



COMUNE DI CASTENASO

POC 2

2017

PIANO OPERATIVO COMUNALE

(L.R. 24 marzo 2000, n. 20 - art. 30)

**Primo stralcio del polo scolastico e impianto natatorio
in ambito ANS_C3.1 (capoluogo)**

Allegato 3

Documentazione previsionale di clima ed impatto acustico

(a cura di: Ing. Franca Conti)

Adozione D.C.C. n. 34 del 30/06/2016

Approvazione D.C.C. n. __ del __/__/____

il Sindaco

Stefano SERMENGHI

l'Assessore all'Urbanistica

Stefano SERMENGHI

il Segretario Generale

Andrea FANTI

RICERCA E PROGETTO

Galassi, Mingozzi e Associati

Angelo MINGOZZI

Marco BUGHI

Sergio BOTTIGLIONI

Comune di Castenaso

Fabrizio RUSCELLONI

Deborah CAVINA

Serena RIMONDINI

Leonardo ALTILIA

COMUNE DI CASTENASO

PROVINCIA DI BOLOGNA

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO NATATORIO E DI UN NUOVO POLO SCOLASTICO
(AMBITO ANS_C3.1)**

DOCUMENTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ED IMPATTO ACUSTICO

redazione dello studio a cura di:

Ing. Franca Conti

Tecnico competente in acustica ambientale



Franca Conti

*Studio di Ingegneria Ambientale Ing. Franca Conti
Via Massimo Gorki 11 – 40128 - Bologna
Tel./ Fax 051 / 32.71.51 Cell. 338/82.65.890*

Rev 1	Realizzazione di impianto natatorio e di nuovo polo scolastico Ambito ANS_C3.1 – Castenaso – Bologna	FC560
Documentazione previsionale di Clima ed Impatto acustico		

INDICE

1. PREMESSA E BREVE CARATTERIZZAZIONE DEL PROGETTO.....	5
1.1. I PRINCIPALI CONTENUTI PROGETTUALI	7
2. INQUADRAMENTO NORMATIVO	15
2.1. ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALE	17
2.2. DEFINIZIONE DEI VALORI LIMITE PER LA VERIFICA DI CLIMA/IMPATTO ACUSTICO.....	21
3. ANALISI ACUSTICA DEL SITO	22
3.1. DEFINIZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM.....	22
3.1.1. I rilievi fonometrici.....	22
3.1.3. Modellazione software di scenario attuale – taratura del modello	24
3.2. PREVISIONE DEL CLIMA ACUSTICO POST-OPERAM	29
3.2.1. Le sorgenti sonore di progetto.....	29
3.2.2. La modellazione dello scenario di progetto	35
3.2.3. La verifica normativa - CONCLUSIONI.....	41
4. ALLEGATO A.....	45
REPORT DI MONITORAGGIO ACUSTICO	45
CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	73

La presente relazione è stata redatta dall'**Ing. Conti Franca**, riconosciuta dalla Regione Emilia Romagna come Tecnico Competente per l'Acustica Ambientale (D.P.C.M. 31/3/98), ed iscritta all'elenco pubblicato mediante delibera di Giunta 589/98 (BUR n.148 del 2/12/98; "Determinazione del Direttore Generale Ambiente n.11394/98"), con la collaborazione dell'**Ing. Marta Barbiani**.



Franca Conti

1. PREMESSA E BREVE CARATTERIZZAZIONE DEL PROGETTO

La presente relazione accompagna la **proposta progettuale di 1^ stralcio per l'ambito "ANS_C3.1 – Castenaso"**, riguardante, per macrotematiche:

- La realizzazione di un nuovo impianto natatorio;
- La realizzazione della nuova scuola media, in sostituzione ed ampliamento, rispetto a quella attuale;
- La realizzazione di parcheggi pubblici e di percorsi ciclabili e pedonali.

Questo, ad anticipazione del completamento d'ambito, ove troveranno sede i locali dei restanti edifici ad uso scolastico, a completamento dell'Istituto Comprensivo d'are, oltre alle correlate urbanizzazioni.

Più in dettaglio, l'Amministrazione comunale di Castenaso si è data l'obiettivo di realizzare un nuovo polo scolastico pubblico, che concentri in un unico complesso la parte più significativa delle attrezzature scolastiche del capoluogo dedicate alla prima infanzia (asilo nido e scuola dell'infanzia) e al primo ciclo di studi (scuola primaria e scuola secondaria di primo grado), compresa la direzione didattica.

Il luogo prescelto per il nuovo polo scolastico è ubicato strategicamente a confine di un'area già attualmente dedicata ad attrezzature sportive, con l'obiettivo di favorire l'integrazione delle attività didattiche con la pratica sportiva e offrire alla fascia di popolazione in età scolare un luogo protetto, di potenziale crescita e socializzazione.

In quest'area in parte di proprietà comunale, posta tra via dello Sport e via Marano a ovest dell'attuale zona sportiva, facilmente accessibile anche a piedi o in bicicletta sia da nord che da sud, il vigente Piano Strutturale Comunale (PSC) ha previsto l'ambito ANS_C3 destinato al potenziale sviluppo delle attività sportive e delle dotazioni territoriali/servizi (art. 5.6)".

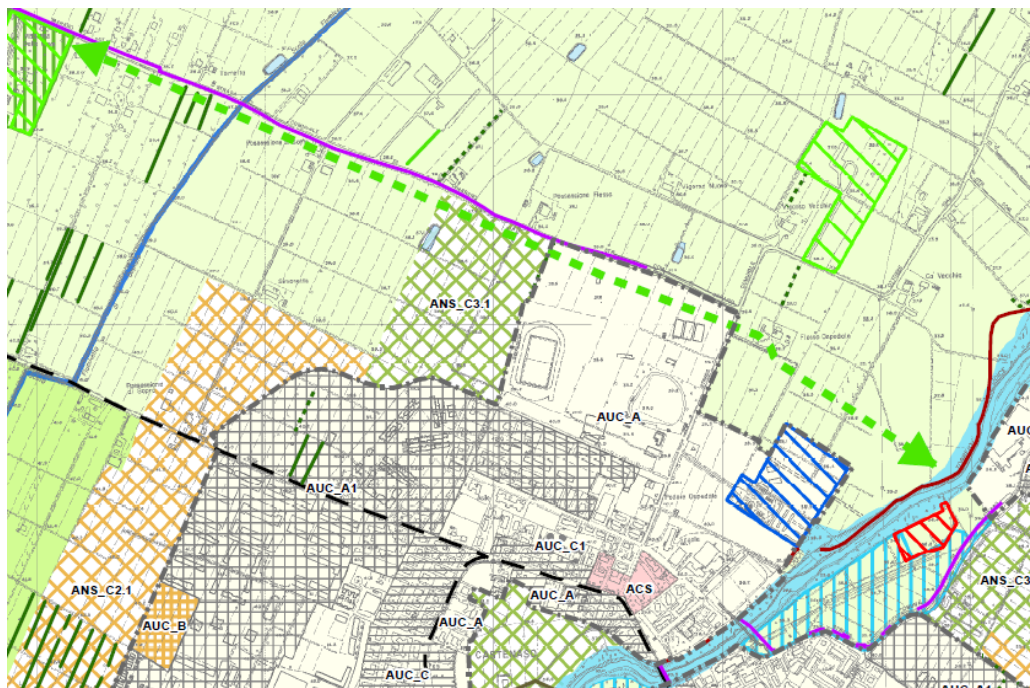
Sull'area è già prevista la realizzazione di un nuovo complesso natatorio, in coerenza sia con quanto prefigurato dal PSC, che pone fra gli obiettivi rilevanti da perseguire la realizzazione di una piscina intercomunale al fine di completare l'offerta di attrezzature sportive presenti sul territorio, sia con quanto indicato dalle Linee guida del MIUR che prevede l'inserimento di una piscina per i complessi scolastici di grandi dimensioni (p.to III.10.2).

L'Amministrazione comunale ha programmato di provvedere a una progettazione unitaria del polo scolastico e di procedere alla realizzazione 2 fasi successive.

- A. Nella *prima fase* saranno realizzate la *scuola secondaria di primo grado*, la *direzione didattica* e il *complesso natatorio*, comprese le necessarie infrastrutture per questa prima parte del nuovo insediamento.

La prima fase sarà oggetto di uno specifico Piano Operativo Comunale (POC), che prevederà anche l'attuazione in due stralci funzionali.

- B. Nella *seconda fase* sarà completato il nuovo polo scolastico comprese le infrastrutture, realizzando *l'asilo nido*, la *scuola dell'infanzia* e la *scuola primaria*.



Inquadramento territoriale dell'intero ambito di PUA

Attraverso la presente relazione previsionale di verifica del clima acustico di zona, oltre che di verifica previsionale d'impatto per le nuove sorgenti sonore in progetto (nuovo impianto natatorio), **si realizzerà la caratterizzazione acustica d'ambito**, così da verificare la rispondenza o meno delle scelte urbanistiche avanzate, alla vigente normativa di settore, **oltre a verificare gli impatti sul contesto, determinati dall'attuazione del progetto, passando infine alla verifica dell'eventuale necessità di opere di mitigazione, a protezione dell'abitato esistente e/o delle aree per cui si prevede l'edificabilità in fase attuativa d'ambito.**

Si procederà pertanto, di seguito, nella realizzazione delle seguenti verifiche:

- definizione della **classe acustica** di appartenenza dell'area nello scenario di progetto e verifica di compatibilità delle funzioni introdotte, rispetto alle destinazioni d'uso preesistenti all'intorno;
- caratterizzazione del **clima acustico** di zona attraverso l'analisi strumentale delle emissioni delle principali sorgenti sonore presenti in sito, sia in riferimento allo stato attuale, che allo stato di progetto;
- verifica di **compatibilità acustica** della proposta di progetto avanzata;
- definizione di eventuali **prescrizioni** necessarie **per la riduzione degli impatti**, sia presso gli usi sensibili di progetto, qualora se ne ritenga verificata la fattibilità, sia presso gli usi sensibili esistenti, per effetto delle nuove sorgenti di progetto, piuttosto che per indotto da traffico aggiuntivo.

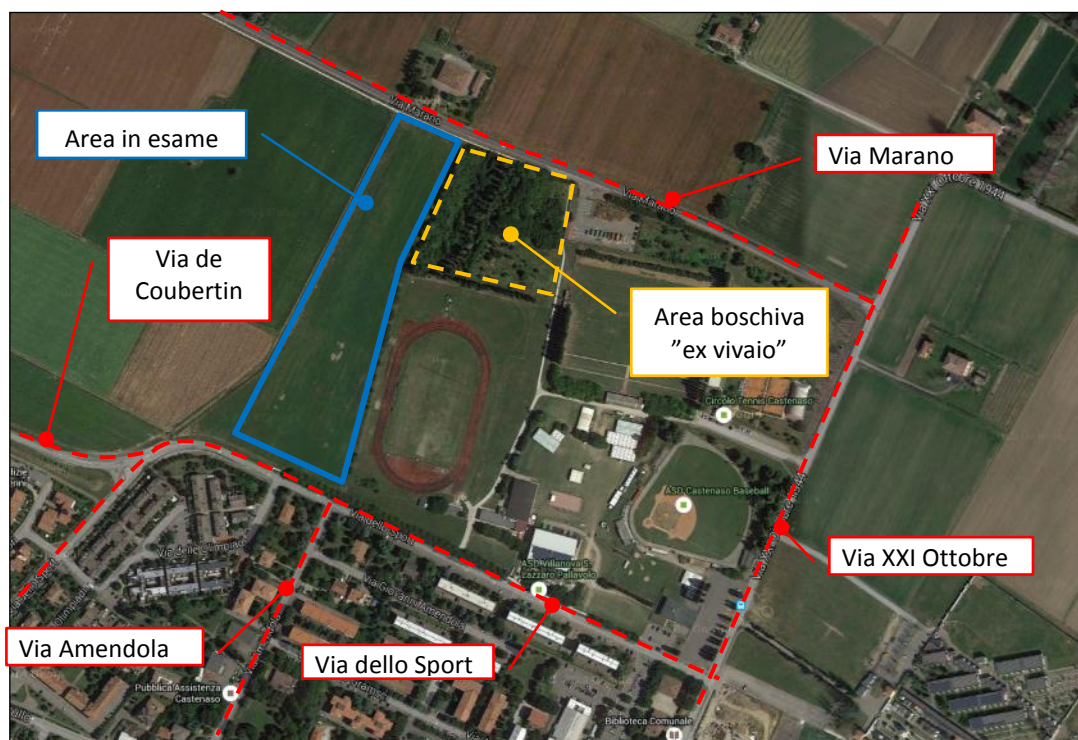
1.1. I PRINCIPALI CONTENUTI PROGETTUALI

L'intervento di trasformazione urbanistica oggetto del presente studio interessa un'area non edificata collocata a nord dell'abitato di Castenaso, a confine con il territorio rurale posto a margine esterno della cittadina.

L'area in esame, relativa alla prima fase di intervento, è perimetrata a nord da via Marano (strada extraurbana); si trova in fregio allo Scolo irriguo Lamette che ne delimita il fronte ovest; troviamo infine l'area boschiva "ex vivaio" e gli impianti sportivi comunali ad est; via dello Sport a sud (strada di quartiere).

Risulta influente, ai fini della completa caratterizzazione acustica d'ambito, anche la presenza di via XXI Ottobre 1944 più ad est, anch'essa qualificata come strada di quartiere, che collega via Marano a via dello Sport.

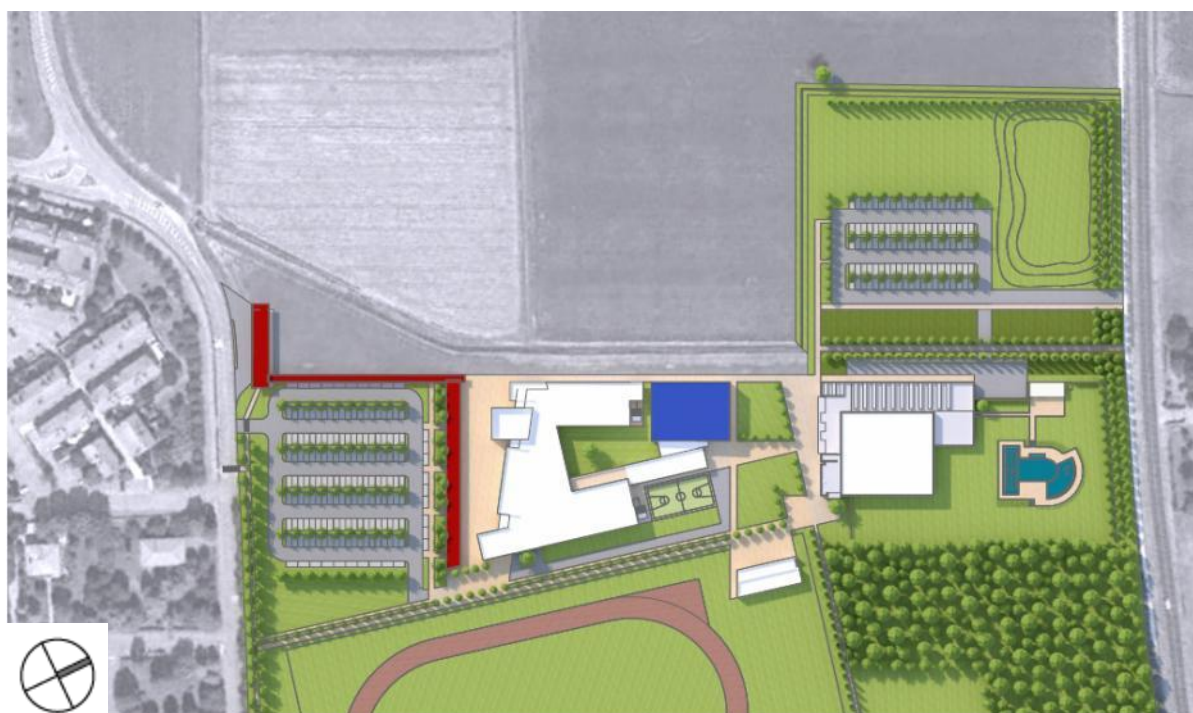
Verranno inoltre prese in esame, anche se meno impattanti rispetto al contesto di interesse, via Amendola (strada locale) e via de Coubertin (biforcazione di via dello Sport, a sud-ovest dell'area di intervento).



Localizzazione dell'area di progetto

Come accennato poco sopra, l'intervento si colloca in continuità con i campi sportivi esistenti, in un ambito destinato dal PSC allo sviluppo di attività sportive e di dotazioni territoriali e di servizi (ANS_C3.1).

Presso la porzione nord dell'area verrà realizzato l'impianto natatorio (previsione già oggetto di adozione in sede di POC), mentre a sud si svilupperà parte del nuovo polo scolastico, come da schematizzazione grafica di cui all'immagine seguente (da portare in variante al POC).



Planivolumetrico di progetto relativo all'intero ambito ANS_C3.1 (in alto) e individuazione dei complessi di progetto di 1^ stralcio (in basso)

A titolo di descrizione dei principali elementi di progetto ed ai principi ispiratori che hanno condotto alle rappresentazioni grafiche di cui sopra, stralciamo alcune porzioni della relazione generale di accompagnamento allo stesso.

“Il progetto del nuovo polo scolastico dovrà tenere conto di alcune invarianti progettuali. Alcune di esse sono determinate da aspetti normativi, altre dal contesto e dalle caratteristiche orografiche del sito, altre ancora da obiettivi progettuali.

Le invarianti se da un lato rappresentano dei limiti al progetto, tuttavia possono costituire altrettante potenzialità per restituire ad esso elementi di qualità funzionale, urbana e architettonica, traendo dal luogo:

- *Il limite tra città e campagna*
Il progetto del polo scolastico deve necessariamente confrontarsi con il luogo, caratterizzato dall'essere sul confine tra il centro urbano e la campagna coltivata. Il sistema insediativo del complesso scolastico deve costituirsi quale elemento di mediazione e connessione tra queste due realtà, cercando di valorizzarne gli elementi qualificanti. Notevole attenzione deve essere posta nella progettazione degli spazi esterni, che sono parte integrante del sistema insediativo e non devono essere pensati come semplice completamento degli edifici. Il progetto dovrà prevedere luoghi pensati per estendere all'esterno le attività educative della scuola, per praticare attività sportive anche non strutturate, per offrire occasioni di incontro e socializzazione, per svolgere attività legate alla tradizione agricola del territorio.
- *L'integrazione del sistema dei percorsi pedonali e ciclabili*
L'area destinata al nuovo polo scolastico è compresa tra una strada urbana a sud (via dello Sport) e una strada extraurbana a nord (via Marano), sulle quali insistono percorsi ciclabili e pedonali tra loro collegati attraverso l'area sportiva. Il progetto deve sviluppare un sistema di percorsi ciclabili e-pedonali che vada ad integrarsi con quello esistente, per favorire la connessione funzionale del centro abitato di Castenaso con le sue frazioni e la campagna circostante.
- *Gli accessi carrabili indipendenti e nord e a sud*
La presenza delle due strade carrabili sui confini nord e sud dell'area offre la possibilità di realizzare due accessi indipendenti per i mezzi di servizio, manutenzione e soccorso e per l'accesso alle aree di parcheggio. Il polo scolastico potrà quindi svilupparsi attorno a uno spazio centrale protetto, dedicato alla fruizione e mobilità ciclabile e pedonale, senza interferenze con le auto.
- *La funzione dello Scolo Lamette*
La presenza dello Scolo Lamette, che taglia longitudinalmente l'area di progetto in una zona orientale e una occidentale, con la sua attuale funzione di canale irriguo, rappresenta un vincolo e una possibilità insieme. Per la realizzazione della prima fase attuativa il canale potrà essere utilizzato come parte del sistema di laminazione delle acque
- *Il corridoio ecologico*
Sul confine nord verso via Marano dovrà essere mantenuta una fascia a verde per la realizzazione di un corridoio ecologico come previsto dal PSC.
- *Le fasi di attuazione successive*
Il progetto deve prevedere la possibilità di realizzare il polo scolastico in due fasi successive distinte. Nella prima fase (A), oggetto di uno specifico POC, saranno realizzate la scuola secondaria di primo grado e la direzione didattica delle scuole comunali, comprese le necessarie infrastrutture per questa prima parte del nuovo insediamento. Questa fase comprenderà anche la realizzazione del nuovo complesso natatorio. Nella seconda fase (B) sarà completato il nuovo polo scolastico comprese le infrastrutture, realizzando l'asilo nido, la scuola dell'infanzia e la scuola primaria.

...

Come già evidenziato prima, il luogo prescelto per far nascere il nuovo complesso scolastico della città di Castenaso è situato sulla linea di confine tra città e campagna. Un luogo periferico ma tutt'altro che marginale, perché arricchito dalla presenza di una vasta e attrezzata area sportiva, un sistema di percorsi ciclabili urbani e rurali, una campagna coltivata e curata, i segni di una tradizione agricola antica come la canapicoltura (il macero) o ancora vitale (il canale Lamette, le piantate, ecc.).

Il concetto su cui si sviluppa il progetto scaturisce dalla volontà di ristabilire una naturale relazione tra la vita della città e quella della campagna, tra due paesaggi entrambi fortemente antropizzati ma con caratteristiche diverse, con l'obiettivo di far sviluppare nei bambini ed eventualmente rafforzare negli adulti il senso di identità e di appartenenza che caratterizza la comunità.

L'idea matrice può essere sinteticamente suddivisa in quattro concetti principali, che sono stati sviluppati successivamente nel progetto planivolumetrico del polo scolastico.

- Un asse centrale del sistema insediativo concepito come parco lineare sul quale si struttura il principale sistema dei percorsi pedonali e ciclabili dedicati sia alla distribuzione interna del polo scolastico, sia all'attraversamento per la funzione di connessione tra città e campagna. L'asse centrale divide l'area in due parti, rendendo semplice la realizzazione del complesso scolastico in due fasi successive. Il parco lineare comprende al suo interno il canale Lamette, consentendone l'uso sia come canale irriguo sia come scolo e parte di un sistema di laminazione, durante la prima fase attuativa.*
- Due piazze intersecano il parco lineare e su di esse affacciano gli edifici con gli accessi principali. La piazza più a sud, verso la città, è dedicata alle scuole ai servizi per la città (piazza delle scuole), e su di essa si affacciano tutte le scuole con gli ingressi principali; la piazza più a nord è dedicata agli edifici e alle attività sportive (piazza dello sport), e su di essa affacciano le palestre e il complesso natatorio.*
- Tre accessi carrabili e aree di parcheggio separati, situati sui lati esterni dell'area dedicata al polo scolastico, che non interferiscono con il sistema del verde e dei percorsi ciclabili e pedonali. I percorsi carrabili per i mezzi di manutenzione, servizio e soccorso, e per l'accesso alle relative aree di parcheggio, corrono lungo i bordi est e ovest dell'area, due con accesso da via dello Sport e uno con accesso da via Marano.*
- Quattro edifici distinti e riconoscibili ma tra loro integrati, si affacciano sulle piazze: sul versante occidentale dell'asse centrale e a sud è situato l'asilo nido; sullo stesso versante, tra la piazza delle scuole e la piazza dello sport sono collocate la scuola dell'infanzia e la scuola primaria; sul lato orientale del parco lineare, sempre tra le due piazze, è situata la scuola secondaria di primo grado. Ai tre edifici scolastici si aggiunge a nord della piazza dello sport il futuro complesso natatorio. I tre complessi scolastici hanno corti e giardini interni che completano il sistema degli spazi esterni, così come il complesso natatorio ha un'area verde esterna con una vasca scoperta pubblica.*

...

