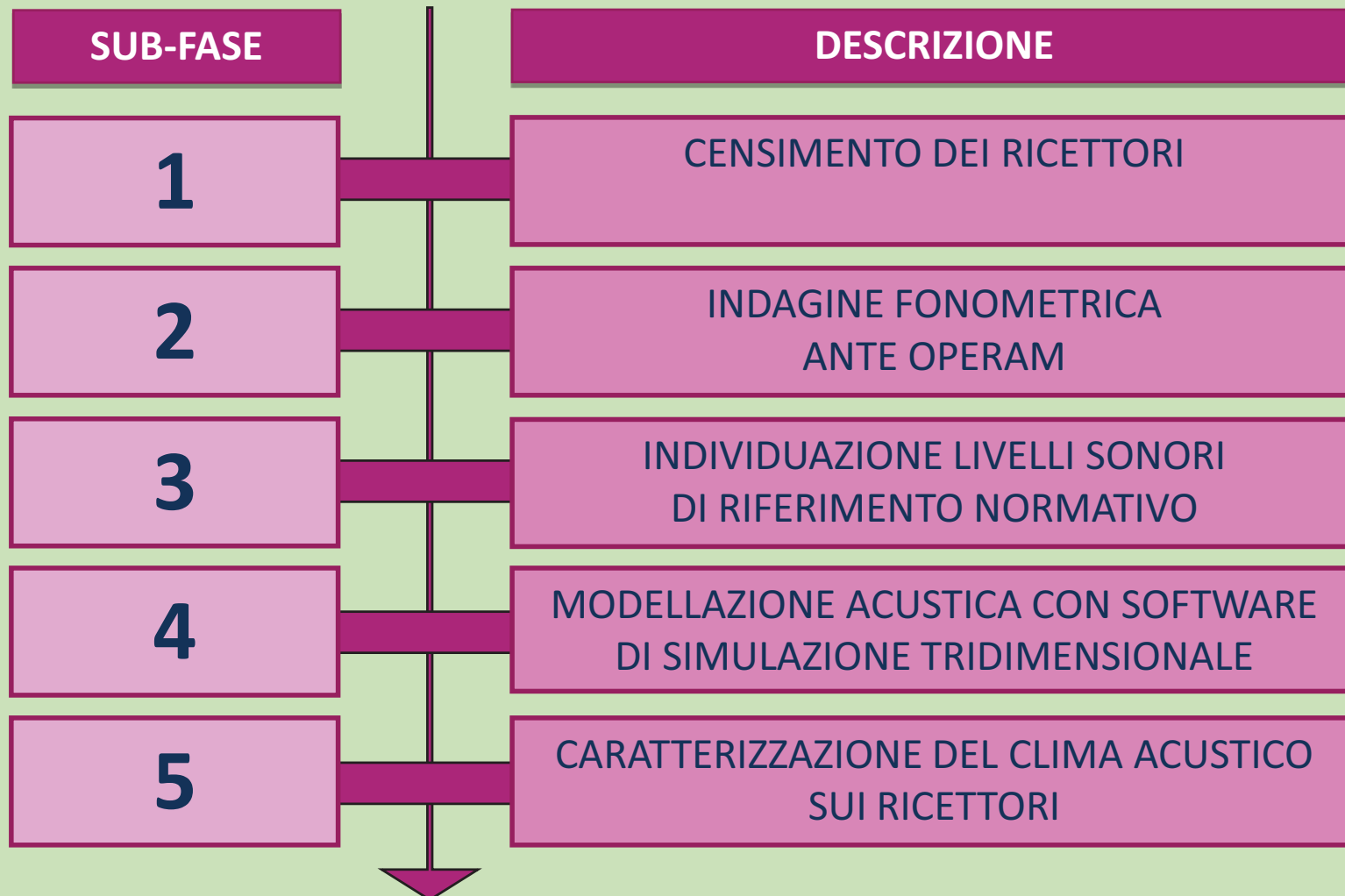
PIANI DI RISANAMENTO ACUSTICO – FASE 1

ARTICOLAZIONE STUDIO ACUSTICO PRELIMINARE



PIANI DI RISANAMENTO ACUSTICO – FASE 3

STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO DI DETTAGLIO - FASE 3



PIANI DI RISANAMENTO ACUSTICO – FASE 3

STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO DI DETTAGLIO:
CENSIMENTO DEI RICETTORI



PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO REGIONE EMILIA ROMAGNA
LINEA BOLOGNA – ANCONA – COMUNE DI CATTOLICA
Attuazione del piano redatto ai sensi del DM Ambiente del 29/11/2000
Schede di censimento dei ricettori

CODICE RICETTORE → 1049

LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO

Regione	Emilia Romagna
Provincia	Rimini
Comune	Cattolica
Località	Cattolica
Progressiva	0+000
Distanza infrastruttura	80 m



DATI CARATTERISTICI DELL'EDIFICIO ESAMINATO

Tipologia	Residenziale	Numero dei piani	5
Stato conservazione	Buono	Orientamento	Parallelo

CARATTERIZZAZIONE DEGLI INFISSI (solo ricettori sensibili)

NUMERO INFISSI PER FRONTE

Fronte parallelo all'infrastruttura	25
Fronte perpendicolare/obliquo lato progressive crescenti	10
Fronte perpendicolare /obliquo lato progressive decrescenti	10

CARATTERIZZAZIONE DEL CORPO FERROVIARIO

Raso/Rilevato	<input checked="" type="checkbox"/>	Viadotto	<input type="checkbox"/>
Trincea	<input type="checkbox"/>	Imbocco galleria	<input type="checkbox"/>

DESCRIZIONE DELLA FASCIA TRA L'INFRASTRUTTURA E L'EDIFICIO

Destinazione d'uso Edificato

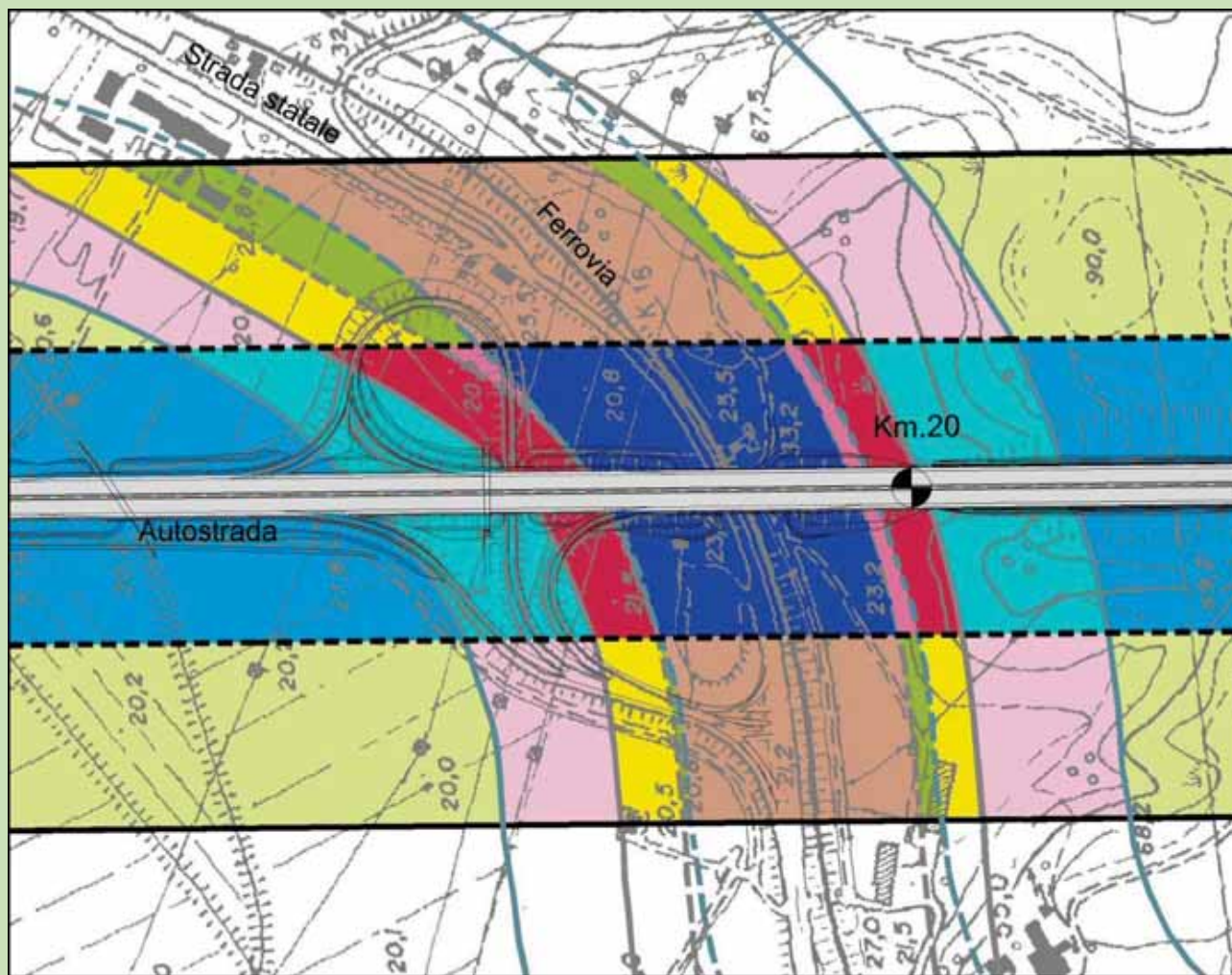