Il sistema insediativo si sviluppa come conseguenza diretta dell'impostazione planimetrica e funzionale del sistema del sistema del verde degli spazi esterni e dei percorsi pedonali e ciclabili. I complessi edilizi, disposti lungo il parco lineare e che si affacciano sulle due piazze, sono concepiti come estensioni dello spazio pubblico che, secondo le diverse esigenze dettate dall'età dei bambini, comprendono al loro interno spazi protetti più o meno percepibili e aperti all'esterno.



Schema distributivo degli usi di progetto

L'asilo nido è pensato come un giardino protetto da un recinzione. Il giardino abbraccia un edificio ad un solo piano, che a sua volta racchiude uno spazio multifunzionale, attorno al quale si dispongono le singole sezioni, tutte dotate di una propria area di giardino. L'ingresso e i vani di servizio e di front office sono situati sulla parte nord prospiciente la piazza delle scuole.

Sul lato nord della parte più occidentale della piazza è situato il complesso che comprende la scuola dell'infanzia e la scuola primaria. Il complesso scolastico è pensato come un edificio a corte che accoglie un giardino interno.

La scuola dell'infanzia, disposta tutta al piano terra, occupa la parte a ovest dell'edificio. Dalla piazza delle scuole si entra in un ampio spazio di accoglienza, pensato come luogo d'incontro e per ospitare spazi per la motricità, zone gioco, angoli per l'accoglienza dei bambini. Verso il lato nord il corpo di fabbrica si distende per accogliere le sezioni che si affacciano sulla corte interna e sul versante ovest dispongono anche di propri giardini che si affacciano verso gli orti urbani e verso la campagna. Le sezioni sono pensate per essere facilmente suddivisibili e contenere spazi riservati per le attività individuali, spazi per attività motoria controllata e "mini-atelier".

La scuola primaria è formata da due distinti corpi di fabbrica. L'ampio atrio d'ingresso, che si affaccia sulla piazza delle scuole e sul giardino interno, è collocato sul corpo di fabbrica che chiude la corte a sud. Al suo interno sono collocati gli spazi per gli insegnanti, gli uffici, gli spogliatoi per il personale e i locali tecnici e di servizio. A est, lungo il parco lineare, un corpo di fabbrica su due piani accoglie le sezioni/aula caratterizzate da una grande flessibilità e variabilità d'uso, frazionabile con pareti scorrevoli ed utilizzabile in modo da assumere le caratteristiche delle home-base della scuola media.

A chiudere la corte sul lato nord, in un corpo di fabbrica indipendente ma collegato internamente alla scuola primaria, la mensa e la palestra completa di propri spogliatoi ed accesso indipendente direttamente dalla piazza dello sport.

La scuola secondaria di primo grado, sul lato orientale del parco lineare, è un edificio a corte, pensato per svolgere la sua funzione primaria di edificio scolastico insieme a quella di civic center. Il cuore dell'edificio è costituito da una corte giardino che trova naturale continuità in una piazza interna concepita come "agorà". Questo spazio è concepito come un'estensione

della piazza delle scuole e costituisce, secondo le indicazioni delle Linee guida del MIUR, "il cuore funzionale e simbolico della scuola, è il centro di distribuzione dei percorsi orizzontali e verticali ed è connessa a tutte le attività pubbliche con le quali può all'occasione integrarsi e sovrapporsi" (p.to III.4.2). L'agorà è collegata con la mensa, la palestra, l'aula magna (che può funzionare da auditorium con un ingresso indipendente). Accoglie al suo interno spazi per la ricreazione, la lettura, il raccoglimento in piccoli gruppi di studio. Su di essa si affacciano gli atelier, i laboratori e le sale musica, concepiti per essere all'occorrenza accorpabili in ambienti più spaziosi. Nell'ala ovest dell'edificio, al piano terra, ci sono gli spazi per i docenti e per il ricevimento dei genitori e, in un'area dotata di accesso indipendente, la direzione didattica. Le aule didattiche vere e proprie sono collocate al primo piano e sono disimpegnate da un ballatoio che affaccia sull'agorà.

La palestra è collocata in un corpo di fabbrica indipendente ma collegato internamente alla scuola, è dotata di propri spogliatoi ed accesso indipendente direttamente dalla piazza dello sport, e chiude la corte interna della scuola sul lato nord.

A nord della piazza dello sport è collocato il complesso natatorio, che completa l'offerta di attrezzature del polo sportivo di Castenaso. L'edificio avrà il suo atrio d'ingresso direttamente a sud verso la piazza, e che sarà dotato di una vasca esterna utilizzabile in modo indipendente durante la stagione calda.

A chiudere la piazza verso est potrà essere realizzato un nuovo ingresso con spogliatoi per la pista di atletica.

...

L'Amministrazione comunale ha programmato di realizzare il nuovo polo scolastico in 2 fasi successive. Per questa ragione il progetto non solo deve essere concepito per poter essere realizzato in due periodi diversi, ma deve anche tenere conto che portata a termine la prima fase il sistema insediativo, anche se incompleto, deve essere pienamente funzionale e avere un aspetto compiuto sotto il profilo urbanistico e architettonico.

Tenuto conto di questa esigenza, il progetto planivolumetrico del polo scolastico è stato concepito per essere facilmente attuabile nelle 2 fasi previste.

Nell'ambito del sistema insediativo, del verde e dei parcheggi del progetto sono chiaramente individuabili due aree distinte, separate dall'asse longitudinale costituito dal parco lineare: una prima zona posta sul versante orientale del parco e una seconda zona sul lato occidentale. Le due aree possono quindi essere interessate dagli interventi in due fasi successive "A" e "B" che sono sotto descritte.

- A. Nella prima fase saranno realizzate la scuola secondaria di primo grado, la direzione didattica e il complesso natatorio. Contestualmente agli edifici saranno realizzate le necessarie infrastrutture per questa prima parte del nuovo insediamento, comprendenti il parcheggio sud, una parte del parcheggio nord, le zone più orientali delle due piazze, l'asse ciclabile e pedonale più a est del parco lineare e quello a confine con la pista di atletica, le reti dei sottoservizi.

In questa fase il canale Lamette sarà parzialmente conservato nel suo attuale tracciato, per la parte sud da via dello Sport fino all'altezza dell'edificio del complesso natatorio. Per la restante parte più a nord sarà realizzata una deviazione verso ovest e una successiva deviazione (prima del macero) verso nord, fino all'innesto con il canale su via Marano. Il canale così modificato resterà nella sua doppia funzione di scolo delle acque meteoriche e di canale irriguo, e sarà utilizzato per veicolare le acque meteoriche dell'area d'intervento in una zona esondabile posta sul lato settentrionale del parcheggio nord.

La prima fase sarà oggetto di uno specifico Piano Operativo Comunale (POC), che prevederà anche l'attuazione in due stralci funzionali, per dare la possibilità agli attuatori di costruire in modo autonomo e in tempi diversi la scuola secondaria di primo grado o il complesso natatorio, vincolandone l'attuazione alla contestuale realizzazione delle infrastrutture necessarie agli insediamenti."

Rev 1	Realizzazione di impianto natatorio e di nuovo polo scolastico Ambito ANS_C3.1 – Castenaso – Bologna	FC560
Documentazione previsionale di Clima ed Impatto acustico		

Il presente studio si riferisce alla sopra descritta prima fase attuativa.

Riassumiamo di seguito gli elementi di progetto cui faranno riferimento le seguenti analisi.

Impianto natatorio

La struttura sarà costituita da una piscina esterna estiva ricreativa, che verrà a collocarsi nella parte settentrionale dell'area, e da un edificio per le vasche coperte, più all'interno.

Sul fronte ovest sono previsti alcuni parcheggi pubblici a servizio dell'impianto, anticipando parte delle urbanizzazioni che entrerebbero, al contrario, in fase 2.

La struttura assolverà la funzione di sede sportiva per la società bolognese di pallanuoto Rari Nantes, ed al contempo, di insegnamento delle discipline natatorie rivolto alle scolaresche, di piscina per i campi estivi organizzati dall'Amministrazione Comunale, di attività per la riabilitazione fisica su segnalazione dei Servizi Sociali del Comune, e di fruizione di tutti i servizi forniti dal complesso natatorio per i cittadini di Castenaso, compresa la balneazione estiva.

Polo scolastico pubblico

Il nuovo polo scolastico, da realizzare per stralci andando ad interessare in una fase successiva di intervento anche la porzione ovest dell'areale ANS_C3.1 qui non oggetto di verifica, sarà destinato a concentrare in un unico complesso la dotazione di attrezzature scolastiche per la prima infanzia, la scuola primaria e la media inferiore.

Con questo primo stralcio di intervento si realizzerà la sola nuova scuola media (in sostituzione / ampliamento di quella esistente), oltre agli uffici di segreteria e sede dell'IC di appartenenza: sono previste 21 classi da 25 alunni ciascuna (anche se saranno dimensionate per 30); l'edificio è disegnato per offrire la possibilità di inserimento di ulteriori 3 classi (da cui l'ipotesi di massima di $24 \times 25 = 600$ alunni) sarà poi presente in loco anche la direzione scolastica, con n.5 uffici dedicati (preside e segreteria).

Il complesso sarà costituito da un edificio a corte su due piani, destinato alla funzione scolastica, che si collega alla palestra, situata a nord.

A sud del complesso si svilupperà il parcheggio pubblico, adiacente al polo.

I due sistemi, natatorio e scolastico, saranno messi in collegamento da un percorso ciclabile e pedonale alberato, con asse nord-sud, collocato ad ovest della pista di atletica esistente.

Per la lettura di dettaglio degli elementi di progetto si rimanda alla relazione tecnica che lo accompagna, oltre che ai relativi elaborati grafici.

In termini dimensionali, i parametri di riferimento sono i seguenti:

DATI DIMENSIONALI DEL PROGETTO PLANIVOLUMETRICO (le superfici sono da intendersi massime e potranno essere ridotte nell'ambito delle successive fasi attuative)					
fasì		criteri dimensionamento	sup. lorda di progetto	sup. utile di progetto (stimata SLx0.80)	posti auto minimi (RUE art. 3.1.5 1 p.a./35 m ² SU)
A	SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO e direzione didattica	7 sezioni con 21 classi per 30 persone (630 persone totali)	6.500	5.200	149
	<i>aule, servizi, aula magna, refettorio</i>		4.950	3.960	
	<i>palestra, spogliatoi</i>		1.200	960	
	<i>direzione didattica, archivi e servizi</i>		350	280	
	IMPIANTO NATATORIO*		3.300	2.650	100
B	ASILO NIDO	10 classi/sezioni da 15 bambini (150 bambini totali)	2.350	1.880	54
	SCUOLA DELL'INFANZIA	4 classi/sezioni per 30 persone (120 persone totali)	1.300	1.040	30
	SCUOLA PRIMARIA	3 sezioni con 15 classi per 30 persone (450 persone totali)	4.500	3.600	103
	EDIFICIO DI COMUNITA'		500	400	11
TOT. POLO SCOLASTICO E IMPIANTO NATATORIO			18.450	14.770	446

Nota: la superficie utile SU e il n. di posti auto dell'Impianto Natatorio sono quelli previsti dal POC 2010/2015, in deroga al RUE.

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

A livello nazionale la materia riguardante la difesa dal rumore è regolata dalla **Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico n. 447 del 26/10/95** che "... stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico" e che sostituisce pressoché interamente il precedente D.P.C.M. 01/03/91.

La norma, avendo valore di legge quadro, fissa il contesto generale e demanda a decreti successivi la definizione dei parametri tecnico - operativi relativi a tutta la parte strettamente applicativa.

In particolare, in relazione ai Piani Attuativi o ai progetti che inseriscono sul territorio nuovi elementi, siano essi sorgente di rumore o potenziale bersaglio, specifica i necessari adempimenti (art. 8)

"2. Nell'ambito delle procedure di cui al comma 1, ovvero su richiesta dei comuni, i competenti soggetti titolari dei progetti o delle opere predispongono una documentazione di impatto acustico relativa alla realizzazione, alla modifica o al potenziamento delle seguenti opere:

...

b) strade di tipo A (autostrade), B (strade extraurbane principali), C (strade extraurbane secondarie), D (strade urbane di scorrimento), E (strade urbane di quartiere) e F (strade locali), secondo la classificazione di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 e successive modificazioni;

...

e) impianti sportivi e ricreativi;

...".

"...3. E' fatto obbligo di produrre una valutazione previsionale del clima acustico delle aree interessate alla realizzazione delle seguenti tipologie di insediamenti:

a) scuole e asili nido;

..."

Dei decreti attuativi discesi dalla norma di riferimento, quelli che verranno presi a riferimento ai fini dello studio in esame sono quelli elencati di seguito:

- D.P.C.M. del 14/11/1997 contenente la "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" che completa quanto già stabilito nel D.P.C.M. 01/03/91;
- D.P.C.M. del 16/03/1998 contenente le "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- DPR n. 142 del 30/03/2004 contenente le "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare".

integrati poi a livello regionale da:

Rev 1	Realizzazione di impianto natatorio e di nuovo polo scolastico Ambito ANS_C3.1 – Castenaso – Bologna	FC560
Documentazione previsionale di Clima ed Impatto acustico		

- LR 15/2001, “Disposizioni in materia di inquinamento acustico”;
- DGR 673/04, recante i criteri tecnici per la redazione degli studi di clima ed impatto acustico.

In particolare, verranno definiti, ai fini delle presenti verifiche i limiti di zona così come descritti dal **D.P.C.M. del 14/11/1997**, il quale stabilisce i valori dei quattro diversi limiti introdotti dalla Legge Quadro 447/95, determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d’uso.

In particolare si tratta dei

- valori limite di emissione (valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora);
- valori di attenzione (valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l’ambiente);
- valori di qualità¹, (valore di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo);
- valori di immissione (valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell’ambiente abitativo o nell’ambiente esterno), distinti in assoluti e differenziali².

I limiti assoluti di immissione per le diverse classi acustiche sono riportati nella tabella che segue. Questi valori limite sono poi assegnati alle diverse zone del territorio attraverso la Zonizzazione Acustica Comunale.

Valori limite di immissione assoluti (DPCM 14.11.1997)

classi di destinazione d'uso del territorio		tempi di riferimento	
		diurno(06,00-22,00)	notturno(22,00-06,00)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

¹ I valori di *attenzione* e *qualità* rappresentano un fondamentale strumento a disposizione dell’amministrazione locale in quanto i primi segnalano le soglie oltre le quali è indispensabile predisporre e attuare i **Piani di Risanamento** mentre i secondi sono i valori da conseguire tramite il risanamento.

² Per criterio differenziale si intende, ai sensi dell’art.2 comma 3 lett.b della Legge quadro 447/95: “...la differenza tra il livello equivalente del rumore ambientale e del rumore residuo...” questa differenza è stata stabilita nell’art.4 del DPCM 14.11.97, in:”... 5 dBA per il periodo diurno e 3 dBA per il periodo notturno all’interno degli ambienti abitativi...”.

Rev 1	Realizzazione di impianto natatorio e di nuovo polo scolastico Ambito ANS_C3.1 – Castenaso – Bologna	FC560
Documentazione previsionale di Clima ed Impatto acustico		

La definizione di tali valori è riportata dall'art. 2 della Legge 447/95:

- *valori limite assoluti di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.*

Oltre ai sopra descritti valori limite assoluti, nel caso di sorgenti produttive, commerciali e professionali, dovrà inoltre essere verificato il rispetto dei valori limite differenziali:

“I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5dB per il periodo diurno e 3dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi.

...

2. Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50dB(A) durante il periodo diurno e 40dB(A) durante il periodo notturno;*
- b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35dB(A) durante il periodo diurno e 25dB(A) durante il periodo notturno.”*

2.1. ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALE

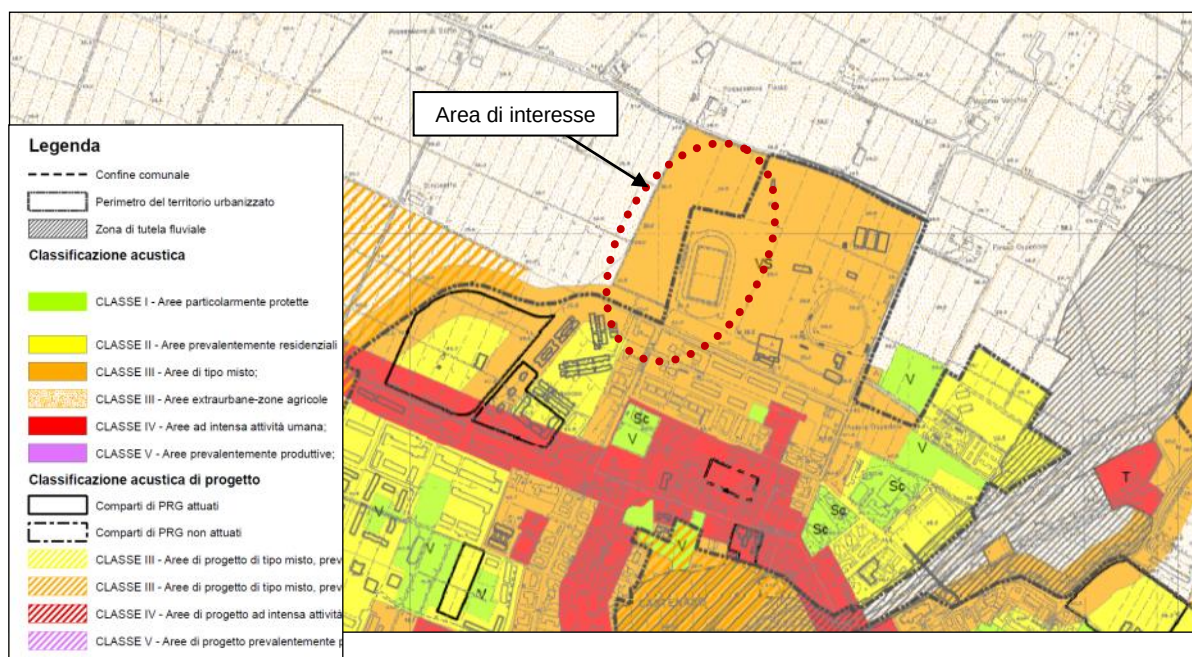
Il D.P.C.M. 1 marzo 1991 ha introdotto l'obbligo per i comuni di classificazione del proprio territorio in zone omogenee, allo scopo di fissare dei limiti massimi di rumorosità ambientale, concetto successivamente ribadito dalla L.447/95.

In ambito locale occorre ricordare che in Emilia Romagna è stata promulgata la Legge Regionale n. 15 del 9/5/2001 recante “Disposizioni in materia di inquinamento acustico”, in attuazione dell'art. 4 della suddetta Legge Quadro 447/1995; la legge regionale detta norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente esterno ed abitativo dalle sorgenti sonore, richiamando il tema della Zonizzazione Acustica.

In particolare, la successiva DGR 2053/01 ha definitivamente fissato i criteri e gli indirizzi per la classificazione acustica del territorio, in funzione degli usi esistenti e di progetto.

In data 14.01.2009 è stato approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n.3 un aggiornamento della "Classificazione Acustica" del Comune di Castenaso, in allineamento con i contenuti di PSC e ad aggiornamento delle modifiche intervenute sul territorio, rispetto alla precedente stesura.

Ne vediamo di seguito uno stralcio, relativo allo specifico ambito di interesse.



Stralcio di zonizzazione per l'area di interesse e relativa legenda – Zone omogenee

Dalla lettura della tavola di zonizzazione sopra riportata, unitamente agli elementi conoscitivi di progetto sintetizzati in precedenza, emergono le considerazioni seguenti:

- L'intero ambito oggetto del presente progetto di trasformazione urbanistica, nello scenario di stato di fatto, viene assegnato, al pari degli usi consolidati di contorno, alla III classe acustica (colore arancio) - classe acustica caratteristica delle zone "di tipo misto". Il colore arancio pieno lascia presupporre il recepimento, già alla data di stesura di zonizzazione, di un'ipotesi di trasformazione, ad inserimento della presente area non tanto fra quelle di progetto, né all'extraurbano, quanto piuttosto al territorio consolidato;
- L'ipotesi di assegnazione di parte della presente area all'uso scolastico non era ancora un tema di zonizzazione, non essendosi indicata un'ipotesi di classe I di progetto. La classe III, compatibile all'uso piscina, al pari delle restanti ed adiacenti destinazioni sportive esistenti, non è infatti compatibile con l'uso scolastico, codificato fra quelli da inserire tra le "aree particolarmente protette" (classe I), per cui si dovrà prevedere un aggiornamento di zonizzazione, una volta attuato il progetto, a recepimento della presente variazione.

Perseguendo l'obiettivo del pieno rigore normativo, l'inserimento in mappa della nuova destinazione scolastica comporta la **variazione dell'assegnazione di zonizzazione, passando dall'attuale III alla I, attraverso la segnalazione del cambio d'uso verso lo scolastico**, come da disposti della DGR 2053 del 2001, al punto "2.2.1. attribuzione diretta delle classi I, IV, V e VI":

"Classe I: aree particolarmente protette. La cartografia deve identificare attrezzature e spazi di massima tutela: scuole, ospedali, cliniche, parchi e giardini pubblici utilizzati dalla popolazione come patrimonio verde comune, escludendo pertanto le piccole aree verdi di quartiere."

Rev 1	Realizzazione di impianto natatorio e di nuovo polo scolastico Ambito ANS_C3.1 – Castenaso – Bologna	FC560
Documentazione previsionale di Clima ed Impatto acustico		

Ricordiamo però come, a livello normativo, si stabilisca (art. 4, comma 1, lett. a, della L.447/95)

“il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando tali valori si discostano in misura superiore a 5dBA di livello sonoro equivalente misurato secondo i criteri generali stabiliti dal decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 57 dell'8 marzo 1991.”