DESCRIZIONE DELLE ALTRE SORGENTI DI RUMORE SIGNIFICATIVE

Altre linee ferroviarie	<input type="checkbox"/>	Strade	
Impianti industriali	<input type="checkbox"/>	Altro	

NOTE

PIANI DI RISANAMENTO ACUSTICO – FASE 3

STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO DI DETTAGLIO: CONCURSUALITÀ E LIVELLI SONORI DI RIFERIMENTO



	LIMITI DI SOGLIA		
	Diurno-Leq dB(A)	Notturmo-Leq dB(A)	
	70	60	sorgente autostradale
	65	55	
	67	57	concorsualità di due sorgenti
	68.8	58.8	
	63.8	53.8	
	62	52	
	65.2	55.2	concorsualità di tre sorgenti
	66.4	56.4	
	67.9	57.9	
	61.4	51.4	
	62.9	52.9	
	60.2	50.2	

PIANI DI RISANAMENTO ACUSTICO – FASE 3

STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO DI DETTAGLIO: SOFTWARE DI SIMULAZIONE

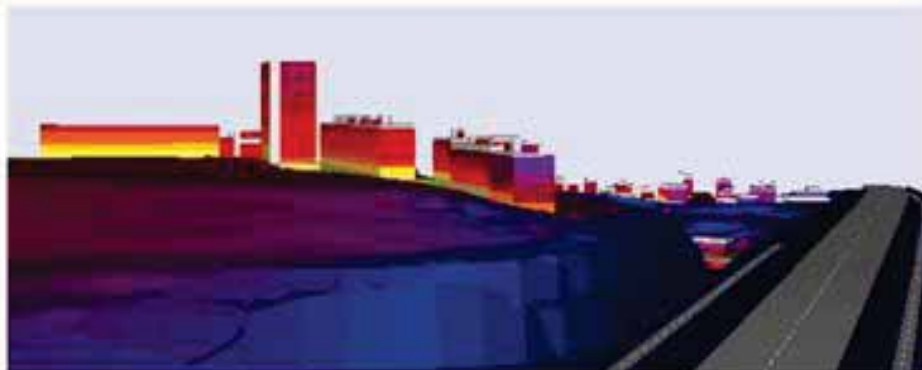
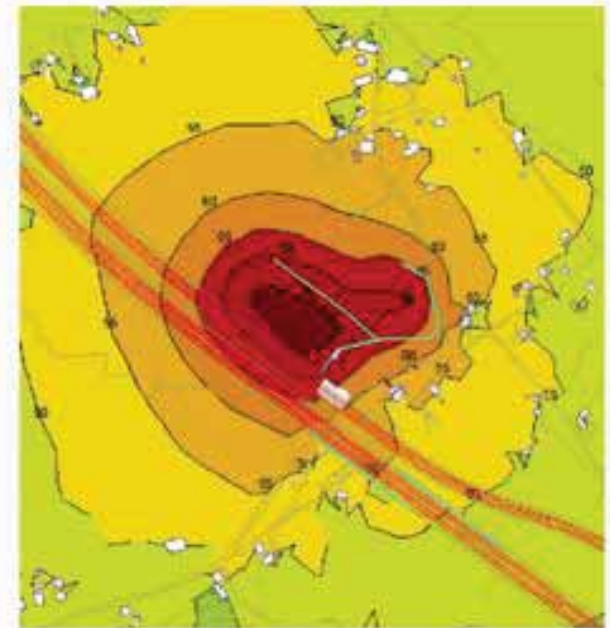
MODELLI ACUSTICI UTILIZZATI

MITHRA Modello 3D per sorgenti stradali, ferroviarie, industriali comprensivo di parametri meteorologici

RAYNOISE Modello 3D per ogni tipo di sorgente in campo aperto e chiuso

CADNA Modello 3D avanzato per sorgenti lineari e puntuali in campo aperto e chiuso

INM Integrated Noise Model della Federal Aviation Administration (FAA) – USA per il rumore aeroportuale



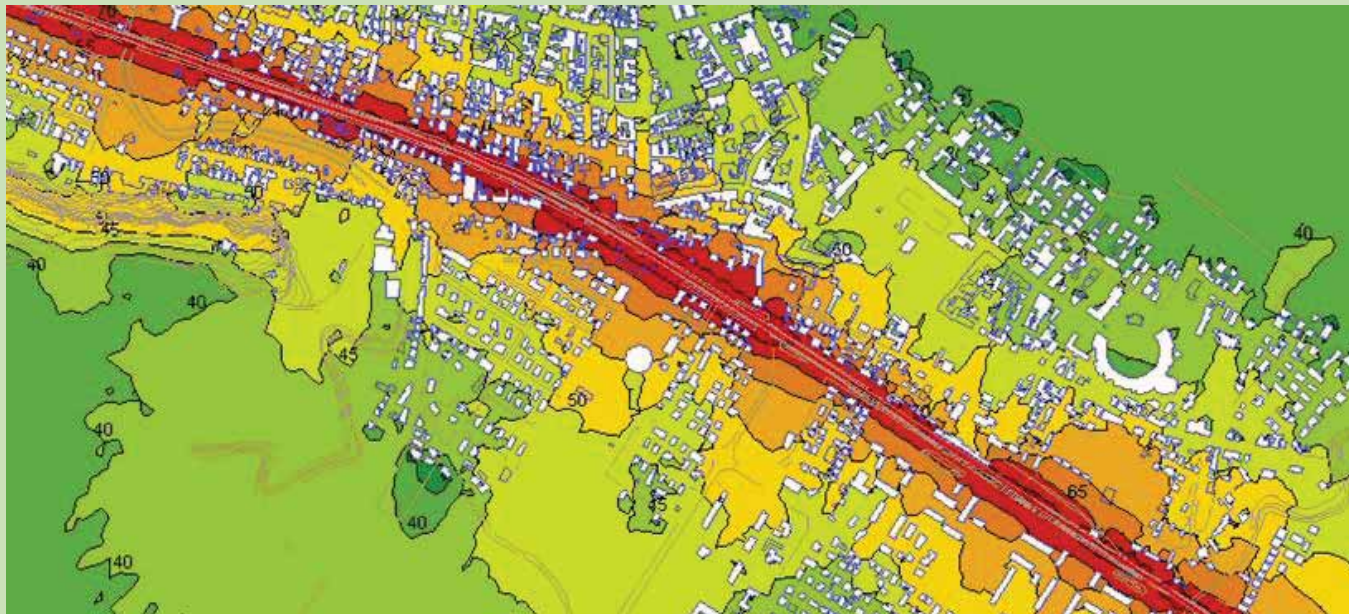
PIANI DI RISANAMENTO ACUSTICO – FASE 3

STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO DI DETTAGLIO: CLIMA ACUSTICO SUI RICETTORI

Tabella output di dettaglio
Valori ai singoli piani
Precisione: 0,1 dB(A)



Ricettore	Piano	Valori in decibel (A)					
		Limite Normativo		Livello Simulazione		Fuori Limite	
		Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
1	T	65,0	55,0	52,4	46,3	-	-
1	1	65,0	55,0	61,5	53,5	-	-
4	T	65,0	55,0	59,6	52,9	-	-
4	1	65,0	55,0	65,6	57,8	0,6	2,8
7	T	65,0	55,0	60,0	53,2	-	-
7	1	65,0	55,0	62,0	54,3	-	-
8	T	65,0	55,0	65,1	58,1	0,1	3,1
8	1	65,0	55,0	66,6	58,8	1,6	3,8
9	T	65,0	55,0	48,3	41,4	-	-
10	T	65,0	55,0	70,9	62,8	5,9	7,8
10	1	65,0	55,0	71,5	63,7	6,5	8,7
12	T	65,0	55,0	67,6	59,8	2,6	4,8
14	T	65,0	55,0	62,5	54,7	-	-



Mappatura acustica
Quota: +4m sul p.d.c.
Precisione: 5,0 dB(A)