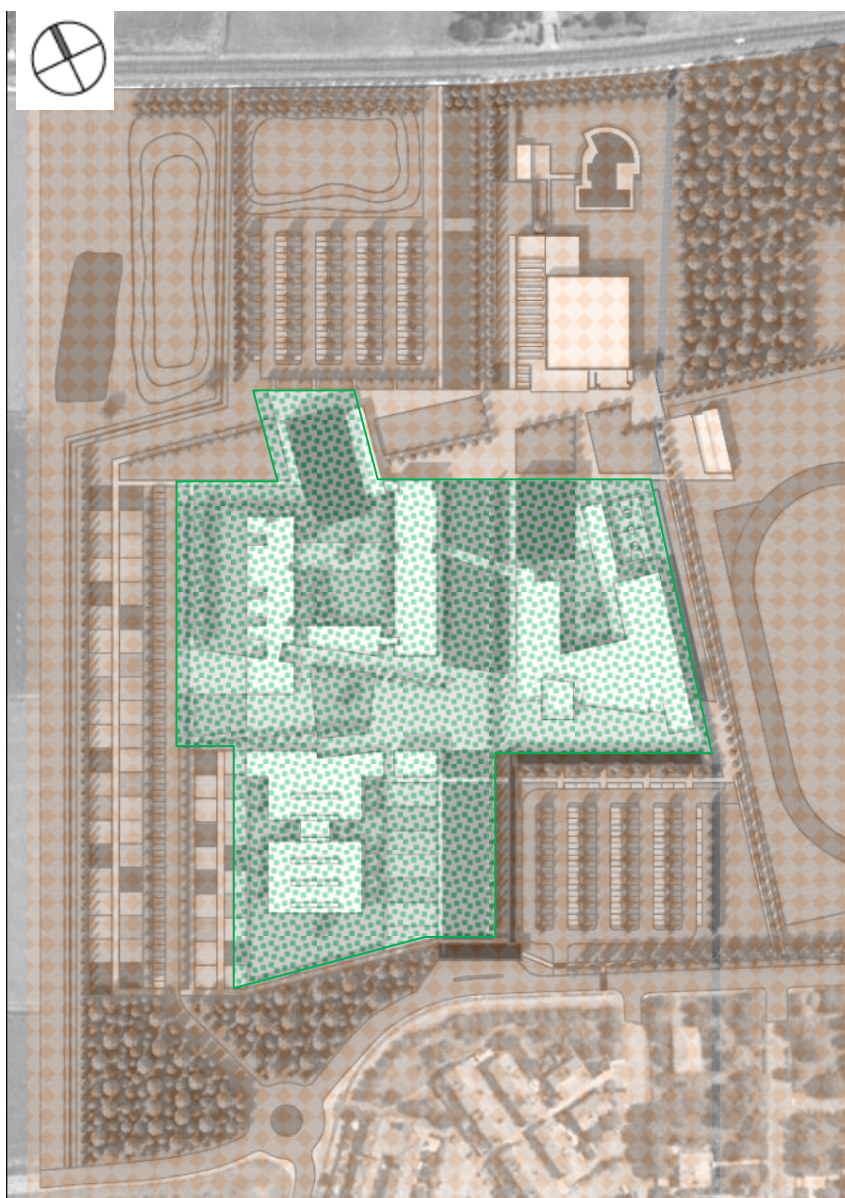
Il contesto entro cui verrebbe ad inserirsi il nuovo uso scolastico appartiene alla III classe e quindi si darebbe riscontro ad un salto di classe non accettabile, stando a quanto sopra indicato: per superare questo elemento di criticità, al momento solo teorico, trattandosi della lettura delle assegnazioni di zonizzazione e non di reale riscontro del clima acustico d'area, occorrerà quindi garantire, ai fini della piena e totale sostenibilità dell'intervento, che il livello equivalente misurabile presso le future strutture scolastiche e relative pertinenze esterne sia effettivamente compatibile con i valori limite della I classe.

A fronte dunque degli elementi di progetto precedentemente descritti, continuando ad operare secondo le indicazioni della DGR 2053/2001, ma in relazione ad una più puntuale lettura delle destinazioni di progetto sull'area, si conferma e si rende definitiva la rilettura della classificazione futura, come da indicazioni di cui sopra, indicando:

- per la porzione di comparto destinata all'impianto natatorio, la III classe acustica;
- per la porzione d'area da destinare ad uso scolastico, la I classe acustica.

Vediamo quindi a titolo di completezza, quale potrebbe essere una proposta di riclassificazione dell'area, tenendo conto dell'intero schema di progetto, comprensivo di entrambe le fasi operative:

- l'assegnazione della III classe (colore arancio) viene mantenuta per il complesso natatorio e le aree parcheggio, oltre alle restanti porzioni d'ambito ad uso extrascolastico;
- la I classe (colore verde) viene invece assegnata alle aree ad uso scolastico ed alle relative pertinenze, per la quota parte fruita dai ragazzi, durante le attività scolastiche.



Proposta di riclassificazione per l'intero ambito ANS_C3.1

Rev 1	Realizzazione di impianto natatorio e di nuovo polo scolastico Ambito ANS_C3.1 – Castenaso – Bologna	FC560
Documentazione previsionale di Clima ed Impatto acustico		

2.2. DEFINIZIONE DEI VALORI LIMITE PER LA VERIFICA DI CLIMA/IMPATTO ACUSTICO

A fronte dunque

- delle scelte progettuali precedentemente prospettate,
- dei limiti di zona descritti dalla Zonizzazione acustica comunale e della proposta di riclassificazione avanzata,

è possibile determinare, in estrema sintesi, quali siano i valori limite con cui confrontarsi, in riferimento sia agli elementi di progetto che al contesto esistente, in relazione alle sorgenti sonore attuali e a quelle di progetto..

Più esplicitamente:

- Per il **polo scolastico di progetto** (elementi in attuazione in fase A) si verificherà che l'esposizione a rumore nello scenario di progetto sia tale da veder garantito il rispetto dei **limiti di classe I**, oltre che i parametri del differenziale per la presenza dell'impianto natatorio (piscina esterna), in prossimità del polo stesso
- Per le **residenze esistenti** si valuterà **l'impatto dell'incremento di traffico indotto sulla rete locale dall'attuazione dell'intero progetto di trasformazione urbanistica, oltre all'impatto dovuto all'inserimento del nuovo impianto natatorio (piscina esterna)**, ponendosi quale obiettivo di legge quello della classe acustica di appartenenza dei singoli recettori. Anche in questo caso si valuterà il criterio differenziale per le sorgenti fisse.

Eventuali ulteriori usi sensibili che potranno venire a definirsi in attuazione di fase B dell'ANS di appartenenza del presente stralcio operativo, verranno verificati mediante approfondimenti successivi d'indagine; si realizzerà comunque fin d'ora la caratterizzazione acustica d'ambito presso cui potranno collocarsi gli stessi, fornendo, quale elemento prescrittivo conclusivo, le eventuali limitazioni all'edificazione in relazione al ventaglio degli usi potenziali.

3. ANALISI ACUSTICA DEL SITO

3.1. DEFINIZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE-OPERAM

3.1.1. I rilievi fonometrici

Per realizzare la caratterizzazione acustica dell'area si è proceduto, in primo luogo, nella realizzazione di una campagna di rilievo dei livelli sonori attualmente presenti in sito (misure di febbraio 2015).

Sono stati realizzati due monitoraggi in continuo in prossimità degli assi viari che maggiormente condizionano il clima acustico di zona (via dello Sport e via Marano), ed uno ad est dell'area in oggetto, all'interno dell'attuale campo di tiro con l'arco, così da campionare nel lungo periodo anche il fondo naturale di zona, quando a distanza dalla principale rete viaria.

Tutti e tre i monitoraggi hanno avuto durata di 24 ore.

Sono state inoltre effettuate delle analisi spot lungo il fronte nord-ovest dell'area in esame, e lungo il fronte sud-est dell'attuale campo di atletica, in allontanamento dai suddetti assi viari, a verifica e determinazione dei diversi gradienti di abbattimento del rumore con la distanza, in considerazione della diversa orografia/morfologia delle aree.

Per le misure brevi si è adottata la tecnica del campionamento (UNI 9884/97), servendosi del fonometro integratore ed analizzatore real-time di classe 1 con filtri ad 1/3 di ottava, Larson&Devis 831, conforme alle norme EN 60651/2001 ed EN 60804/2000; per i monitoraggi si sono installati in contemporanea l'analizzatore Larson&Davis 831, un Norsonic NOR 140 ed un Larson&Davis 824, anche questi ultimi conformi alle succitate normative.

I relativi certificati di taratura sono riportati in allegato.

Per quanto concerne le modalità di rilevamento del livello di rumore ci si è attenuti alle indicazioni contenute in normativa (L.447 del 26/10/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e successivi decreti attuativi, tra cui in particolare il DM 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico").

Per ciascuna postazione e per il monitoraggio in continuo sono stati rilevati gli indicatori acustici ritenuti più significativi (Leq, Max, Min ed i livelli statistici L10, L50, L90).

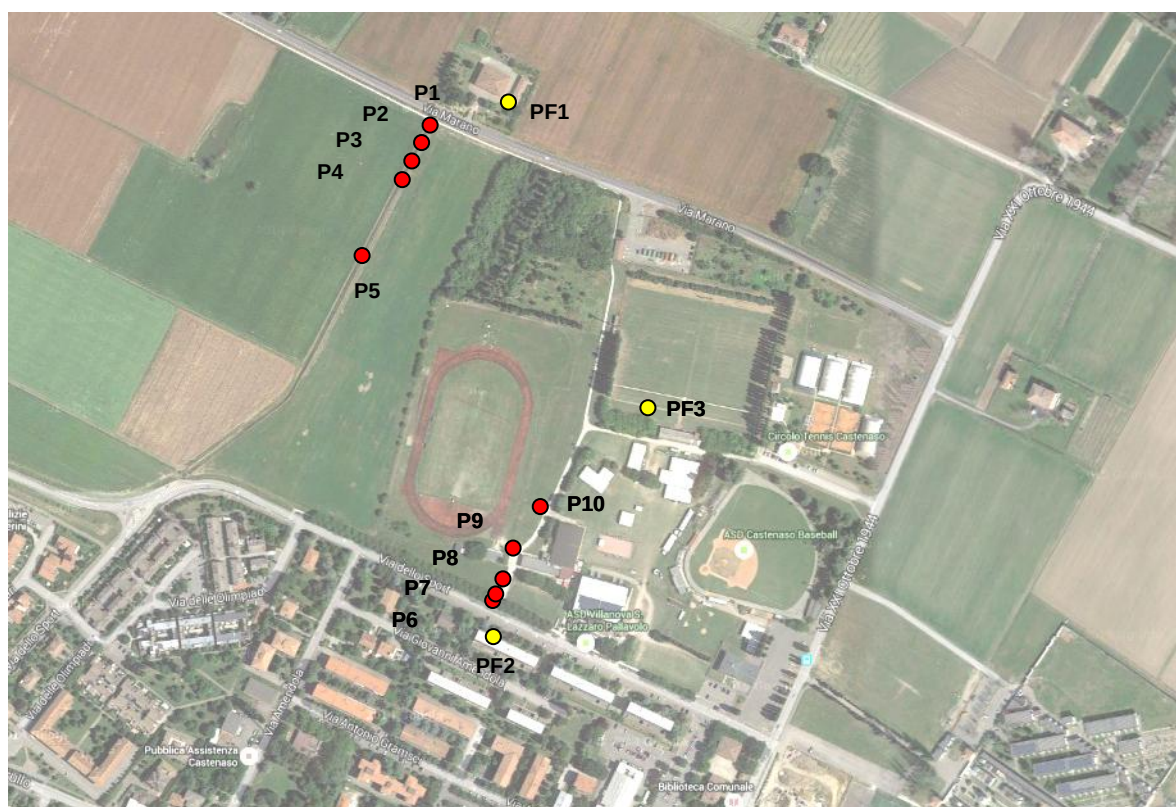
Le misure eseguite hanno riportato i risultati di seguito riassunti in forma tabellare.

Le schede complete di misura sono riportate in allegato.

In fase di sopralluogo in area e contestuale avvio della campagna di rilievo fonometrico, si sono individuate, quali uniche sorgenti significative ai fini della formazione del clima acustico di zona, quelle di seguito elencate, in ordine di importanza:

- Traffico su via Marano;
- Traffico su via dello Sport;
- Traffico su via XXI Ottobre 1944;
- Attività antropiche presso le aree residenziali e l'area sportiva esistenti.

Non si è rilevata la presenza di altre sorgenti fisse o di altri elementi al contorno in grado di alterare il clima acustico di zona. Ai fini delle verifiche che seguiranno, per la caratterizzazione di scenario attuale si farà dunque riferimento, in termini di sorgenti, alla sola rete viaria di zona, assumendo che i rumori antropici siano parte del rumore di fondo di zona, comunque condizionato dall'indotto, seppure ad elevata distanza, della rete infrastrutturale d'area vasta.



Localizzazione delle postazioni di rilievo fonometrico

Postazioni fisse (24 ore):

	Leq dBA	Leq N dBA	L90 D dBA	L90 N dBA
Postazione PF1 (Marano)	55,9	46,9	43,6	36,2
Postazione PF2 (Sport)	53,8	44,5	43,3	35,1
Postazione PF3 (Arcieri)	44,2	37,2	37,8	32,3

Rilevazioni a campione:

Postazione	Leq in dBA	L10 in dBA	L50 in dBA	L90 in dBA
P1	62,2	66,3	52,8	46,3
P2	52,4	56,8	48,0	44,8
P3	48,5	52,0	46,0	42,6
P4	47,0	50,0	44,4	41,4
P5	42,7	44,4	42,4	40,5
P6	58,1	60,9	43,5	38,0
P7	59,2	63,8	48,2	37,8
P8	56,0	60,5	49,5	40,2
P9	48,5	53,3	42,6	36,8
P10	43,5	47,1	41,2	35,8

3.1.3. Modellazione software di scenario attuale – taratura del modello

Lo studio acustico d'area prosegue attraverso la simulazione di quanto sopra descritto utilizzando un modello software dedicato: IMMI ver. 2010.

Si tratta di un software per la simulazione delle modalità di produzione e propagazione del rumore in ambiente esterno elaborato dalla ditta tedesca WÖLFEL, specializzata nella produzione di software in campo ambientale e di sistemi di misura.

IMMI permette la modellizzazione del fenomeno, mediante tecnica di Ray-Tracing inverso, in accordo con le principali linee guida esistenti a livello internazionale: in particolare, fra di esse, la ISO 9613.

Il sopra citato modello di simulazione necessita per il suo corretto funzionamento, della schematizzazione geometrica di tutti gli elementi compresi nell'area di studio, il contributo dei quali possa risultare significativo ai fini della caratterizzazione del clima acustico risultante.

In particolare ci si riferisce alla morfologia del terreno, alle caratteristiche fisico/geometriche degli edifici, alle emissioni delle sorgenti sonore, nonché al tipo di ostacoli che possono frapporsi lungo il percorso delle onde di propagazione del suono.

Sono stati quindi inseriti i volumi relativi agli elementi fisici ritenuti più significativi (i corpi di fabbrica degli edifici), e le sorgenti sonore caratterizzanti lo scenario di progetto.

In particolare le sorgenti sonore sono state schematizzate mediante delle linee di emissione definite per mezzo di poligoni 3D localizzate in asse alle carreggiate per le strade.

Si sono poi inserite, per lo scenario di stato di fatto, due sorgenti areali, la prima caratterizzante il rumore di fondo diffuso in area, assegnando come tale i livelli caratterizzanti l'L90 monitorato su lungo periodo presso PF3, postazione di monitoraggio interna non influenzata da nessuna sorgente direttamente impattante su di essa.

E' stata inoltre creata un'area sorgente diffusa sul lotto residenziale in affaccio su via Marano, dove è stato effettuato il monitoraggio, avendo verificato, in post-elaborazione dei dati di misura, l'influenza delle attività antropiche dei residenti, ove pure abbiamo la presenza di un cane, rumori che hanno inciso sulla formazione globale del leq di misura.

Le potenze sonore caratterizzanti i livelli di emissione delle sorgenti lineari di natura infrastrutturale sono state ottenute attraverso il processo di taratura del modello di calcolo, portando a convergenza i livelli di simulazione rispetto a quelli di rilievo.

Si riportano di seguito i risultati numerici di tale processo di calcolo:

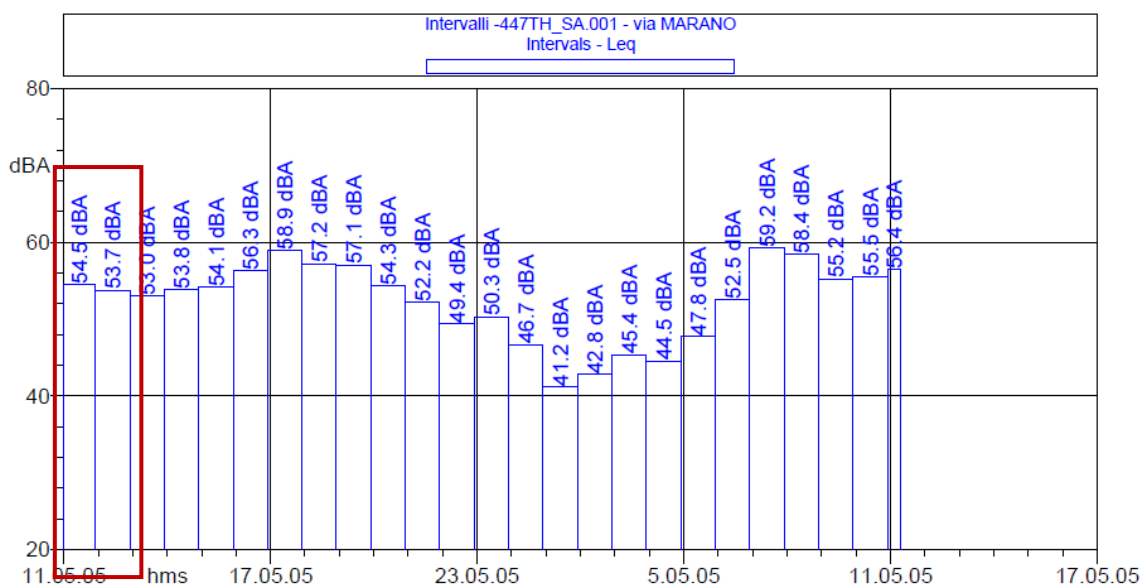
		Giorno		Notte	
		LV	L r,A	LV	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt001	24 ore arcieri	44.3	44.5	37.2	37.1
IPkt002	24 ore via Marano	56.2	56.2	46.9	46.8
IPkt003	P1	64.2	65.2		55.7
IPkt004	P2	54.4	56.2		46.9
IPkt005	P3	50.5	51.8		42.8
IPkt006	P4	49.0	49.6		40.8
IPkt009	P5	44.7	45.2		37.4
IPkt010	P6	58.1	59.2		49.9
IPkt011	P7	59.2	58.5		49.1
IPkt012	P8	56.0	55.7		46.5
IPkt013	P9	48.5	48.2		39.5
IPkt014	P10	43.5	44.3		36.7
IPkt015	24 ore via dello Sport	53.8	53.8	44.5	44.5

LV = valore misurato - LrA = valore di simulazione

Il processo di taratura ha permesso di portare ad un buon livello di convergenza i risultati del calcolo, rispetto a quelli di misura, secondo delta quasi nulli sulle postazioni di monitoraggio, e contenuti sulle postazioni da P4 a P10, ad eccezione della sola P6 (affaccio su via dello Sport): in corrispondenza di tale punto (vedasi scheda completa di rilievo), durante la rilevazione sono transitati meno veicoli rispetto alla media di quanto conteggiato sulle altre postazioni; per tale motivo si è registrato in sede di misura un leq inferiore, situazione non confermata in sede di taratura del modello, dove si è tenuto conto del traffico medio e non della condizione estemporanea relativa a P6.

Analogamente, anche su P1, P2 e P3, si è dovuto dare riscontro ad una situazione simile: queste tre rilevazioni sono state infatti acquisite durante l'intervallo orario 11:00 – 13:00 circa, in affaccio su via Marano, quando, analizzando il monitoraggio in continuo effettuato sulla medesima via, il leq caratterizzante tale intervallo orario è di circa 2dBA inferiore rispetto al leq diurno di monitoraggio (Leq 11-13 pari a 54,2 dB(A), inferiore di 1,78 dB rispetto al Leq dell'ora media diurna, pari a 55,9 dB(A)).

Si ritiene quindi coerente ed accettabile, come risultato di taratura, il delta compreso fra 1 e 2dBA relativo a questi punti, dove il dato di misura è sempre inferiore al dato di simulazione, di nuovo riferito, come per P6, al dato emissivo medio di periodo.



Valori rilevati lungo il monitoraggio su via Marano, distinti in fasce orarie. I valori nel rettangolo rosso sono stati presi come riferimento per il confronto con i valori delle misure spot P1-P3.

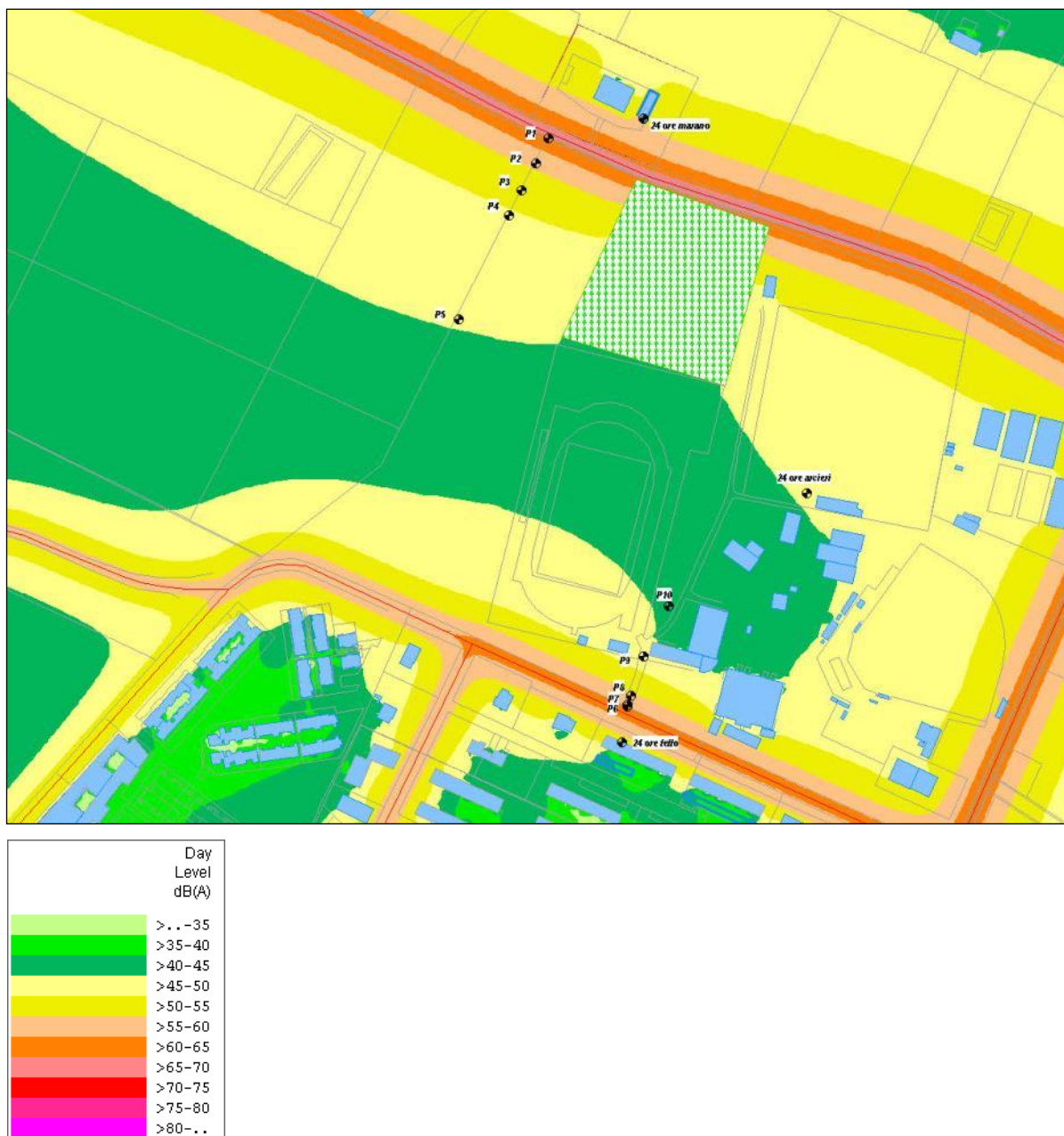
Avendo dunque motivato e trovato giustificazione di merito a quei delta in taratura che altrimenti non sarebbero stati accettabili, si ritiene che il software di calcolo abbia risposto in modo ottimale agli input inseriti, restituendo correttamente i due scenari medi di periodo diurno e notturno, che vediamo quindi rappresentati nelle due mappe acustiche seguenti, riferite alla quota di 4m dal piano di campagna, quota a cui si sono effettuate le rilevazioni fonometriche.

A titolo puramente didascalico si segnala poi che quelle di seguito rappresentate sono, a titolo di completezza, le mappe riferite ad entrambi i TR di normativa; per le verifiche previsionali che seguiranno si farà invece riferimento al solo periodo diurno, trattandosi dell'unico intervallo di interesse per gli elementi di progetto che verranno inseriti in mappa: la nuova scuola, in qualità di recettore, sarà fruita solo nel diurno; la piscina esterna, in quanto sorgente, sarà fruita solo nel diurno ed in estate.

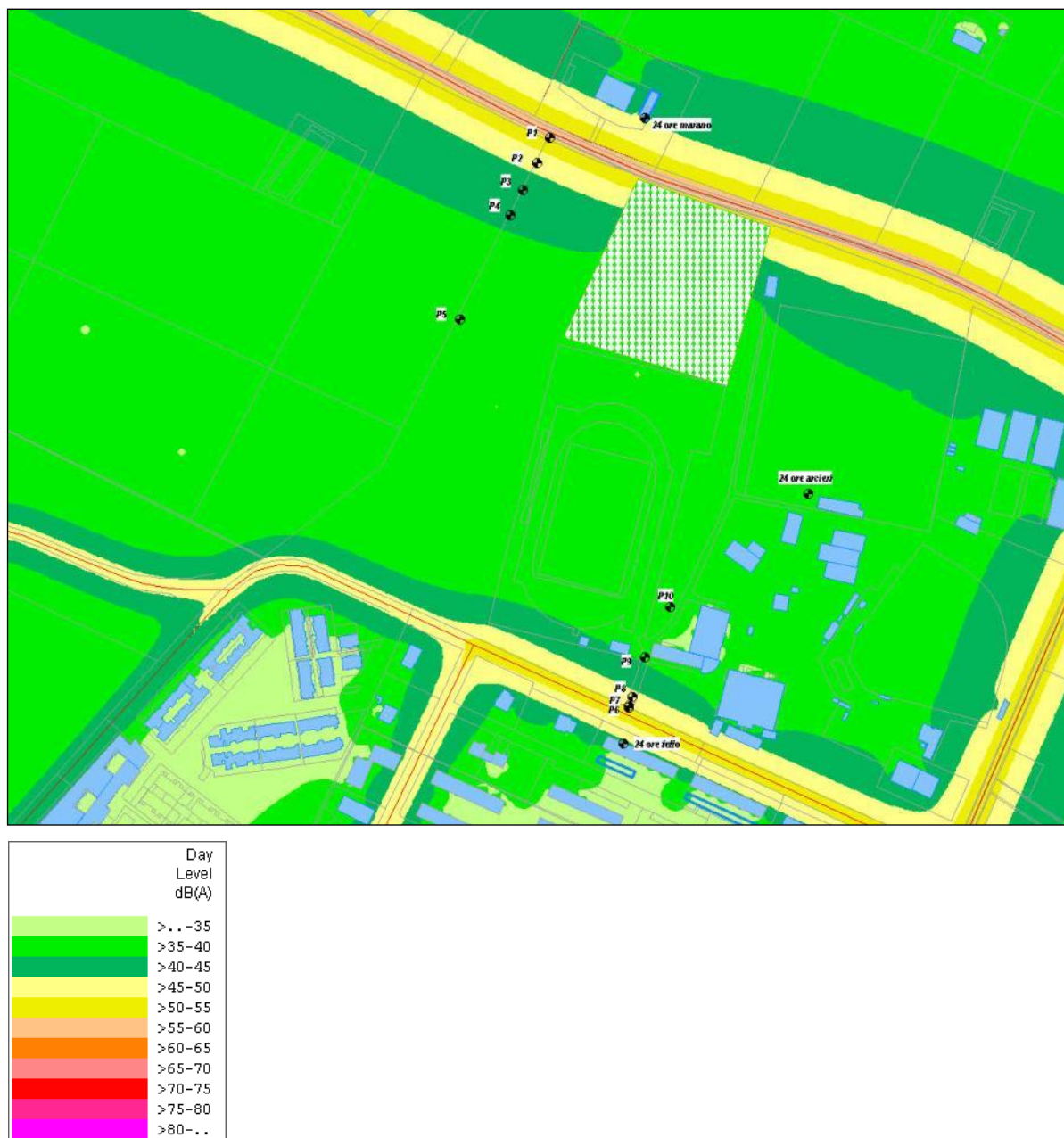
Analogamente, il massimo carico sulle aree parcheggio sarà solo diurno, essendo gli stessi a servizio di dette due strutture.

Vediamo quindi nel seguito la rappresentazione grafica di questo processo di calcolo, che ha permesso la definizione delle mappature d'area per lo scenario attuale.

Mappatura di periodo **diurno**, quota da terra pari a **4m**, rappresentativa dello **scenario di taratura** del modello, di fatto coincidente con lo **scenario ante operam**.



Mappatura di periodo **notturno**, quota da terra pari a **4m**, rappresentativa dello **scenario di taratura** del modello, di fatto coincidente con lo **scenario ante operam**.



Rev 1	Realizzazione di impianto natatorio e di nuovo polo scolastico Ambito ANS_C3.1 – Castenaso – Bologna	FC560
Documentazione previsionale di Clima ed Impatto acustico		

3.2. PREVISIONE DEL CLIMA ACUSTICO POST-OPERAM

La caratterizzazione acustica del sito per lo scenario ante-operam ha posto in evidenza che la parte dell'ambito di intervento appare essere a norma, rispetto ai valori limite della I e III classe, quanto meno per indotto delle sorgenti sonore attualmente presenti in sito.

Questi primi elementi di analisi permettono di sostenere che le potenzialità dell'ambito ad ospitare le future destinazioni sono verificate.

Ai fini della piena e completa caratterizzazione dello scenario di progetto occorre però tener conto anche di come il progetto in sé viene a modificare il sistema delle sorgenti sonore di zona, in funzione di due elementi di base:

- da un lato l'incremento di traffico viario indotto sull'area, per l'insediamento del nuovo impianto natatorio e del nuovo polo scolastico;
- dall'altro l'impatto dovuto alla piscina esterna dell'impianto natatorio, con particolare riferimento al frontista residenziale di via Marano, che si viene a collocare in affaccio diretto al futuro nuovo impianto.

Assunto poi che l'impatto dominante sia comunque riferibile, anche nello scenario di progetto, alla rete infrastrutturale di zona, vediamo quindi al paragrafo seguente una breve sintesi di quanto descritto nella relazione trasportistica che è stata predisposta a caratterizzazione dello scenario di progetto.

3.2.1. Le sorgenti sonore di progetto

Come accennato poco sopra, le nuove sorgenti sonore sono riconducibili alla rete infrastrutturale (in termini di delta traffico indotto e aree parcheggio) e alla nuova piscina, con particolare riferimento alla vasca estiva esterna.

Sempre in collegato alla piscina avremo anche l'emissione della centrale termica e di trattamento dell'acqua, analogamente al fatto che anche a servizio della nuova struttura scolastica sarà presente dell'impiantistica esterna: su queste tematiche si dovranno tuttavia effettuare i dovuti approfondimenti in sede di progettazione esecutiva di entrambi i sistemi, non avendo ad oggi alcun elemento conoscitivo a riguardo.

Flussi veicolari

Lo scenario di stato di fatto è stato descritto in relazione trasportistica, prendendo a riferimento dei conteggi effettuati su strada e la conseguente modellazione software della rete.

Incrociando poi le acquisizioni della campagna di rilievo fonometrico con quella del rilievo trasportistico, conseguentemente al processo di taratura del modello, è stato possibile definire le seguenti potenze sonore d'emissione relative alla rete viaria di interesse.

Linea sorg./ISO 9613										
Elemento	Etichetta	Gruppo elemento	ZA	alto sorgente	Lungh. /m	D0 /dB	spettro	Emiss.- Variante	Lw' /dB(A)	Lw /dB(A)
LIQI001	via Marano	sorgenti strada sdf	0	0	1053.26	2.4	livello A	Giorno Notte	73.7 64.2	103.9 94.4
LIQI011	via dello Sport*	sorgenti strada sdf	0	0	411.86	0.0	livello A	Giorno Notte	71.4 62.0	97.5 88.1
LIQI014	via dello Sport 6	sorgenti strada sdf	0	0	207.84	0.0	livello A	Giorno Notte	69.2 57.0	92.4 80.2
LIQI002	via dello Sport 8	sorgenti strada sdf	0	0	289.68	0.0	livello A	Giorno Notte	63.2 53.8	87.8 78.4
LIQI003	via XXI Ottobre 1944	sorgenti strada sdf	0	0	692.69	0.0	livello A	Giorno Notte	73.7 64.2	102.1 92.6
LIQI013	VIA AMENDOLA	sorgenti strada sdf	0	0	305.88	0.0	livello A	Giorno Notte	68.5 59.1	93.4 84.0
LIQI015	VIA DE COUBERTIN	sorgenti strada sdf	0	0	260.49	0.0	livello A	Giorno Notte	66.4 57.0	90.6 81.2

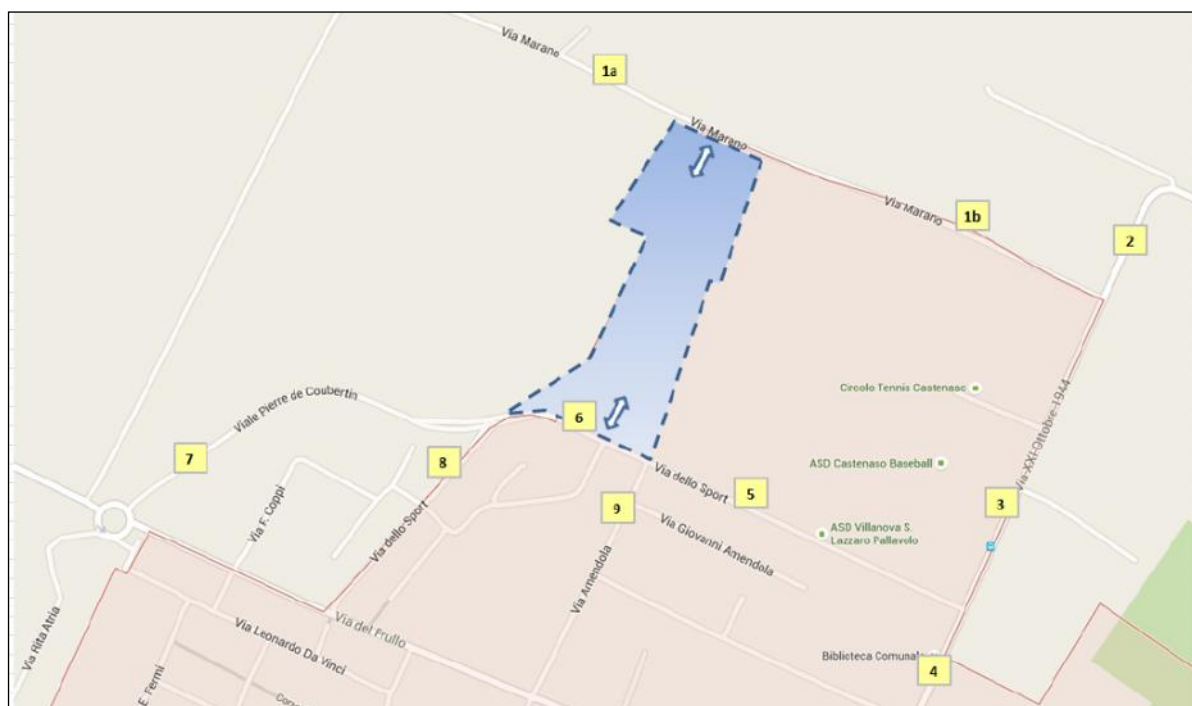
Per la caratterizzazione dello scenario di progetto, sono stati poi definiti i flussi veicolari futuri riferiti agli archi di controllo già descritti:

- VIA MARANO – tratto 1a : circa 5.995 veicoli totali/giorno;
- VIA MARANO – tratto 1b : circa 6.831 veicoli totali/giorno;
- VIA XXI OTTOBRE – tratto 2 : circa 5.070 veicoli totali/giorno;
- VIA XXI OTTOBRE – tratto 3 : circa 6.381 veicoli totali/giorno;
- VIA XXI OTTOBRE – tratto 4 : circa 6.917 veicoli totali/giorno;
- VIA DELLO SPORT – tratto 5 : circa 3.926 veicoli totali/giorno;
- VIA DELLO SPORT – tratto 6 : circa 1.678 veicoli totali/giorno;
- VIA DE COUBERTIN – tratto 7 : circa 1.518 veicoli totali/giorno;
- VIA DELLO SPORT– tratto 8 : circa 675 veicoli totali/giorno;
- VIA AMENDOLA – tratto 9 : circa 2.078 veicoli totali/giorno;

Si tratta dell'ipotesi di scenario caratteristica del periodo invernale, quando sono presenti, a massimo carico, sia la scuola che l'impianto natatorio (consistita in struttura coperta), comportando un'attrattività globale sull'area di oltre 2.000 veicoli, in termini di TGM, quando invece, in periodo estivo, il carico aggiuntivo sulla rete scenderebbe ad appena circa 800 veicoli, sempre in termini di TGM, per indotto della piscina scoperta oltre che della parte di scuola ad uso uffici (segreteria, dirigenza e sede Istituto Comprensivo).

Si è quindi assunta, quale riferimento per la modellazione acustica che seguirà, la condizione emissiva peggiore e cioè quella invernale, pur sovrapponendo alla stessa, nel seguito ed in ottica di verifica del massimo impatto, anche l'emissione della piscina estiva esterna.

		TRAFFICO SCENARIO DI PROGETTO - GIORNO FERIALE INFRASETTIMANALE TIPICO (PERIODO SETTEMBRE-MAGGIO)											
		ora di punta AM (fascia 07:30-08:30)				ora di punta PM (fascia 17:30-18:30)				TGM 24h			
		LEGGERI	PESANTI	MOTOCICLI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	MOTOCICLI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	MOTOCICLI	TOTALI
1a	VIA MARANO (direz. EST)	186	1	30	217	277	4	42	323	5154	50	791	5995
	VIA MARANO (direz. OVEST)	410	4	62	476	185	1	29	215				
1b	VIA MARANO (direz. EST)	199	1	31	231	321	4	49	374	5881	50	900	6831
	VIA MARANO (direz. OVEST)	426	4	64	494	248	1	36	287				
2	VIA XXI OTTOBRE 1944 (direz. NORD)	100	0	15	115	230	2	35	267	4383	15	672	6070
	VIA XXI OTTOBRE 1944 (direz. SUD)	403	0	61	464	158	1	25	184				
3	VIA XXI OTTOBRE 1944 (direz. NORD)	266	4	39	309	292	2	44	338	5505	40	836	6381
	VIA XXI OTTOBRE 1944 (direz. SUD)	344	1	52	397	201	1	32	234				
4	VIA XXI OTTOBRE 1944 (direz. NORD)	296	5	45	346	342	3	51	396	5930	95	892	6917
	VIA XXI OTTOBRE 1944 (direz. SUD)	311	4	47	362	337	7	50	394				
5	VIA DELLO SPORT (direz. EST)	119	1	18	138	182	3	27	212	3588	10	328	3926
	VIA DELLO SPORT (direz. OVEST)	175	3	26	204	342	7	51	400				
6	VIA DELLO SPORT (direz. EST)	61	0	9	70	50	0	7	57	1489	10	179	1678
	VIA DELLO SPORT (direz. OVEST)	46	0	7	53	50	0	7	57				
7	VIA DE COUBERTIN (direz. EST)	61	0	9	70	68	0	9	77	1350	10	150	1518
	VIA DE COUBERTIN (direz. OVEST)	150	2	14	166	67	0	10	77				
8	VIA DELLO SPORT (direz. NORD)	33	2	5	40	40	0	6	46	579	10	86	675
	VIA DELLO SPORT (direz. SUD)	20	0	3	23	48	0	7	55				
9	VIA AMENDOLA (direz. NORD)	95	2	14	111	114	0	18	132	1779	25	274	2078
	VIA AMENDOLA (direz. SUD)	84	3	12	99	121	0	19	140				



Flussi di traffico totali sulla rete dello scenario post-operam

A fronte dunque delle verifiche trasportistiche effettuate è stato possibile determinare, in relazione al carico urbanistico di progetto, i delta di traffico indotti sulla rete; delta che, una volta sommati ai flussi attuali rilevati, ha permesso la definizione del carico viario per lo scenario di progetto attuato, così come sopra rappresentato.

Le modifiche di carico sulla rete sono state poi tradotte in termini di delta acustico emissivo.

La percentuale di crescita del traffico, così come descritta poco sopra e meglio dettagliata nella relazione trasportistica, ha infatti permesso la determinazione di quale sia il corrispondente delta emissivo in termini di energia sonora, portando alla definizione delle potenze sonore di progetto di seguito esposte.

I risultati sono stati ottenuti considerando lo **scenario più gravoso**, ovvero il periodo in cui si ha il **maggiore flusso veicolare** (settembre-maggio).

Potenze sonore diurne assegnate ai singoli archi strada, per gli scenari attuale e di progetto (in giallo), con i relativi delta, sia in termini percentuali che in termini energetici, e potenze sonore notturne (in azzurro), invariate rispetto allo stato di fatto.

Arco	DIURNO							NOTTURNO
	Attuale	Addizionale	Di progetto	$\Delta\%$	Lw sdf	Δ	Lw sdg	Lw (dB)
1a-Marano	5.835	160	5.995	2,74	76,1	0,1	76,2	66,4
1b-Marano	5.835	996	6.831	17,07	76,1	0,7	76,8	66,4
2-XXI Ottobre	4.980	90	5.070	1,81	73,7	0,1	73,8	64,2
3-XXI Ottobre	5.455	926	6.381	16,98	73,7	0,7	74,4	64,2
4-XXI Ottobre	6.325	592	6.917	9,36	73,7	0,4	74,1	64,2
5-Sport	3.370	826	3.926	24,51	71,4	1	72,4	62,0
6-Sport	2.010	608	1.678	30,25	69,2	1,1	70,3	57,0
7-Coubertin	1.070	448	1.518	41,87	66,4	1,5	67,9	57,0
8-Sport	515	160	675	31,07	63,2	1,2	64,4	53,8
9-Amendola	1.740	338	2.078	19,43	68,5	0,8	69,3	59,1
INCREMENTO DI TRAFFICO					INCREMENTO ENERGETICO EMISSIONE SONORA (dBA)			

Potenze sonore d'emissione e dettaglio sorgenti per come imputate su piattaforma software:

Linea sorg./ISO 9613										
Elemento	Etichetta	Gruppo elemento	ZA	alto sorgente	Lungh. /m	D0 /dB	spettro	Emiss.- Variante	Lw' /dB(A)	Lw /dB(A)
LIQI005	via Marano 1b	sorgenti strada sdg	0	0	512.23	0.0	livello A	Giorno Notte	76.8 66.6	103.9 93.7
LIQI004	via Marano 1a	sorgenti strada sdg	0	0	540.76	0.0	livello A	Giorno Notte	76.2 66.6	103.5 93.9
LIQI007	via XXI Ottobre 2	sorgenti strada sdg	0	0	139.32	0.0	livello A	Giorno Notte	73.8 64.2	95.2 85.6
LIQI008	via XXI Ottobre 3	sorgenti strada sdg	0	0	405.37	0.0	livello A	Giorno Notte	74.4 64.2	100.5 90.3
LIQI006	via XXI Ottobre 4	sorgenti strada sdg	0	0	147.54	0.0	livello A	Giorno Notte	74.1 64.2	95.8 85.9
LIQI010	via dello Sport 5	sorgenti strada sdg	0	0	411.76	0.0	livello A	Giorno Notte	72.4 62.0	98.5 88.1
LIQI016	VIA DE COUBERTIN	sorgenti strada sdg	0	0	259.91	0.0	livello A	Giorno Notte	67.9 57.0	92.0 81.1
LIQI017	VIA AMENDOLA	sorgenti strada sdg	0	0	305.88	0.0	livello A	Giorno Notte	69.3 59.1	94.2 84.0
LIQI018	via dello Sport 6	sorgenti strada sdg	0	0	205.48	0.0	livello A	Giorno Notte	70.3 57.0	93.4 80.1
LIQI009	via dello Sport 8	sorgenti strada sdg	0	0	288.08	0.0	livello A	Giorno Notte	64.4 53.8	89.0 78.4

Ulteriormente, in funzione dei flussi descritti in relazione trasportistica e delle direttrici di provenienza degli stessi, si sono caratterizzati anche i **parcheeggi**, pur descrivendoli secondo una rotazione media allo stallo molto bassa.