PIANI DI RISANAMENTO ACUSTICO – FASE 4

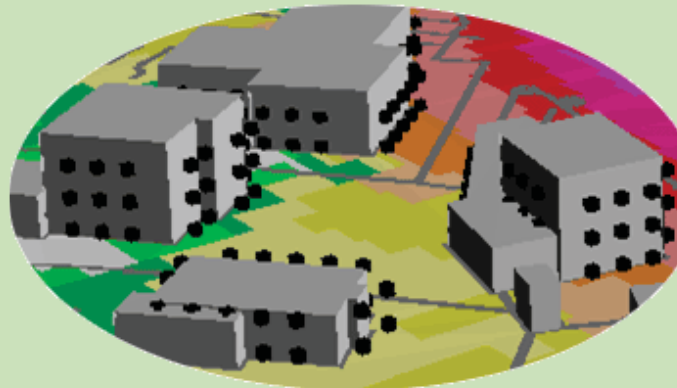
GRADUATORIA DELLA PRIORITA' DI RISANAMENTO

$$I_p = R_i \cdot (L_i - L^*_i)$$

R = Numero delle persone esposte

L = Livelli di simulazione

L* = Limiti normativi



Indice di Priorità (I_p)
Rapporto intercorrente tra il numero di persone esposte e il livello di disturbo (eventualmente penalizzato in caso di ricettori sensibili)

Ricettore	Piano	Valori in decibel (A)						Popolazione	Indice di Priorità		
		Limite Normativo		Livello Simulazione		Fuori Limite			Diurno	Notturno	Totale
		Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno				
1	T	65,0	55,0	52,4	46,3	-	-	6	-	-	-
1	1	65,0	55,0	61,5	53,5	-	-	6	-	-	-
4	T	65,0	55,0	59,6	52,9	-	-	2	-	-	-
4	1	65,0	55,0	65,6	57,8	0,6	2,8	2	1,2	5,6	6,8
7	T	65,0	55,0	60,0	53,2	-	-	1	-	-	-
7	1	65,0	55,0	62,0	54,3	-	-	1	-	-	-
8	T	65,0	55,0	65,1	58,1	0,1	3,1	1	0,1	3,1	3,2
8	1	65,0	55,0	66,6	58,8	1,6	3,8	1	1,6	3,8	5,4
9	T	65,0	55,0	48,3	41,4	-	-	4	-	-	-
10	T	65,0	55,0	70,9	62,8	5,9	7,8	4	23,6	31,2	54,8
10	1	65,0	55,0	71,5	63,7	6,5	8,7	4	26,0	34,8	60,8
12	T	65,0	55,0	67,6	59,8	2,6	4,8	5	13,0	24,0	37,0
14	T	65,0	55,0	62,5	54,7	-	-	1	-	-	-

➔ **I_p = 15,4**

➔ **I_p = 152,6**

PIANI DI RISANAMENTO ACUSTICO – FASE 5

PROGETTO PRELIMINARE DEGLI INTERVENTI

AZIONI DIRETTE

AZIONI INDIRETTE

INTERVENTI A LUNGO TERMINE
NELL'AMBITO DI PIANI STRATEGICI.
L'INT. IND. NON OTTIENE LA
RIDUZIONE DELL'ESPOSIZIONE MA
PROMUOVE ANCHE AZIONI DI ALTRI
SOGGETTI CHE, SE REALIZZATE,
PRODUCONO L'EFFETTO ATTESO.

INTERVENTI A BREVE – MEDIO TERMINE.
DA EFFETTUARE SULLA PRODUZIONE E
PROPAGAZIONE DELLE ONDE SONORE.

IMPOSTAZIONE GERARCHICA

SORGENTE

PROPAGAZIONE

RICETTORE



PIANI DI RISANAMENTO ACUSTICO – FASE 5

PROGETTO PRELIMINARE DEGLI INTERVENTI



ASFALTO TRADIZIONALE



ASFALTO FONOASSORBENTE

INTERVENTI DIRETTI SULLA SORGENTE



PAVIMENTAZIONE A BASSA RUMOROSITA'