Per gli utenti scolastici, avremo gli addetti che depositano l'auto al mattino per toglierla al pomeriggio, per altro in orari complementari all'uso scolastico, mentre per l'accompagnamento dei ragazzi, che pure avviene in orario complementare a quello didattico, si sono assunti due passaggi giorno, il primo al mattino ed il secondo al pomeriggio.

In quanto poi agli utenti della piscina, la rotazione sugli stalli dedicati avviene con maggiore frequenza, ma solo durante gli orari dei corsi e quindi solo nella seconda metà del pomeriggio.

Questo modello di fruizione dei parcheggi, una volta "spalmato" sull'intero periodo diurno, fa sì che l'incidenza di queste sorgenti venga quasi a perdersi, mascherate dall'immissione sonora dovuta al traffico circolante su strada.

Potenze sonore d'emissione e dettaglio sorgenti sonore d'area per come imputate su piattaforma software:

Area sorg./ISO 9613										
Elemento	Etichetta	Gruppo elemento	ZA	alto sorgente	(net) Superf. /mq	D0 /dB	spettro	Emiss.- Variante	Lw" /dB(A)	Lw /dB(A)
FLQi001	Sorgente sonora	sorgenti fisse sdf	0	0	8226.89	0.0	livello A	Giorno	40.2	79.4
								Notte	30.0	69.2
FLQi002	rumore fondo	Gruppo 0	0	0	1367747.53	0.0	livello A	Giorno	29.0	90.4
								Notte	28.4	89.8
FLQi003	piscina	sorgenti fisse sdp	0	0	805.38	0.0	livello A	Giorno	59.0	88.1
								Notte	-6.0	23.1
FLQi004	park fronte	sorgenti fisse sdf	0	0	5225.56	0.0	livello A	Giorno	49.0	86.2
								Notte	39.0	76.2
FLQi005	park retro	sorgenti fisse sdf	0	0	5662.15	0.0	livello A	Giorno	49.0	86.5
								Notte	39.0	76.5

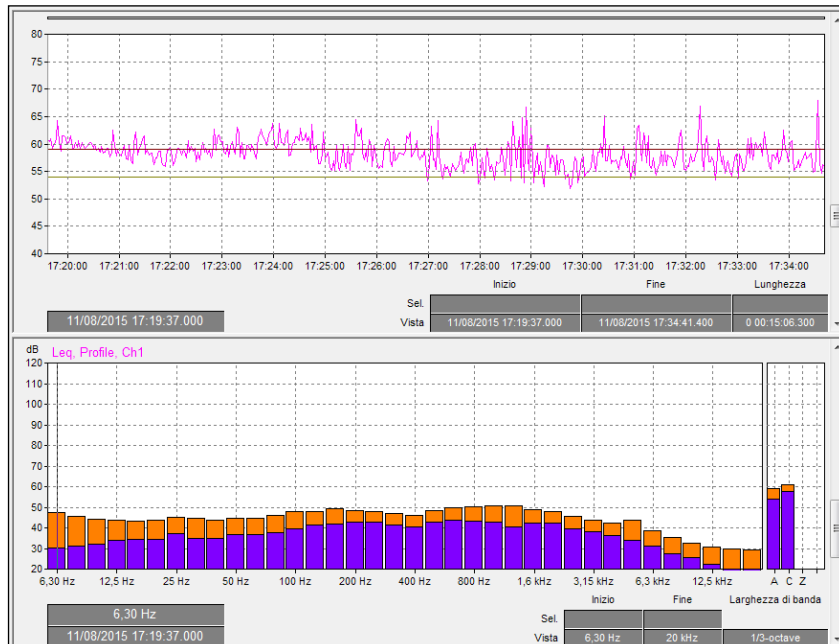
Sorgente piscina

In modello è stata inserita anche una sorgente areale caratterizzante la futura piscina scoperta estiva, il cui valore di riferimento è stato ricavato da un rilievo effettuato presso un impianto simile sito a Granarolo dell'Emilia (Piscine SO.GE.SE), in via dello Sport, in data 11 agosto 2015, di cui si riportano di seguito i risultati.

La misura di riferimento è stata acquisita all'interno dell'area piscina, quasi a bordo vasca come evidente falla foto che segue, in modo da rilevare esclusivamente i rumori della sorgente di interesse.

Il contesto in cui è inserito l'impianto preso come riferimento è caratterizzato unicamente dal

rumore di natura antropica, trattandosi di una zona di campagna circondata da strade ad accesso ciclopedonale e da impianti sportivi, così da poter ritenere la verifica strumentale presa a riferimento, definitivamente rappresentativa dell'indotto della sola vasca e dei relativi fruitori.



Nor140	
11/08/2015 17:19:37.000	
☒ LAeq	Profile, Ch1 = 60,8 dB
☒ LAeq	Global, Ch1 = 59,0 dB
☒ LAF90,0%	Global, Ch1 = 53,9 dB

Leq	59,0 dB(A)
L90	53,9 dB(A)

Risultati ottenuti con un campionamento di 15 minuti, ad altezza 1,5m da terra, durante la balneazione in piscina.
Strumento utilizzato: **Norsonic NOR 140**.

La scelta di inserire anche la piscina fra le sorgenti d'area discende dall'idea di operare secondo approccio di massima cautela nei confronti dei recettori, con particolare riferimento all'edificio residenziale su cui si è acquisito il monitoraggio PF1, il quale verrà a trovarsi proprio di fronte al futuro impianto natatorio e che quindi si configura come "bersaglio privilegiato" alle relative emissioni.

La massima cautela sta per l'appunto nell'essere andati a modellare uno scenario non realistico se non per pochi giorni dell'anno, quello cioè di compresenza del massimo traffico (da settembre a giugno) e di piena attività presso l'impianto natatorio (tipicamente estivo, per le emissioni della vasca all'aperto).

Altre sorgenti fisse

A servizio di scuola ed impianto natatorio saranno sicuramente previsti degli impianti fissi per la climatizzazione dei locali e il mantenimento in temperatura dell'acqua: usualmente si tratta di centrali termiche potenzialmente caratterizzate da emissioni anche importanti, ma al momento non ne sono noti i dettagli.

In questa sede non sarà pertanto possibile sviluppare alcuna considerazione di merito, non avendo elementi né in quanto alla posizione, né tanto meno alla possibile potenza sonora alle macchine; in ragione tuttavia del clima acustico che verrà modellato in riferimento allo scenario di progetto, si dovrà operare nella progettazione impiantistica di questi elementi, in ottica di non superamento dei livelli massimo consentiti ai recettori, sia in termini di criterio assoluto, sia in termini di differenziale.

Ulteriormente, nel caso in cui detti impianti venissero collocati all'interno delle stesse strutture edificate di progetto, gli stessi dovranno essere verificati in termini di impatto, ai sensi del DPCM 5/12/97, in qualità di impianti a servizio della medesima struttura di cui fanno parte.

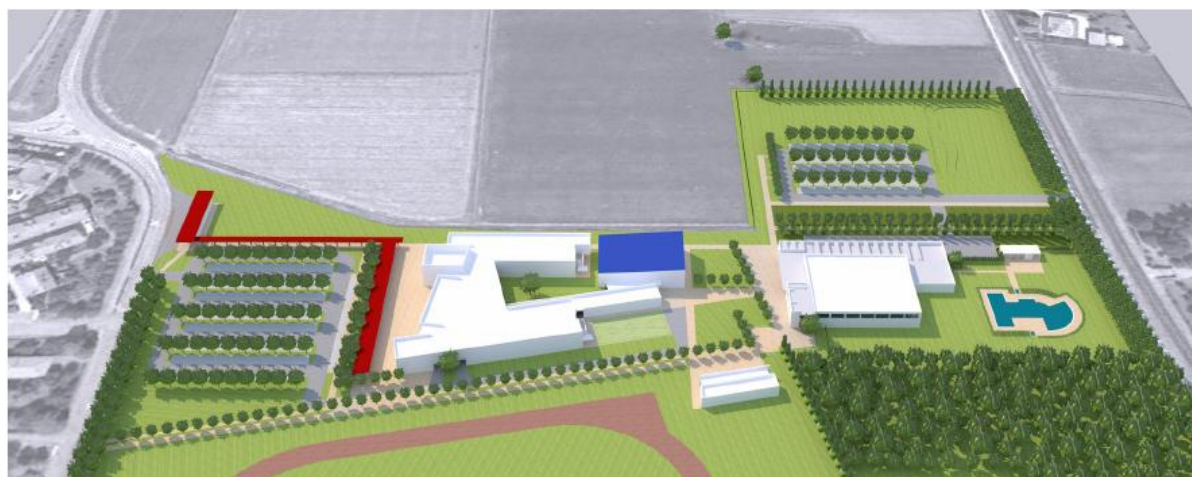
3.2.2. La modellazione software dello scenario di progetto

Ai fini della completa modellazione dello scenario di progetto si sono quindi inseriti in mappa tutti i volumi necessari alla completa caratterizzazione del medesimo, ovvero gli edifici costituenti l'impianto natatorio e il polo scolastico, oltre, ovviamente, alle sorgenti sonore caratterizzanti lo scenario di progetto.

Una volta inseriti tali elementi in modello, si è quindi nuovamente proceduto nel calcolo, ottenendo le mappe acustiche di scenario post-operam.

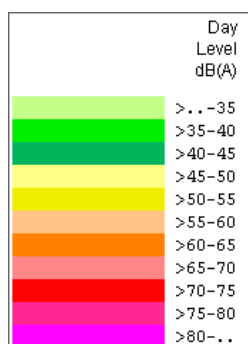
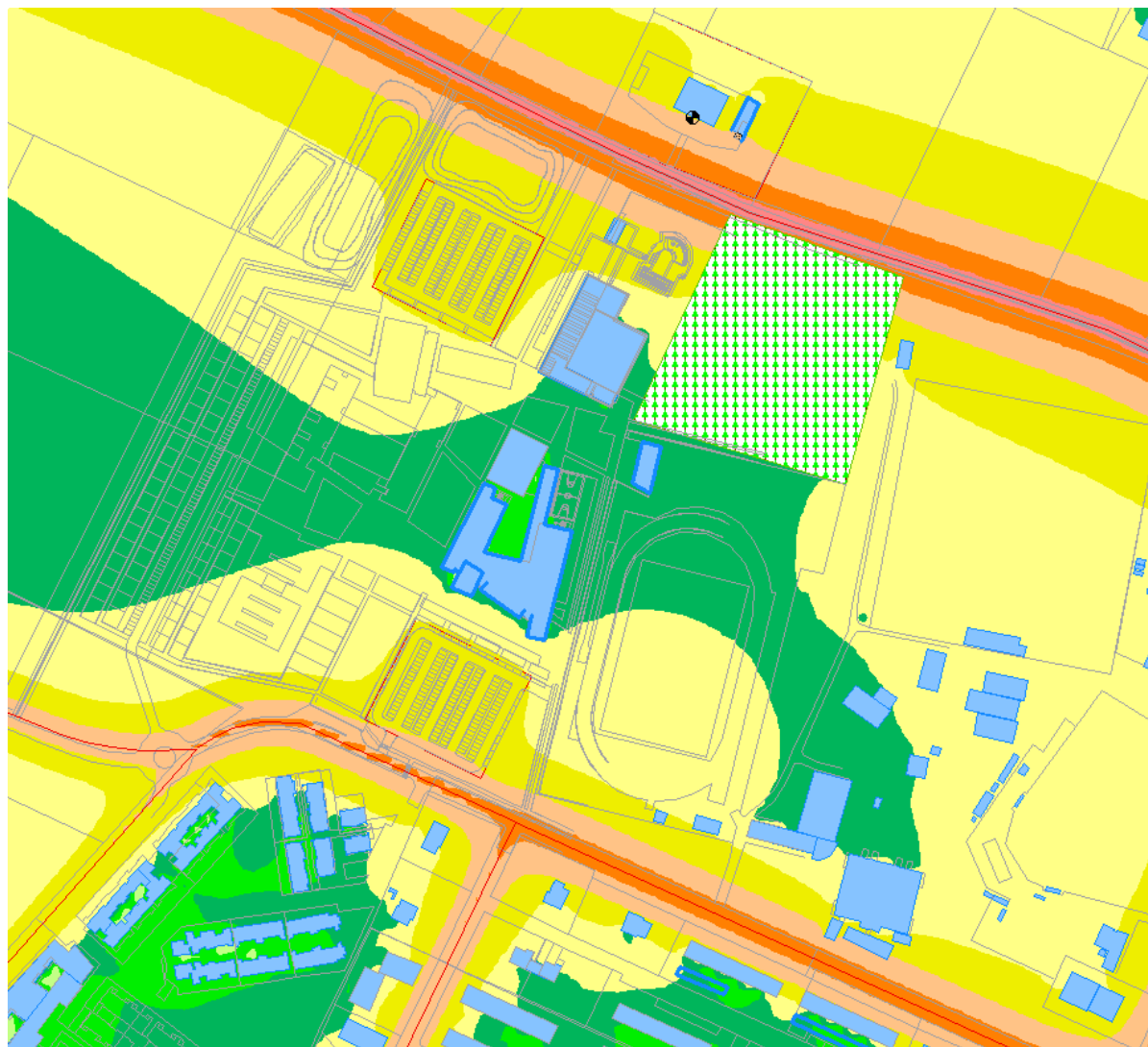
Le simulazioni relative allo scenario di progetto sono state affrontate, in prima fase, senza considerare la sorgente piscina, ma solo inserendo gli incrementi attesi per traffico; in seconda fase tenendo conto anche dell'impatto prodotto dall'impianto natatorio, in modo da evidenziarne gli effetti sul contesto, in particolare sull'edificio residenziale posto lungo via Marano.

Come già accennato in precedenza, per le verifiche previsionali che seguiranno si farà riferimento al solo periodo diurno, trattandosi dell'unico intervallo di interesse per gli elementi di progetto che verranno inseriti in mappa.

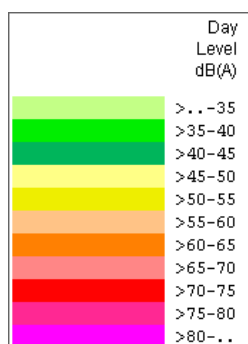
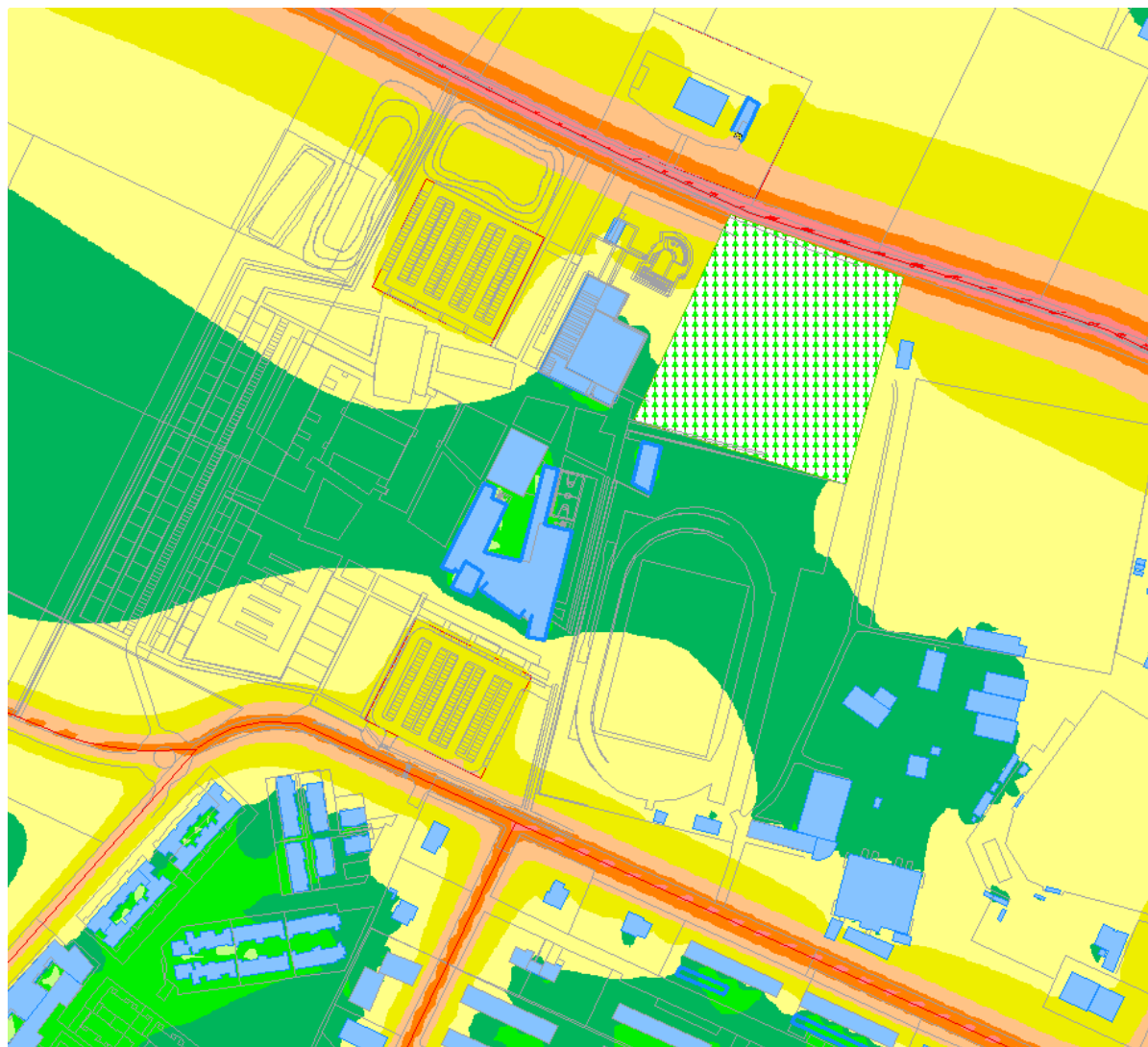


Renderizzazione 3D del planivolumetrico di progetto

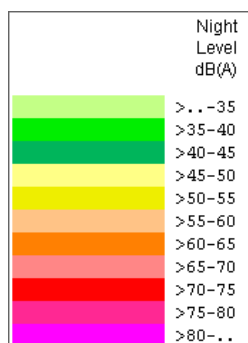
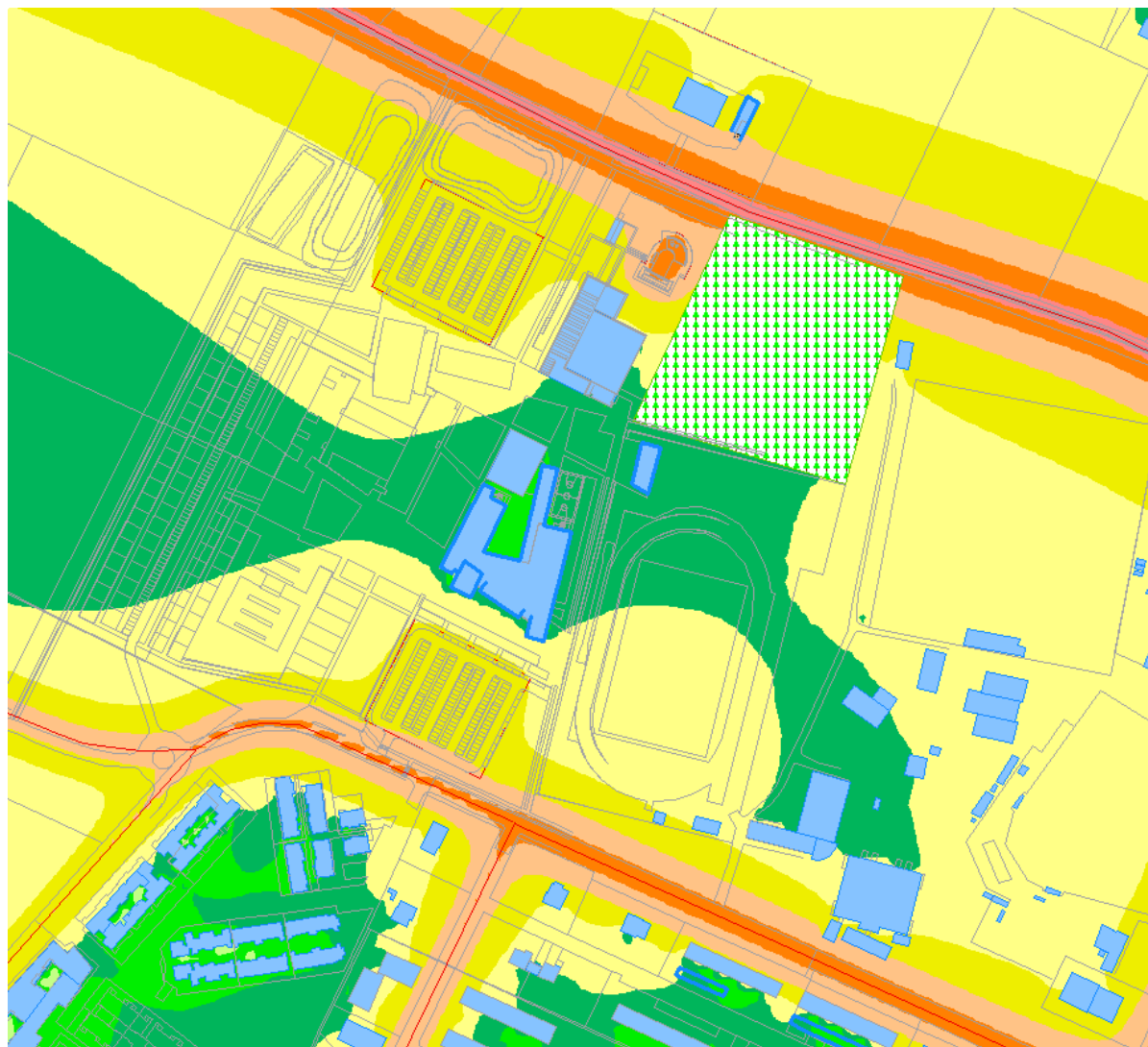
Mappatura di periodo **diurno**, quota da terra pari a **4m**, rappresentativa dello **scenario di progetto**, **in assenza della sorgente piscina**.