LIMITAZIONE CATEGORIE DI VEICOLI

LIMITAZIONE FASCE ORARIE

SAGOMAZIONE NON RETTILINEA DELLA STRADA

ROTATORIE AL POSTO DI SEMAFORI O INCROCI



PIANI DI RISANAMENTO ACUSTICO – FASE 5

PROGETTO PRELIMINARE DEGLI INTERVENTI

INTERVENTI DIRETTI SULLA PROPAGAZIONE



STUDIO ARCHITETTONICO IN AMBITO FERROVIARIO

PRIMA IPOTESI BARRIERA AEROPORTUALE



1

FASCIA BOSCATATA

2

TERRAPIENO VERDE

3

DUNA ANTIRUMORE

4

BARRIERA ARTIFICIALE

5

GALLERIA ARTIFICIALE

PARAMETRI DI CALCOLO

Massa opposta alla trasmissione

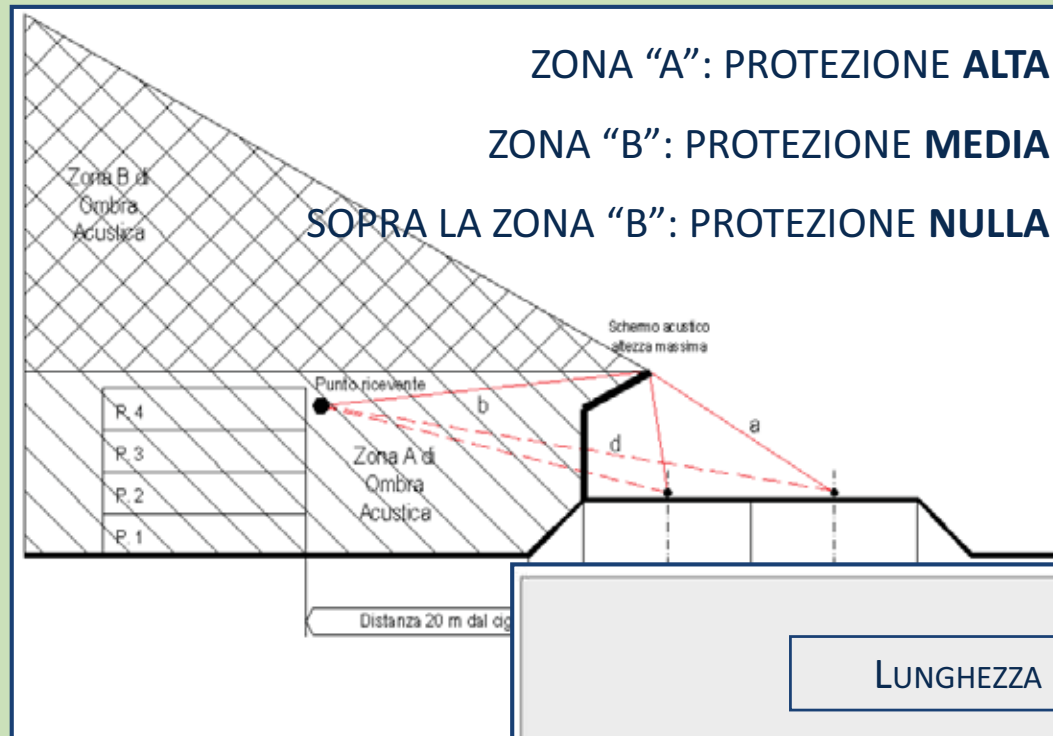
Percorso Differenziale $d=a+b-d$

Assorbimento acustico (a)

PIANI DI RISANAMENTO ACUSTICO – FASE 5

PROGETTO PRELIMINARE DEGLI INTERVENTI

INTERVENTI DIRETTI SULLA PROPAGAZIONE



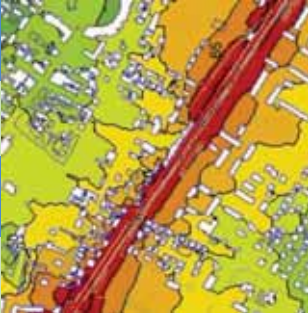
LUNGHEZZA PRELIMINARE $L = 2A + B$

SEZIONE

PIANTA



PROGETTO DEFINITIVO DEGLI INTERVENTI

FASE	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'	
1	ANALISI INIZIALI E P. PRELIMINARE	
2	VERIFICHE ACUSTICHE DI DETTAGLIO	
3	INGEGNERIZZAZIONE DELL'ASSE DI TRACCIAMENTO	
4	RISOLUZIONE PUNTI CRITICI E CALCOLO STRUTTURALE DI MASSIMA	
5	STUDIO DEI MATERIALI E DELLE CARATTERISTICHE ACUSTICHE DEI PANNELLI	

↓

ESEMPIO DI LAVORO – CONCORSO DI PROGETTAZIONE

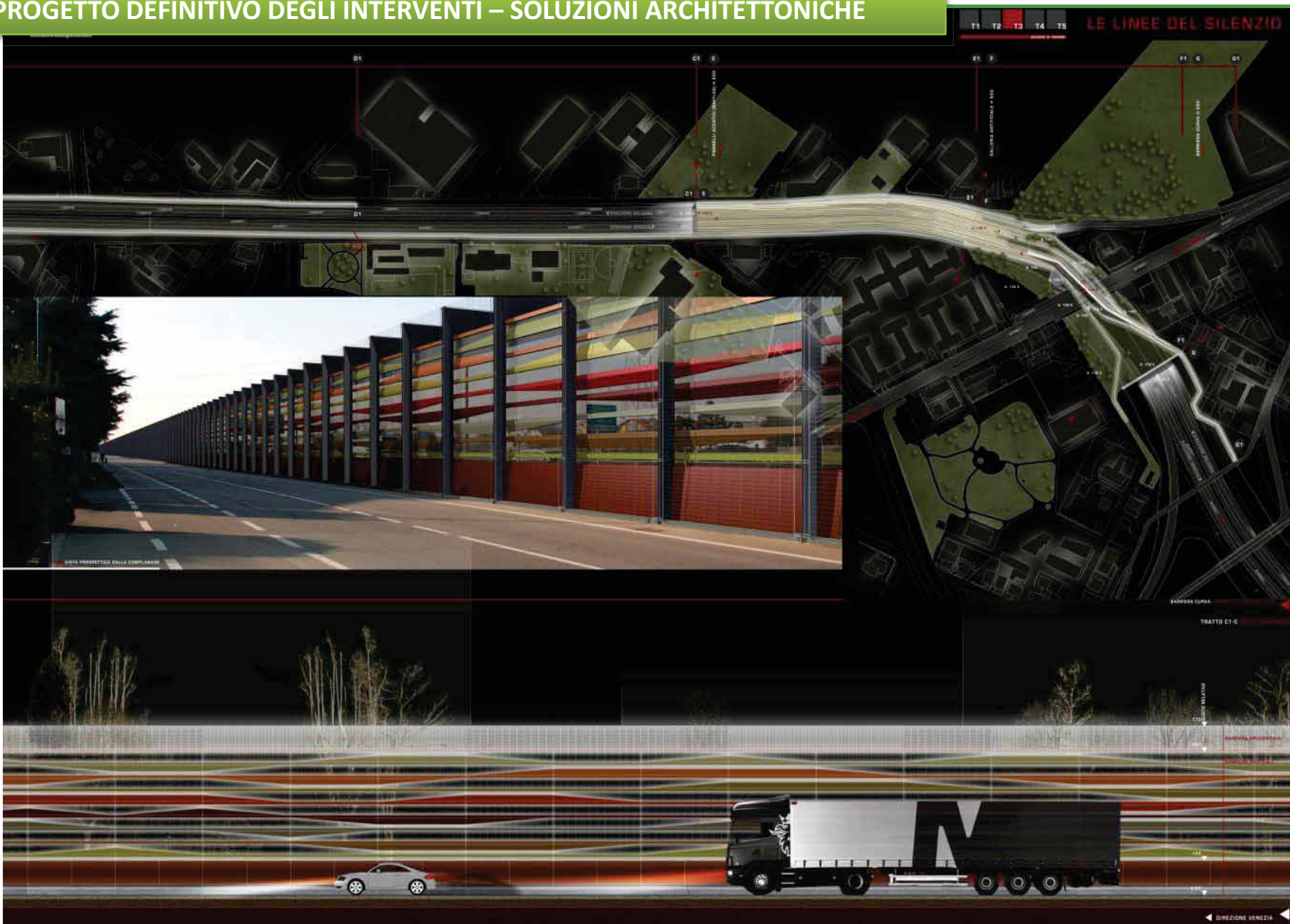
IL RUOLO DEI PROGETTISTI NELLE PROBLEMATICHE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E FERROVIARIE : MONITORAGGIO, MAPPATURE E RISANAMENTO