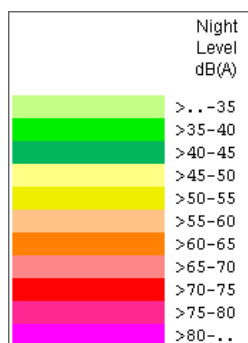
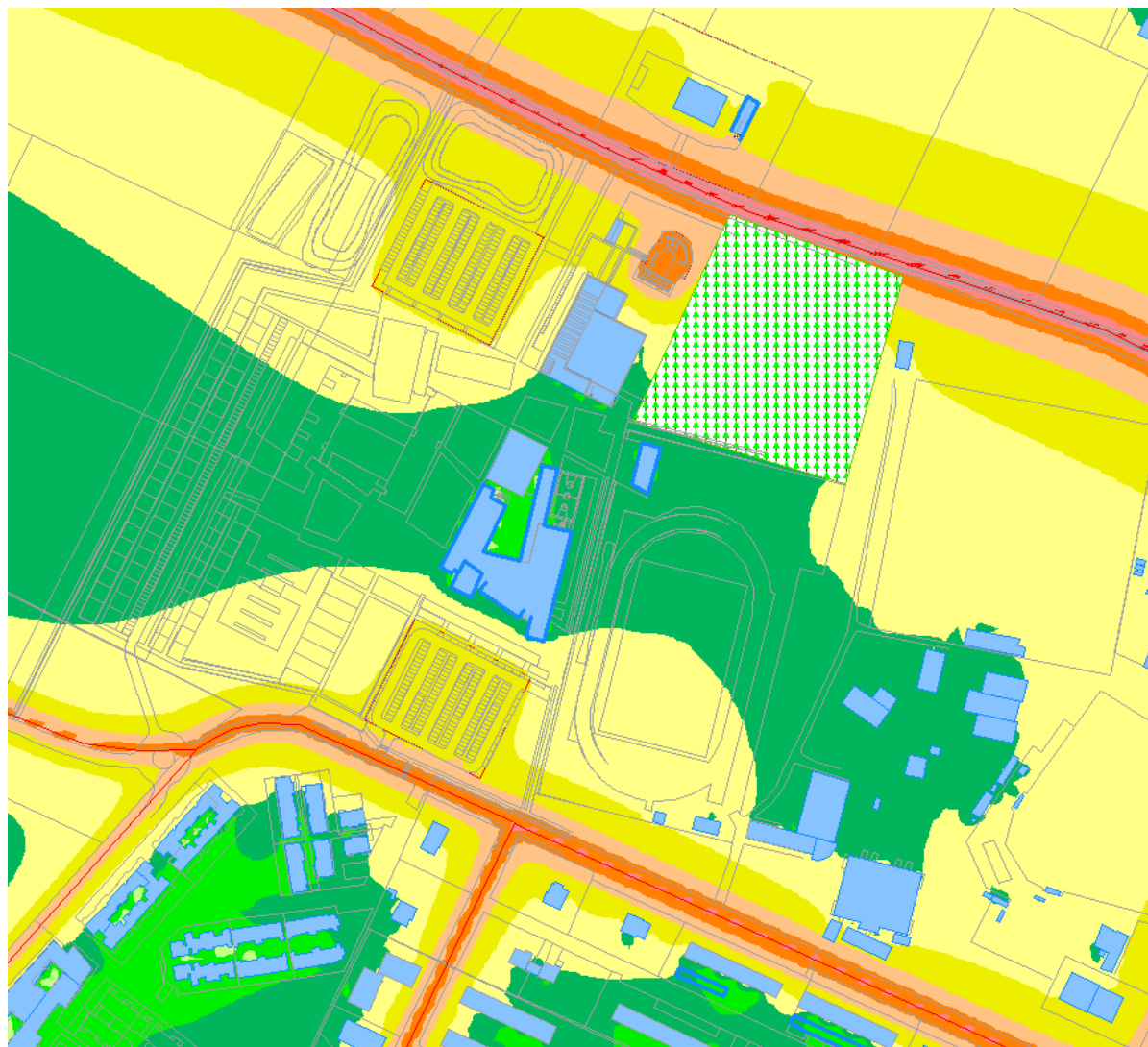
Mappatura di periodo **diurno**, quota da terra pari a **1,5m**, rappresentativa dello **scenario di progetto, in assenza della sorgente piscina**.



Mappatura di periodo **diurno**, quota da terra pari a **4m**, rappresentativa dello **scenario di progetto**, **in presenza della sorgente piscina**.



Mappatura di periodo **diurno**, quota da terra pari a **1,5m**, rappresentativa dello **scenario di progetto, in presenza della sorgente piscina**.

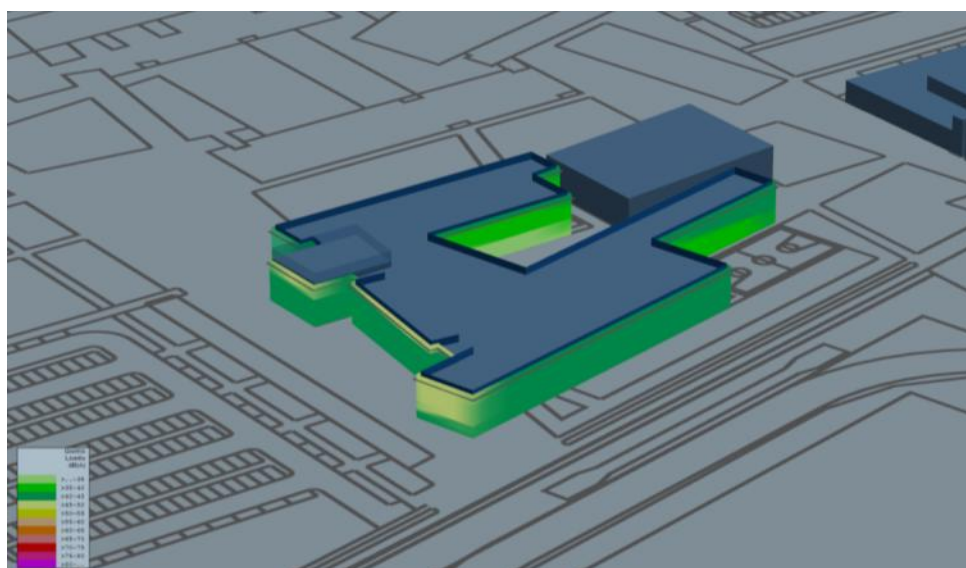
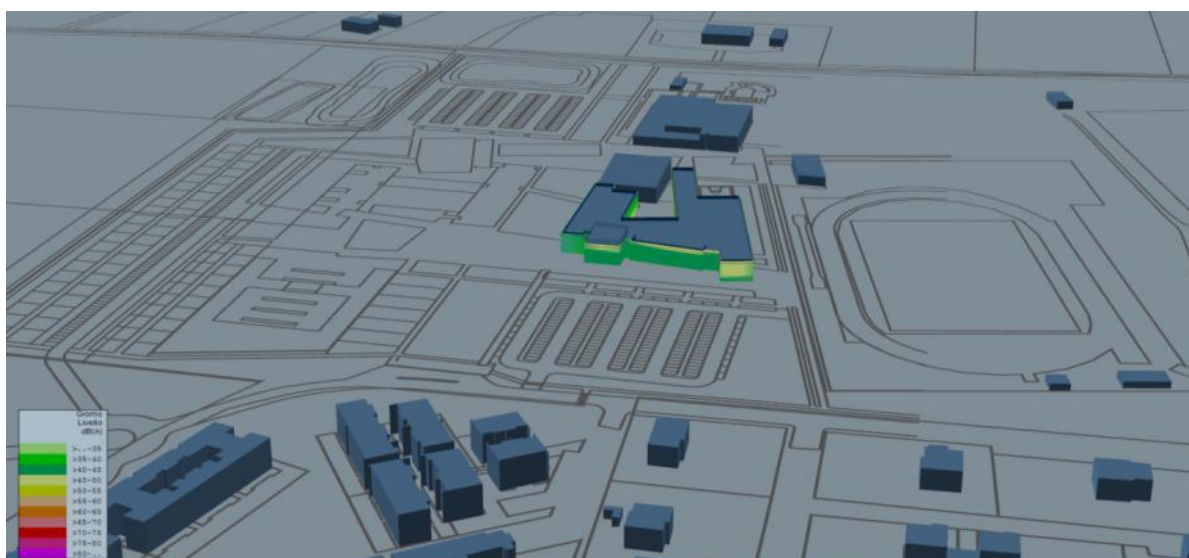


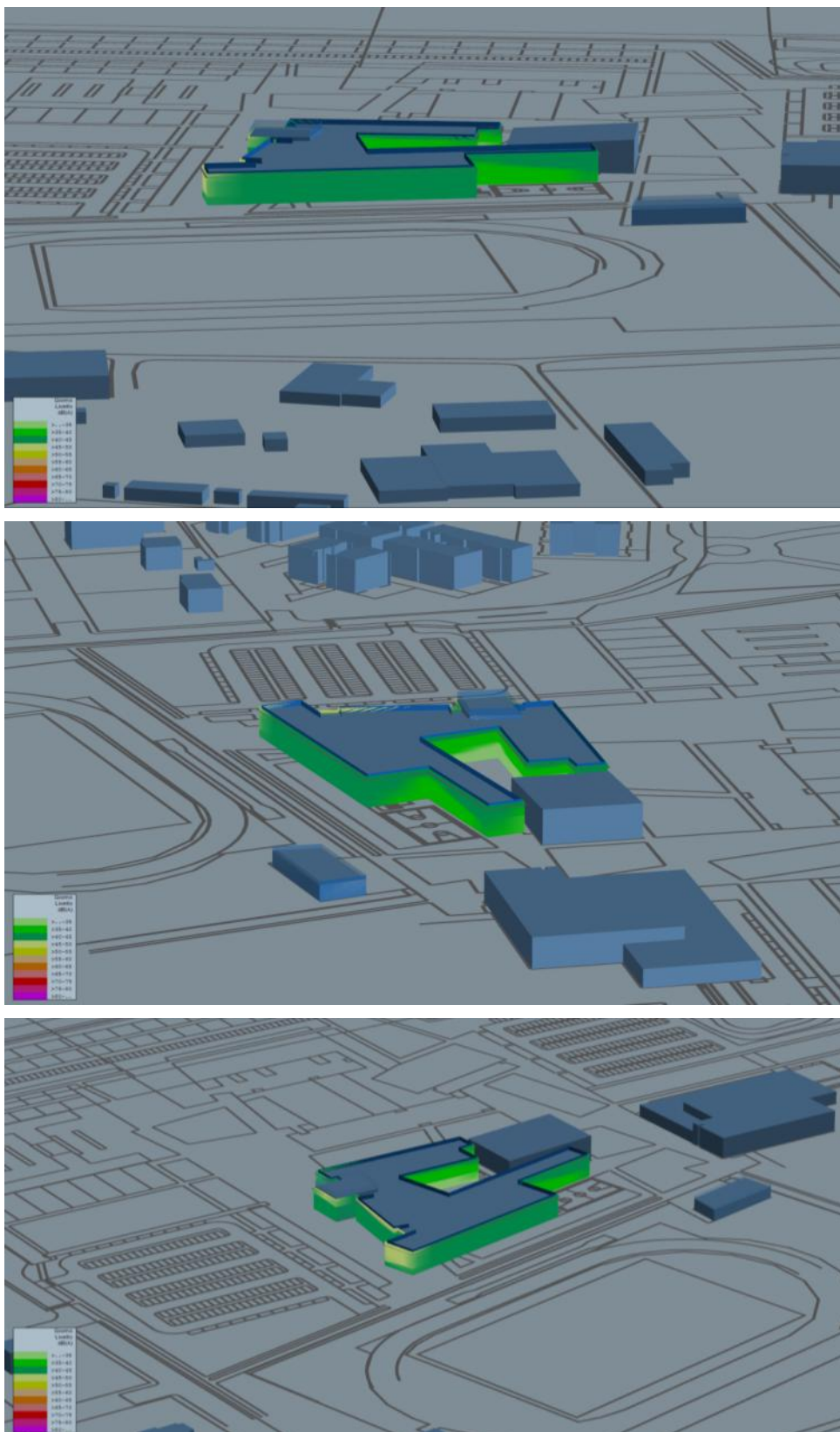
3.2.3. La verifica normativa - CONCLUSIONI

Dalle mappe risulta immediata la verifica positiva dei requisiti richiesti dalle classi acustiche di appartenenza, per quanto concerne i valori assoluti di immissione:

- **L'intera area di pertinenza del nuovo plesso scolastico vede garantiti i limiti diurni per la classe 1;**
- **Anche presso il nuovo impianto natatorio possiamo dare rilievo al rispetto dei limiti diurni di classe 3,** pur trattandosi esso stesso di una nuova sorgente sonora, tanto che quando è attiva la piscina esterna è il rumore autoindotto e determinato dai fruitori della stessa a determinare dei superamenti sulla medesima area di sedime d'impianto.

In particolare per l'edificio scolastico, si è approfondito il calcolo mediante verifica di esposizione in facciata, calcolando una "griglia ad involucro" dell'immobile: le immagini seguenti evidenziano come nessuna delle porzioni di facciata modellate vede il superamento dei 50dBA diurni.





Viste 3D sull'edificio scolastico e relativa mappatura di facciata

Andando poi a leggere quali siano i livelli di esposizione attesi in facciata, la conferma è ancor più definitiva: nella tabella di sinistra possiamo leggere i livelli di esposizione sugli affacci dell'edificio scolastico, nello scenario futuro senza piscina; nella tabella di destra, con piscina: presso la testata sud dell'edificio il massimo livello di esposizione si è stimato essere pari a circa 46dBA.

In tabella LV rappresenta il valore limite; L_{r,A}, il livello di calcolo.

Lista breve		- Senza nome -	
Previsione del rumore			
SDP SENZA PISCINA		Impostazione: Referenze	
		Giorno	
		LV	L _{r,A}
		/dB	/dB
IPkt086	corpo scu 1 PT N/O	50.0	42.1
IPkt087	corpo scu 1 PS1N/O	50.0	42.3
IPkt094	corpo scu 5 PT N/O	50.0	34.5
IPkt095	corpo scu 5 PS1N/O	50.0	36.1
IPkt096	corpo scu 6 PT Oves	50.0	34.6
IPkt097	corpo scu 6 PS1Oves	50.0	35.9
IPkt098	corpo scu 7 PT Nord	50.0	35.2
IPkt099	corpo scu 7 PS1Nord	50.0	37.4
IPkt100	corpo scu 8 PT Nord	50.0	39.7
IPkt101	corpo scu 8 PS1Nord	50.0	40.7
IPkt102	corpo scu 9 PT N/E	50.0	39.4
IPkt103	corpo scu 9 PS1N/E	50.0	40.1
IPkt104	corpo scu10 PT N/E	50.0	39.7
IPkt105	corpo scu10 PS1N/E	50.0	40.5
IPkt106	corpo scu11 PT S/E	50.0	42.4
IPkt107	corpo scu11 PS1S/E	50.0	42.6
IPkt108	corpo scu12 PT Sud	50.0	45.0
IPkt109	corpo scu12 PS1Sud	50.0	45.8
IPkt116	corpo scu16 PT Sud	50.0	43.8
IPkt117	corpo scu16 PS1Sud	50.0	44.5
IPkt124	corpo scu20 PT Oves	50.0	44.2
IPkt125	corpo scu20 PS1Oves	50.0	44.9
IPkt132	corpo scu24 PT Oves	50.0	42.2
IPkt133	corpo scu24 PS1Oves	50.0	42.7

Lista breve		- Senza nome -	
Previsione del rumore			
PROGETTO		Impostazione: Referenze	
		Giorno	
		LV	L _{r,A}
		/dB	/dB
IPkt086	corpo scu 1 PT N/O	50.0	42.1
IPkt087	corpo scu 1 PS1N/O	50.0	42.3
IPkt094	corpo scu 5 PT N/O	50.0	34.5
IPkt095	corpo scu 5 PS1N/O	50.0	36.2
IPkt096	corpo scu 6 PT Oves	50.0	34.7
IPkt097	corpo scu 6 PS1Oves	50.0	36.0
IPkt098	corpo scu 7 PT Nord	50.0	35.2
IPkt099	corpo scu 7 PS1Nord	50.0	37.5
IPkt100	corpo scu 8 PT Nord	50.0	39.9
IPkt101	corpo scu 8 PS1Nord	50.0	40.8
IPkt102	corpo scu 9 PT N/E	50.0	39.5
IPkt103	corpo scu 9 PS1N/E	50.0	40.2
IPkt104	corpo scu10 PT N/E	50.0	39.9
IPkt105	corpo scu10 PS1N/E	50.0	40.6
IPkt106	corpo scu11 PT S/E	50.0	42.5
IPkt107	corpo scu11 PS1S/E	50.0	42.7
IPkt108	corpo scu12 PT Sud	50.0	45.0
IPkt109	corpo scu12 PS1Sud	50.0	45.8
IPkt116	corpo scu16 PT Sud	50.0	43.8
IPkt117	corpo scu16 PS1Sud	50.0	44.5
IPkt124	corpo scu20 PT Oves	50.0	44.2
IPkt125	corpo scu20 PS1Oves	50.0	44.9
IPkt132	corpo scu24 PT Oves	50.0	42.2
IPkt133	corpo scu24 PS1Oves	50.0	42.7

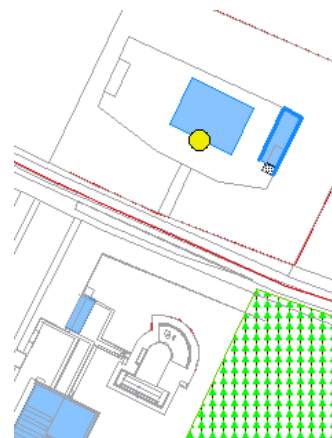


Localizzazione punti bersaglio di facciata e risultati di calcolo relativi

Un'ulteriore verifica mediante calcolo puntuale di facciata riguarda infine l'edificio ad uso residenziale sito lungo via Marano, di fronte alla piscina. Questo, ai fini della verifica sia del limite assoluto che differenziale, essendo la piscina ascrivibile alla categoria sorgenti fisse.

Lista breve		- Senza nome -			
Previsione del rumore					
SDP SENZA PISCINA		Impostazione: Referenzeinstellung			
		Giorno		Notte	
		LV	L _{r,A}	LV	L _{r,A}
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt084	162E 1 PT S/O*	60.0	53.8	50.0	43.9
IPkt085	162E 1 PS1S/O*	60.0	54.9	50.0	44.9

Lista breve		- Senza nome -			
Previsione del rumore					
PROGETTO		Impostazione: Referenzeinstellung			
		Giorno		Notte	
		LV	L _{r,A}	LV	L _{r,A}
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt084	162E 1 PT S/O*	60.0	53.8	50.0	43.9
IPkt085	162E 1 PS1S/O*	60.0	55.0	50.0	44.9



Localizzazione punti bersaglio di facciata e risultati di calcolo relativi

Lo scostamento tra i due scenari è pressoché nullo (0,1dB), in corrispondenza dei punti bersaglio **presso la residenza frontistante il futuro impianto natatorio**, residenza presso la quale si dà anche atto del **pieno rispetto dei limiti assoluti**, così da poter sostenere la totale ininfluenza delle attività presenti presso la piscina esterna nei confronti del recettore; si può dunque considerare **verificato anche il rispetto dei valori imposti dal criterio differenziale**.

E questo, a maggior ragione, se si considera l'entità da impatto diretto al recettore, per solo indotto da impianto natatorio (valore in colonna L_{r,iA}), inferiore ai 40dBA, valore largamente al di sotto della soglia minima di applicabilità del criterio medesimo.

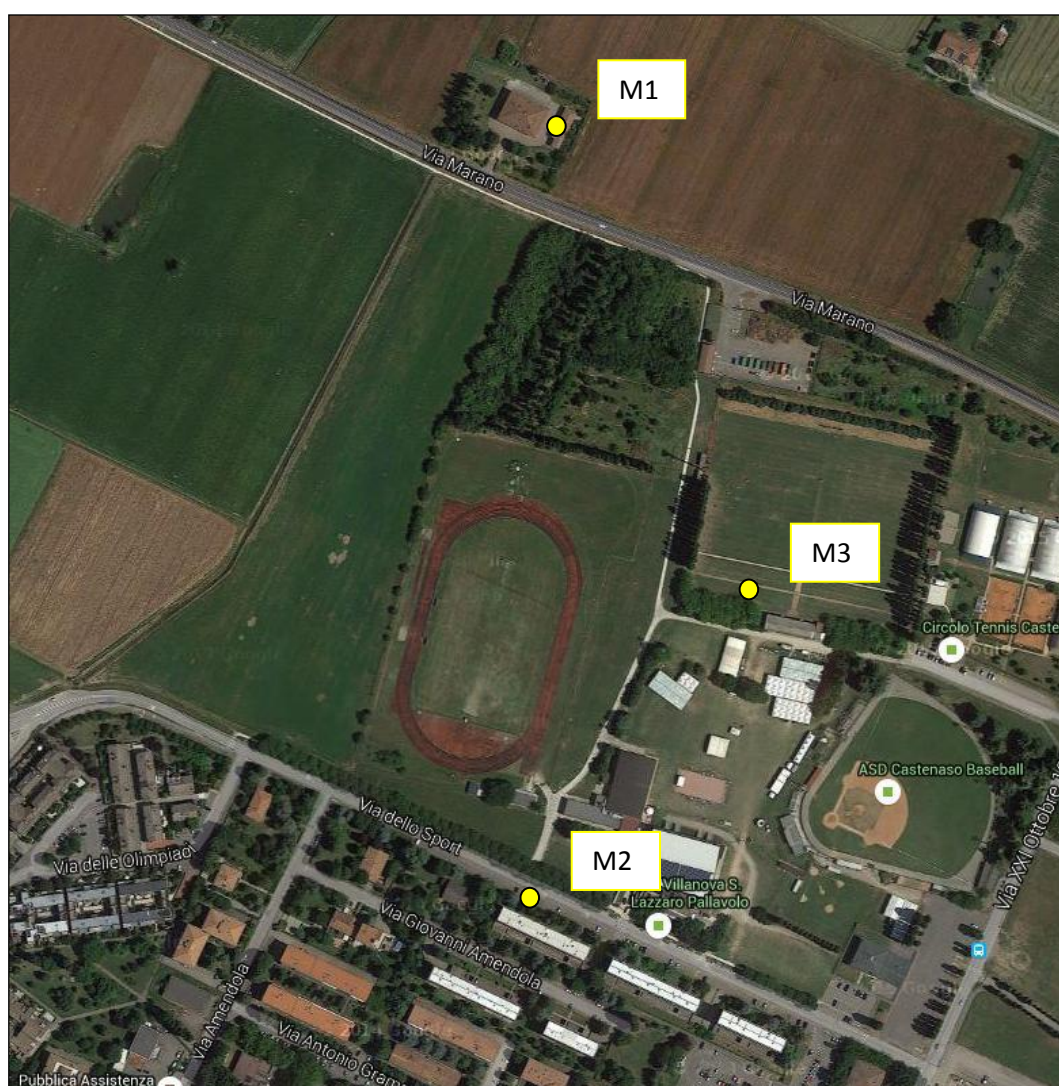
		Giorno	
		L _{r,iA}	L _{r,A}
		/dB	/dB
LIQI005 »	via Marano 1b	53.7	53.7
LIQI004 »	via Marano 1a	47.7	54.6
FLQI001 »	Sorgente sonora	40.8	54.8
FLQI003 »	piscina	37.4	54.9
FLQI002 »	rumore fondo	31.0	54.9
FLQI005 »	park retro	29.7	54.9
LIQI008 »	via XXI Ottobre 3	29.6	54.9
LIQI010 »	via dello Sport 5	26.6	54.9
LIQI007 »	via XXI Ottobre 2	25.8	54.9
LIQI018 »	via dello Sport 6	25.6	55.0
LIQI017 »	VIA AMENDOLA	24.6	55.0
LIQI016 »	VIA DE COUBERTIN	23.6	55.0

Analisi dei contributi parziali al recettore (punto bersaglio al P1)

4. ALLEGATO A

REPORT DI MONITORAGGIO ACUSTICO

Monitoraggi 24 ore



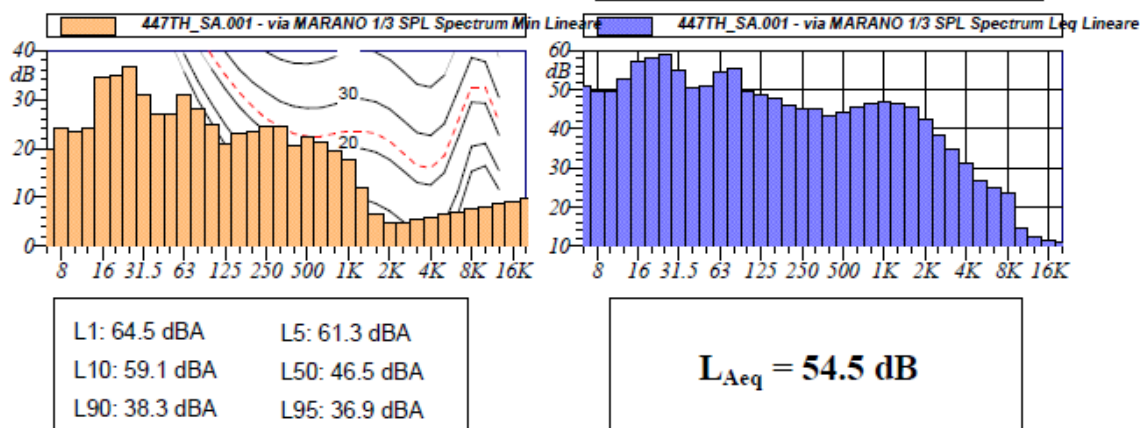
Ubicazione delle postazioni di misura

Postazione fissa M1 – via Marano*Vista sul lotto residenziale**Posizionamento del microfono*

Il microfono è stato posizionato al di sotto del porticato dell'edificio accessorio a fianco della costruzione residenziale, a circa un metro dalla facciata e ad altezza da terra pari a circa 2,5m.

Nome misura: **447TH_SA.001 - via MARANO**
 Località:
 Strumentazione: **831 0001231**
 Durata: **87442 (secondi)**
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **02/02/2015 11.05.05**
 Over SLM: **0**
 Over OBA: **0**

447TH_SA.001 - via MARANO 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	52.7 dB	160 Hz	47.9 dB	2000 Hz	42.4 dB
16 Hz	57.3 dB	200 Hz	45.9 dB	2500 Hz	38.3 dB
20 Hz	57.9 dB	250 Hz	45.2 dB	3150 Hz	34.6 dB
25 Hz	58.9 dB	315 Hz	44.9 dB	4000 Hz	31.3 dB
31.5 Hz	54.8 dB	400 Hz	43.2 dB	5000 Hz	26.8 dB
40 Hz	50.3 dB	500 Hz	44.1 dB	6300 Hz	24.8 dB
50 Hz	50.7 dB	630 Hz	45.3 dB	8000 Hz	23.8 dB
63 Hz	54.4 dB	800 Hz	46.3 dB	10000 Hz	14.7 dB
80 Hz	55.2 dB	1000 Hz	47.0 dB	12500 Hz	12.4 dB
100 Hz	49.8 dB	1250 Hz	46.6 dB	16000 Hz	11.4 dB
125 Hz	48.6 dB	1600 Hz	45.4 dB	20000 Hz	10.9 dB



Annotazioni:

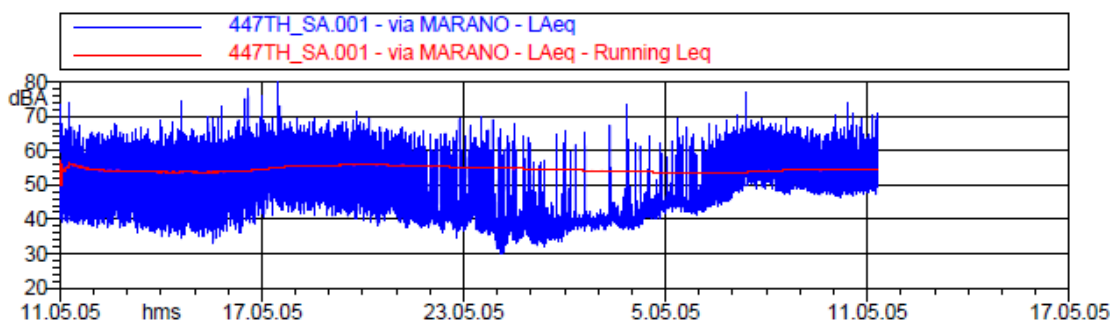
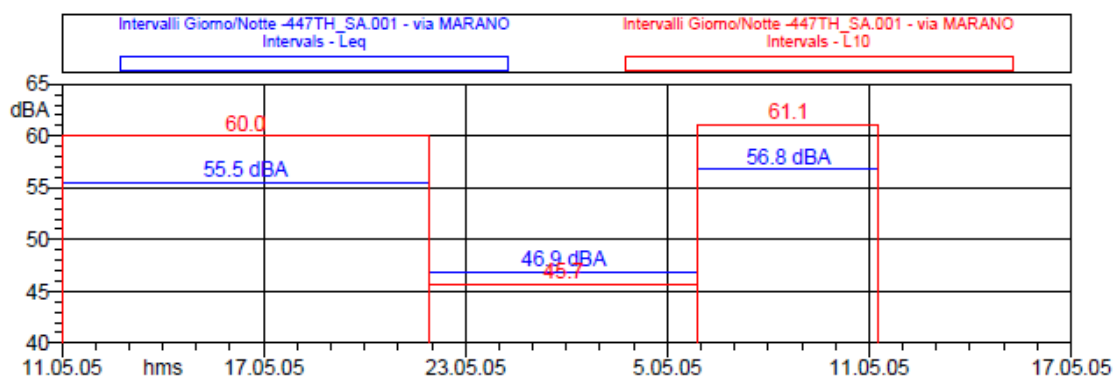
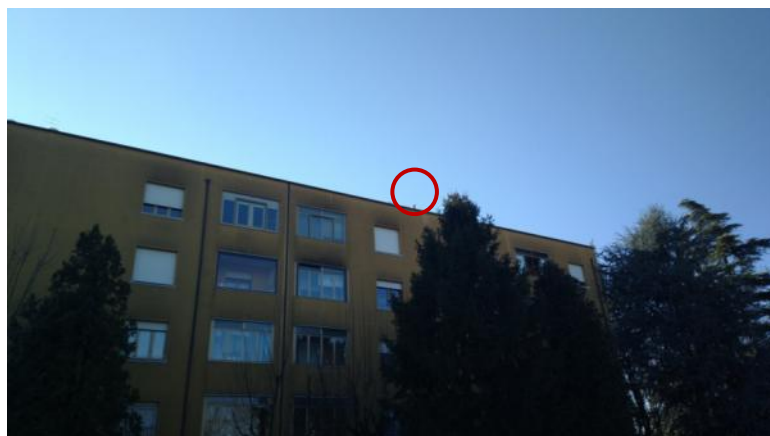


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11.05.06	24:17:22	54.5 dBA
Non Mascherato	11.05.06	24:16:35	54.5 dBA
Mascherato	11.05.07	00:00:47	61.5 dBA
installazione fonometro	11.05.07	00:00:47	61.5 dBA



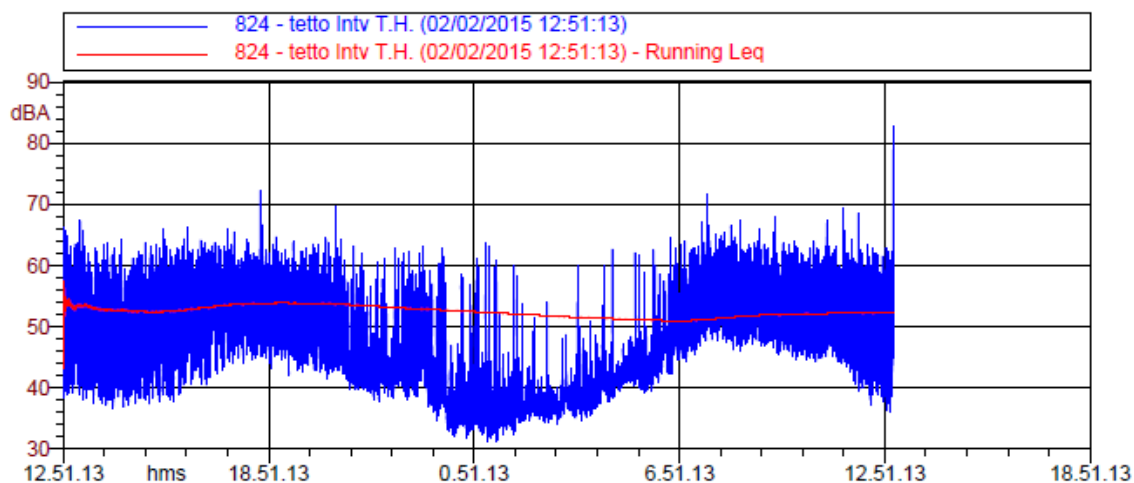
Postazione fissa M2 – via dello Sport*Posizionamento del microfono**Vista del microfono da via dello Sport*

Il microfono è stato posizionato sul tetto di uno degli edifici frontistanti via dello Sport, ad altezza da terra pari a circa 15m.

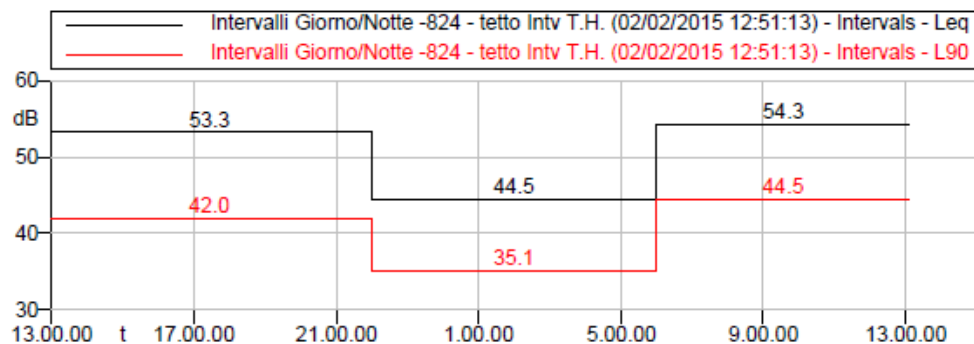
Nome misura: 824 - tetto Intv T.H. (02/02/2015 12:51:13)
 Località: via dello Sport - Castenaso
 Strumentazione: Larson-Davis 824
 Nome operatore: Ing. Franca Conti
 Data, ora misura: 02/02/2015 12.51.13

Leq = 52.3 dBA

L1: 61.6 dB(A) L5: 58.7 dB(A)
 L10: 56.8 dB(A) L50: 46.8 dB(A)
 L90: 37.0 dB(A) L95: 35.7 dB(A)

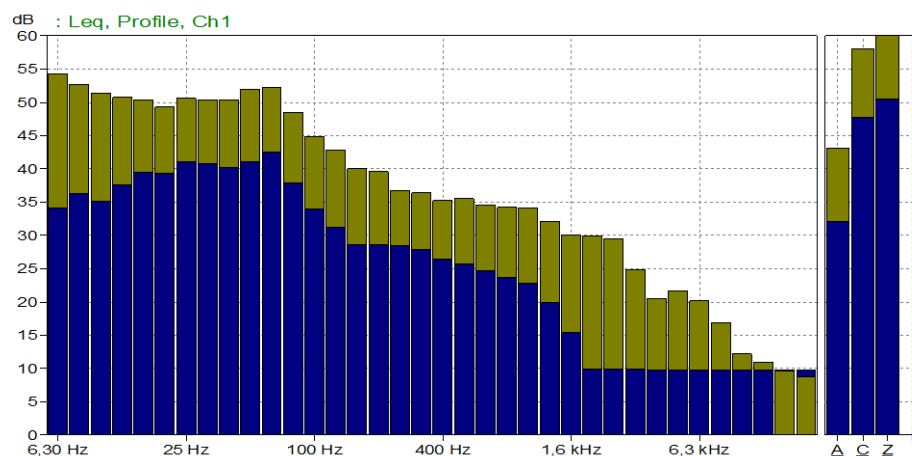
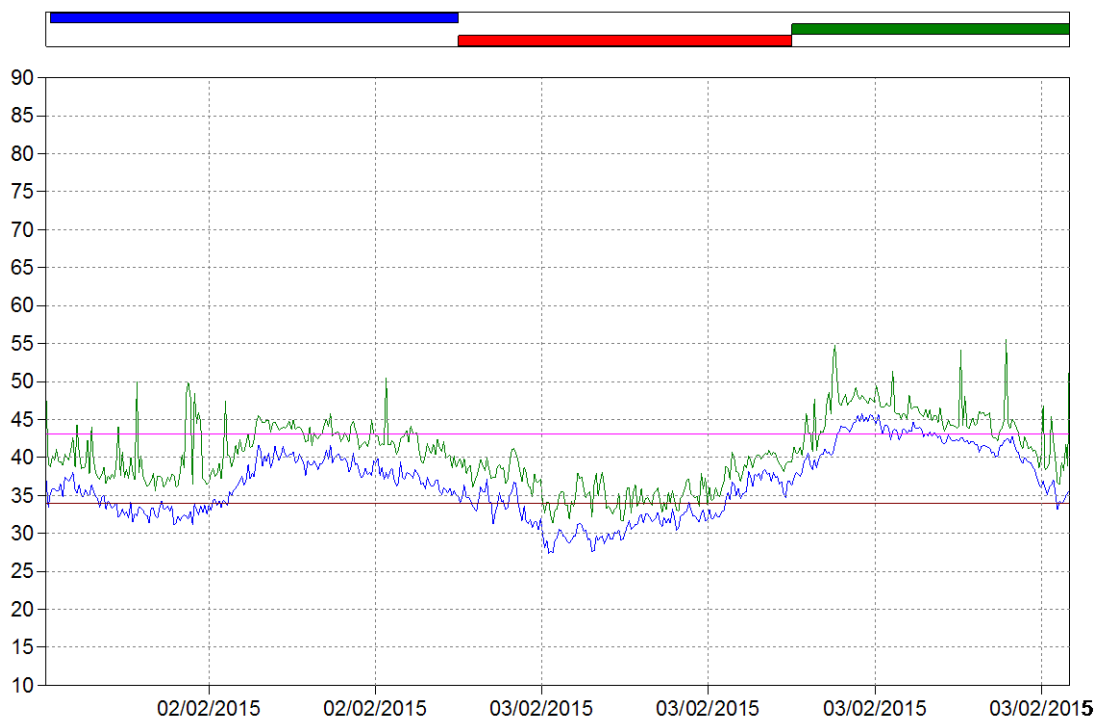


824 - tetto Intv T.H. (02/02/2015 12:51:13)			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	12.51.14	24:15:22	52.3 dB(A)
Non Mascherato	12.51.14	24:15:22	52.3 dB(A)
Mascherato		00:00:00	0.0 dB(A)

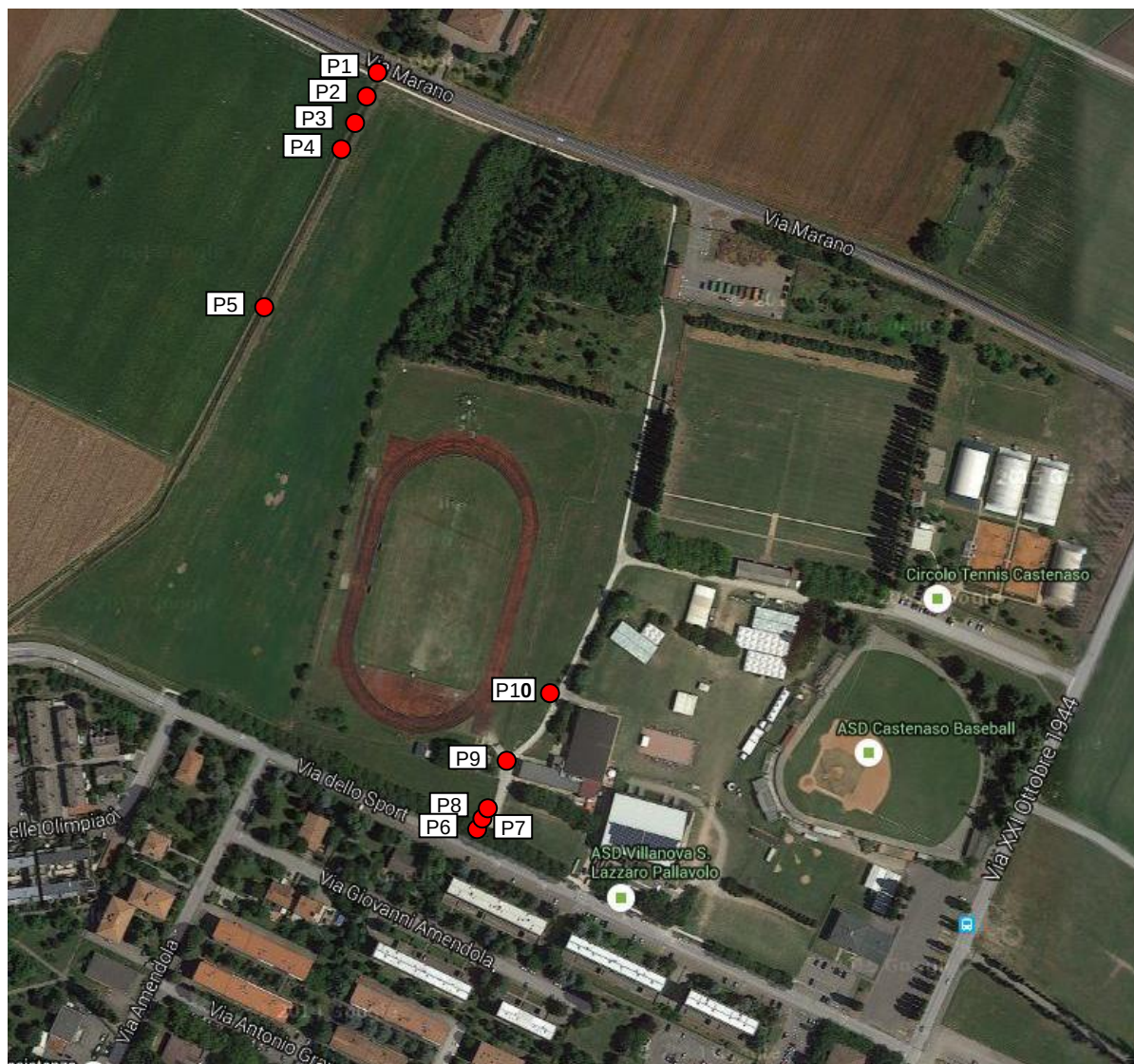


Postazione fissa M3 – Arcieri*Posizionamento del microfono*

Il microfono è stato posizionato all'interno del campo di tiro con l'arco, ad altezza da terra pari ad 1,5m.



Arcieri - Castenaso			Leq	LAF(min)	L10	L 50	L 90	L 95	L 99
NOR140_817043 9_150202_0001. NBF	GALE		43,1 dB	27,3 dB	45,7 dB	39,9 dB	34,1 dB	32,9 dB	30,9 dB
giorno 1	02/02/2015 12:11:55.000 - 02/02/2015 22:00:00.000	0 09:48:05.000	42,3 dB	31,1 dB	44,5 dB	40,4 dB	36,1 dB	35,2 dB	33,9 dB
giorno 2	03/02/2015 06:00:00.000 - 03/02/2015 12:40:25.000	0 06:40:25.000	46,2 dB	33,2 dB	47,9 dB	44,3 dB	39,6 dB	38,2 dB	36,1 dB
notte	02/02/2015 22:00:00.000 - 03/02/2015 06:00:00.000	0 08:00:00.000	37,2 dB	27,3 dB	40,2 dB	35,8 dB	32,3 dB	31,4 dB	30,2 dB

Postazioni a campione

Tutte le campionature sono state effettuate ad un'altezza da terra pari a 4m.