PROGETTO DEFINITIVO DEGLI INTERVENTI – MODULARITÀ' DEGLI SCHERMI



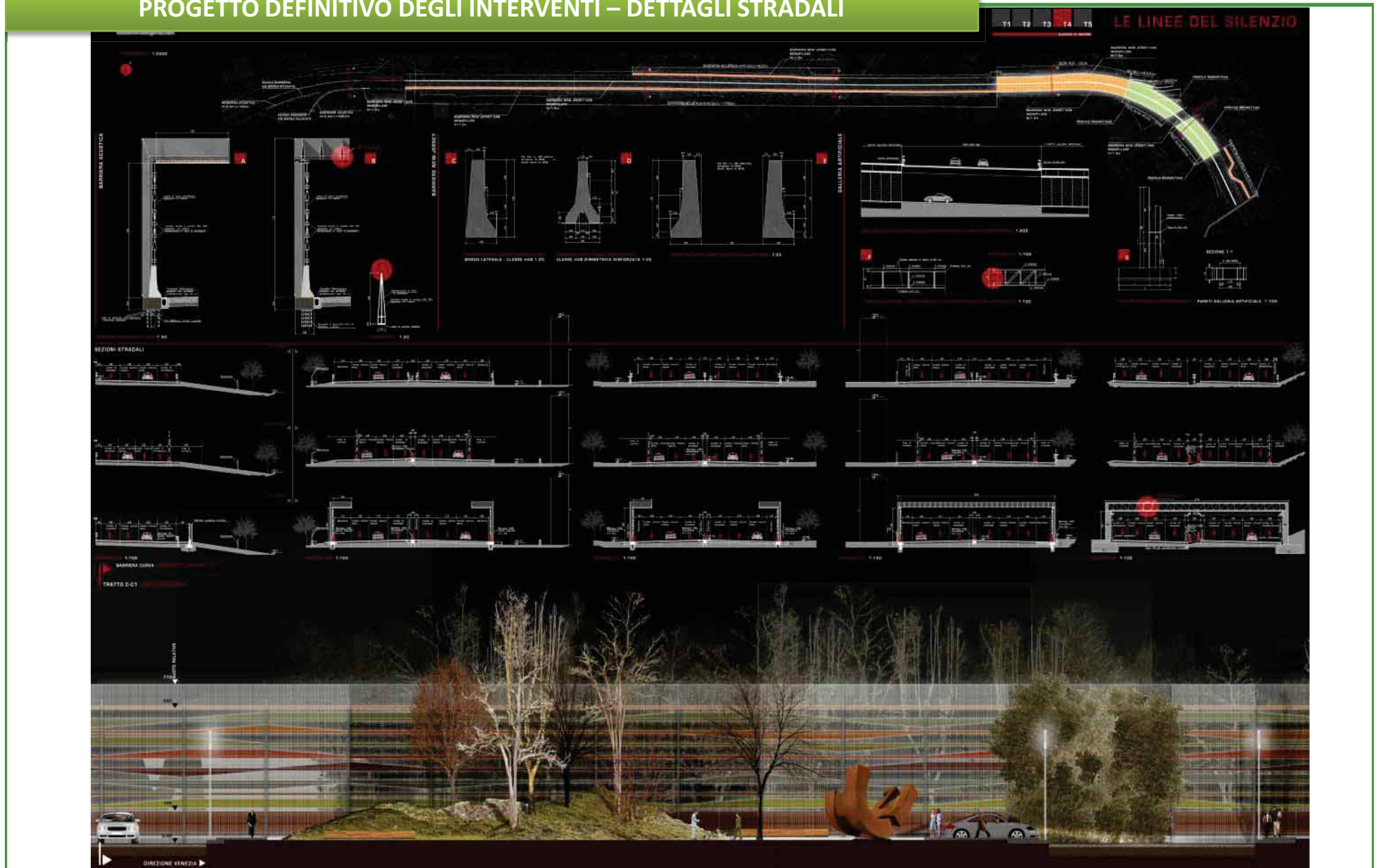
IL RUOLO DEI PROGETTISTI NELLE PROBLEMATICHE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E FERROVIARIE : MONITORAGGIO, MAPPATURE E RISANAMENTO

PROGETTO DEFINITIVO DEGLI INTERVENTI – SOLUZIONI ARCHITETTONICHE



IL RUOLO DEI PROGETTISTI NELLE PROBLEMATICHE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E FERROVIARIE : MONITORAGGIO, MAPPATURE E RISANAMENTO

PROGETTO DEFINITIVO DEGLI INTERVENTI – DETTAGLI STRADALI



IL RUOLO DEI PROGETTISTI NELLE PROBLEMATICHE DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI E FERROVIARIE : MONITORAGGIO, MAPPATURE E RISANAMENTO

PROGETTO DEFINITIVO DEGLI INTERVENTI – SOLUZIONI TECNICHE