Postazione P1

Nome misura: 447TH_SA.002.s
Località:
Strumentazione: 831 0001231
Durata: 630 (secondi)
Nome operatore:
Data, ora misura: 03/02/2015 11.31.04
Over SLM: 0
Over OBA: 0

447TH_SA.002.s 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	52.6 dB	160 Hz	49.6 dB	2000 Hz	50.6 dB
16 Hz	53.7 dB	200 Hz	50.5 dB	2500 Hz	47.4 dB
20 Hz	53.2 dB	250 Hz	50.4 dB	3150 Hz	43.7 dB
25 Hz	54.2 dB	315 Hz	50.4 dB	4000 Hz	49.2 dB
31.5 Hz	55.4 dB	400 Hz	50.8 dB	5000 Hz	37.3 dB
40 Hz	57.0 dB	500 Hz	52.0 dB	6300 Hz	33.8 dB
50 Hz	60.9 dB	630 Hz	52.9 dB	8000 Hz	30.5 dB
63 Hz	59.0 dB	800 Hz	54.1 dB	10000 Hz	27.6 dB
80 Hz	55.3 dB	1000 Hz	54.7 dB	12500 Hz	24.6 dB
100 Hz	51.1 dB	1250 Hz	54.4 dB	16000 Hz	21.5 dB
125 Hz	49.4 dB	1600 Hz	53.5 dB	20000 Hz	15.3 dB

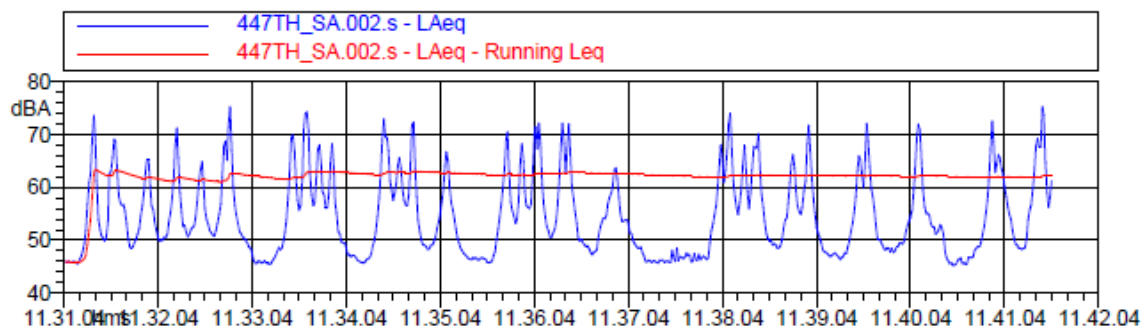
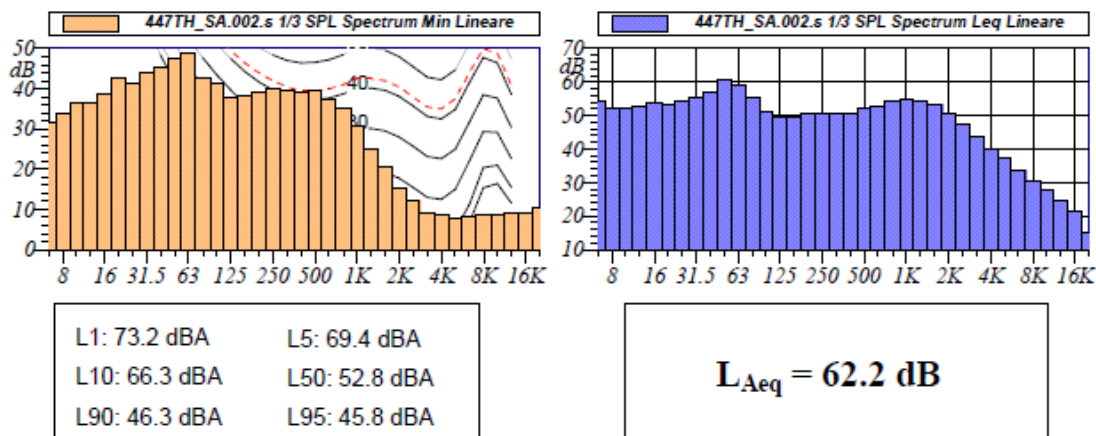
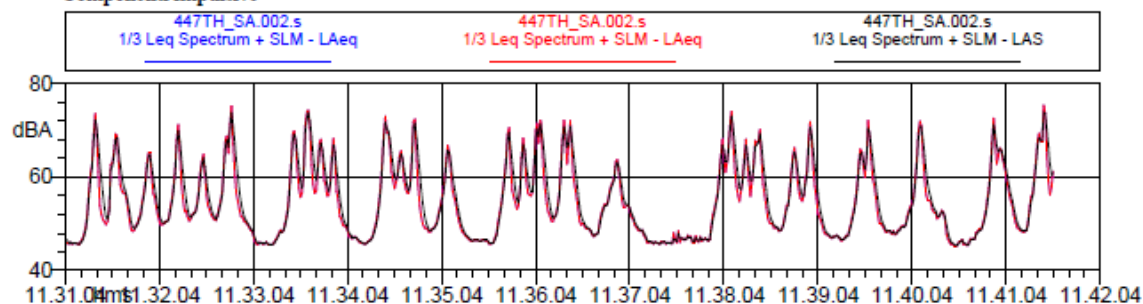


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11.31.05	00:10:30	62.2 dBA
Non Mascherato	11.31.05	00:10:30	62.2 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Annotazioni: Misura a bordo strada di via Marana

Durante TM transitano: 18 veicoli leggeri in direzione Ovest; 24 veicoli leggeri in direzione Est.
Nessun evento da segnalare

Componenti impulsive



Postazione P2



Nome misura: 447TH_SA.003.s

Località:

Strumentazione: 831 0001231

Durata: 615 (secondi)

Nome operatore:

Data, ora misura: 03/02/2015 11.43.35

Over SLM: 0

Over OBA: 0

447TH_SA.003.s 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	52.8 dB	160 Hz	44.3 dB	2000 Hz	39.9 dB
16 Hz	54.4 dB	200 Hz	45.1 dB	2500 Hz	36.4 dB
20 Hz	53.2 dB	250 Hz	43.7 dB	3150 Hz	33.7 dB
25 Hz	53.4 dB	315 Hz	43.3 dB	4000 Hz	31.1 dB
31.5 Hz	53.3 dB	400 Hz	43.2 dB	5000 Hz	26.2 dB
40 Hz	53.7 dB	500 Hz	43.4 dB	6300 Hz	23.2 dB
50 Hz	55.6 dB	630 Hz	43.8 dB	8000 Hz	19.9 dB
63 Hz	58.5 dB	800 Hz	44.3 dB	10000 Hz	16.6 dB
80 Hz	53.0 dB	1000 Hz	44.5 dB	12500 Hz	14.2 dB
100 Hz	47.2 dB	1250 Hz	43.9 dB	16000 Hz	12.3 dB
125 Hz	46.0 dB	1600 Hz	42.7 dB	20000 Hz	11.1 dB

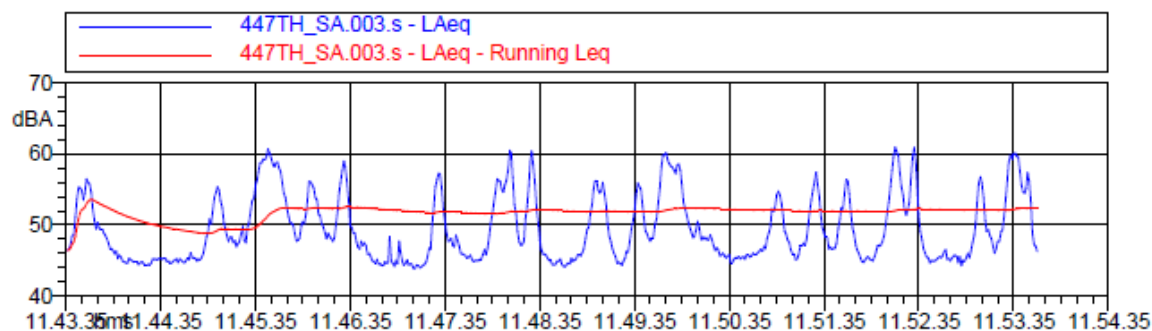
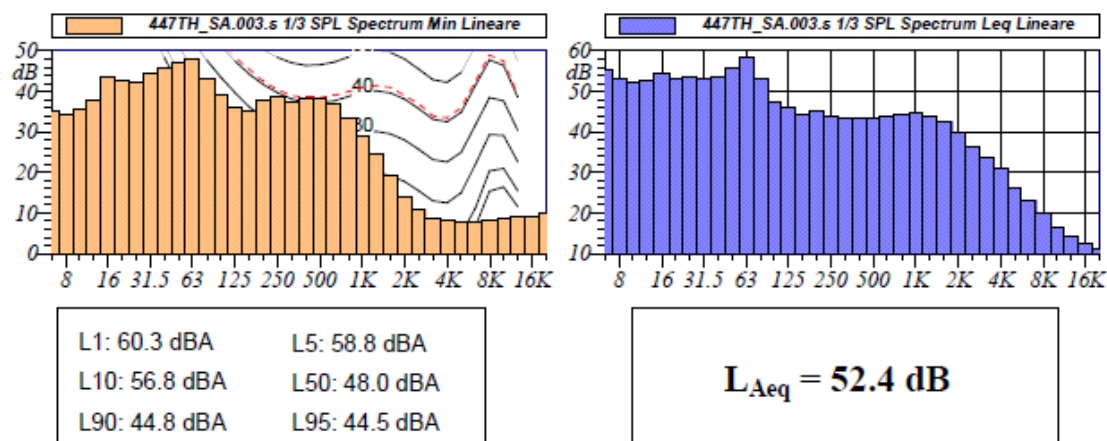
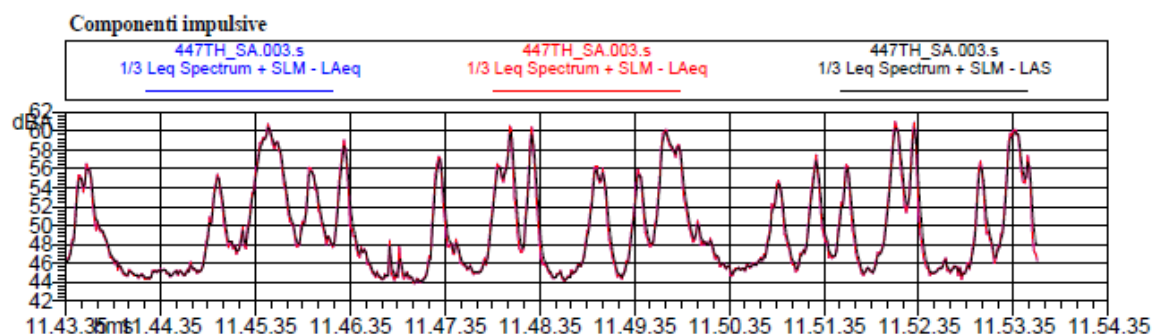


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11.43.36	00:10:15	52.4 dBA
Non Mascherato	11.43.36	00:10:15	52.4 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Annotazioni: Misura arretrata dal bordo strada di via Marano di circa 20m.

Durante TM transitano: 17 veicoli leggeri e 1 pesante in direzione Ovest; 14 veicoli leggeri in direzione Est.
Nessun evento da segnalare

Postazione P3



Nome misura: 447TH_SA.004.s
Località:
Strumentazione: 831 0001231
Durata: 605 (secondi)
Nome operatore:
Data, ora misura: 03/02/2015 11.55.29
Over SLM: 0
Over OBA: 0

447TH_SA.004.s 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare									
12.5 Hz	51.3 dB	160 Hz	44.5 dB	2000 Hz	35.6 dB				
16 Hz	51.3 dB	200 Hz	45.2 dB	2500 Hz	32.5 dB				
20 Hz	51.2 dB	250 Hz	43.5 dB	3150 Hz	30.2 dB				
25 Hz	53.3 dB	315 Hz	43.6 dB	4000 Hz	27.1 dB				
31.5 Hz	52.0 dB	400 Hz	42.6 dB	5000 Hz	21.5 dB				
40 Hz	52.3 dB	500 Hz	42.2 dB	6300 Hz	18.2 dB				
50 Hz	53.2 dB	630 Hz	40.9 dB	8000 Hz	14.6 dB				
63 Hz	55.0 dB	800 Hz	40.0 dB	10000 Hz	12.8 dB				
80 Hz	53.6 dB	1000 Hz	39.6 dB	12500 Hz	11.1 dB				
100 Hz	50.0 dB	1250 Hz	39.0 dB	16000 Hz	10.7 dB				
125 Hz	46.1 dB	1600 Hz	38.0 dB	20000 Hz	10.8 dB				

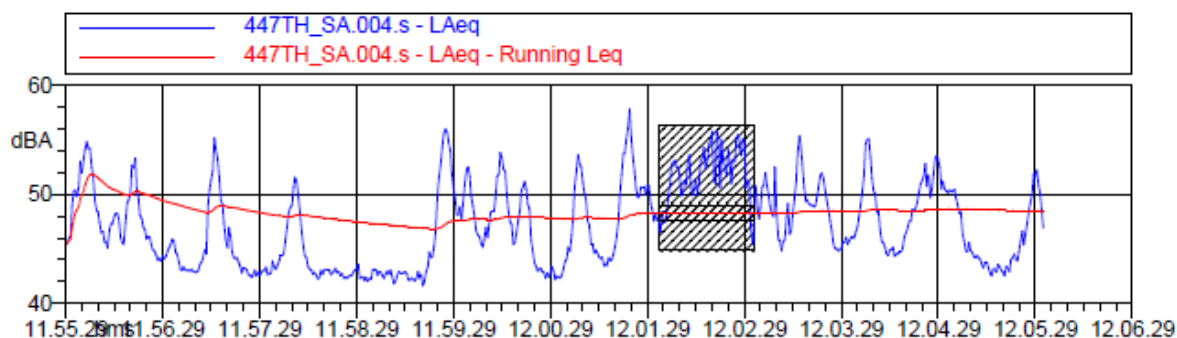
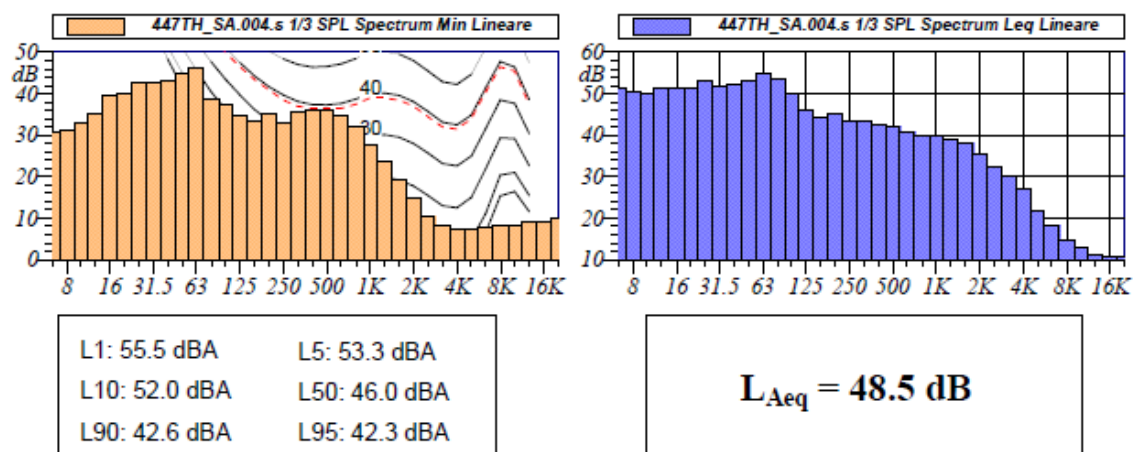
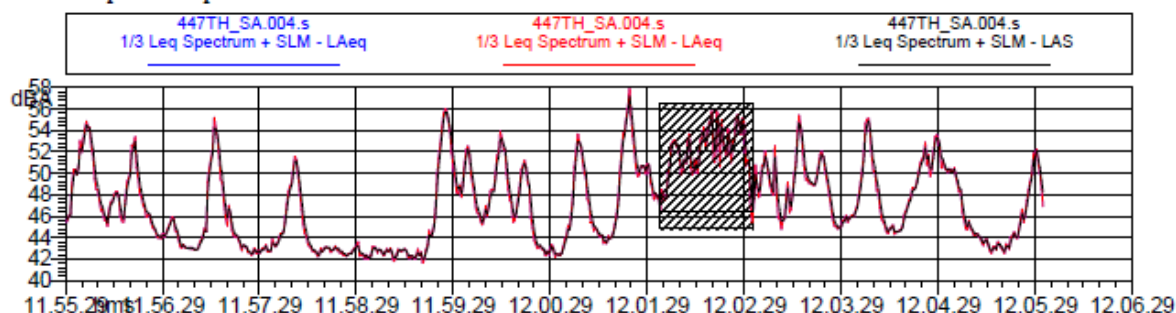


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11.55.30	00:10:05	49.1 dBA
Non Mascherato	11.55.30	00:09:07	48.5 dBA
Mascherato	12.01.37	00:00:58	52.5 dBA
sorvolo aereo	12.01.37	00:00:58	52.5 dBA

Annotazioni: Misura arretrata dal bordo strada di via Marano di circa 40m.
Durante TM transitano: 15 veicoli leggeri in direzione Ovest; 12 veicoli leggeri in direzione Est.
Sorvolo aereo fra 6'13" e 7' circa, mascherato.

Componenti impulsive



Postazione P4

Nome misura: 447TH_SA.005.s

Località:

Strumentazione: 831 0001231

Durata: 603 (secondi)

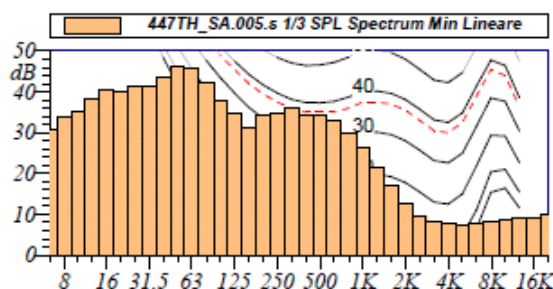
Nome operatore:

Data, ora misura: 03/02/2015 12.06.47

Over SLM: 0

Over OBA: 0

447TH_SA.005.s					
1/3 SPL Spectrum Leq					
Lineare					
12.5 Hz	52.2 dB	160 Hz	46.0 dB	2000 Hz	34.2 dB
16 Hz	51.9 dB	200 Hz	43.5 dB	2500 Hz	31.0 dB
20 Hz	51.8 dB	250 Hz	44.1 dB	3150 Hz	28.2 dB
25 Hz	53.8 dB	315 Hz	43.1 dB	4000 Hz	24.4 dB
31.5 Hz	53.1 dB	400 Hz	41.4 dB	5000 Hz	19.3 dB
40 Hz	53.7 dB	500 Hz	42.0 dB	6300 Hz	16.3 dB
50 Hz	55.0 dB	630 Hz	39.4 dB	8000 Hz	13.6 dB
63 Hz	56.6 dB	800 Hz	38.7 dB	10000 Hz	12.0 dB
80 Hz	53.4 dB	1000 Hz	38.1 dB	12500 Hz	11.7 dB
100 Hz	50.0 dB	1250 Hz	37.6 dB	16000 Hz	11.3 dB
125 Hz	47.8 dB	1600 Hz	36.7 dB	20000 Hz	11.0 dB



L1: 56.2 dBA L5: 51.0 dBA
L10: 50.0 dBA L50: 44.4 dBA
L90: 41.4 dBA L95: 41.1 dBA

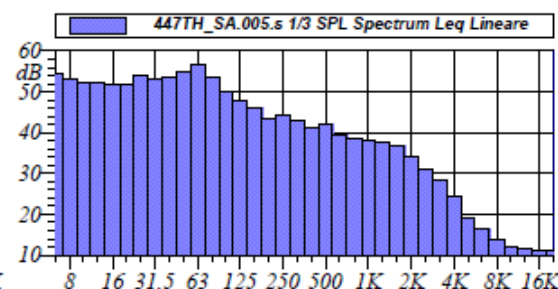
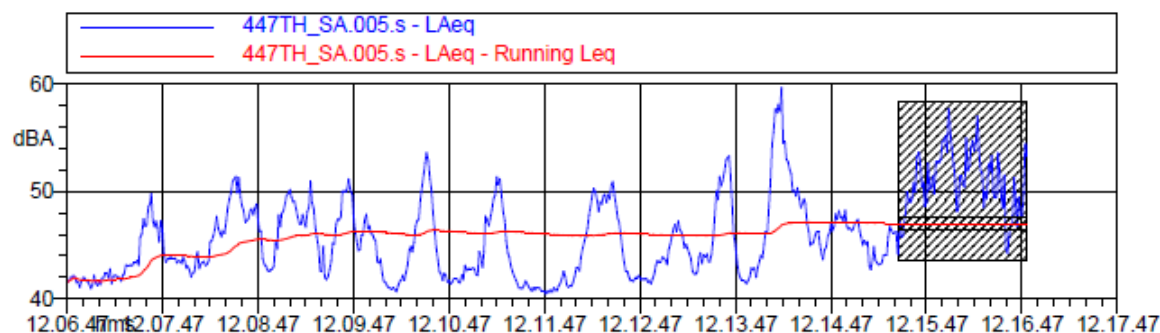
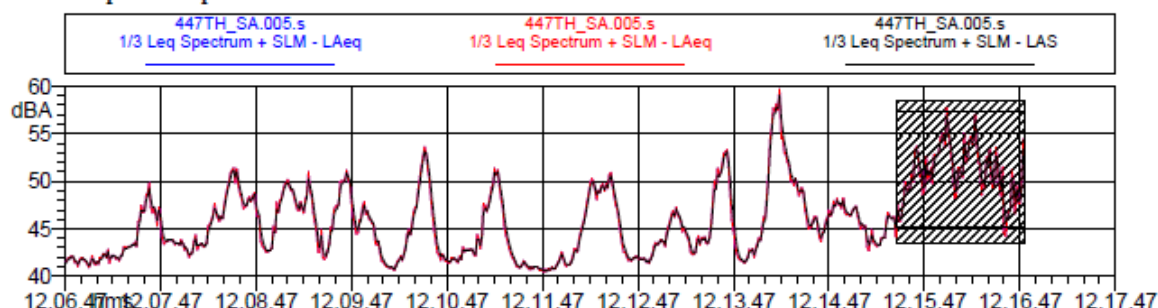
 $L_{Aeq} = 47.0 \text{ dB}$ 

Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	12.06.48	00:10:03	48.0 dBA
Non Mascherato	12.06.48	00:08:42	47.0 dBA
Mascherato	12.15.30	00:01:21	51.8 dBA
sorvolo aereo	12.15.30	00:01:21	51.8 dBA

Annotazioni: Misura arretrata dal bordo strada di via Marano di circa 60m.

Durante TM transitano: 13 veicoli leggeri e 1 pesante in direzione Ovest; 19 veicoli leggeri in direzione Est.
Sorvolo aereo fra 8'34" e 10' circa, mascherato.

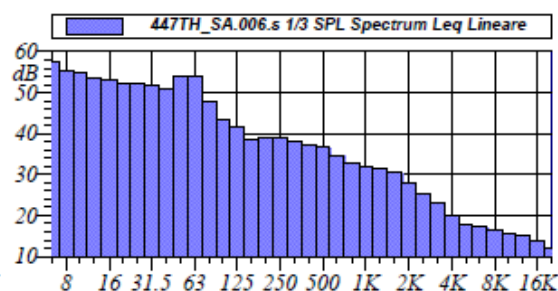
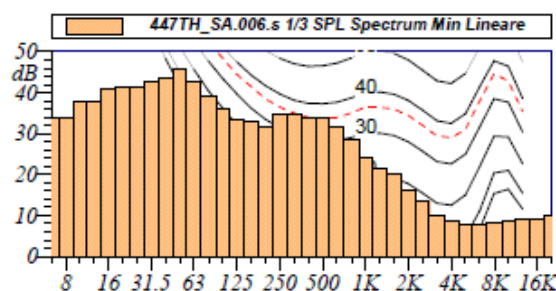
Componenti impulsive



Postazione P5

Nome misura: 447TH_SA.006.s
Località:
Strumentazione: 831 0001231
Durata: 303 (secondi)
Nome operatore:
Data, ora misura: 03/02/2015 12.19.08
Over SLM: 0
Over OBA: 0

447TH_SA.006.s 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare									
12.5 Hz	53.5 dB	160 Hz	38.4 dB	2000 Hz	28.1 dB				
16 Hz	53.1 dB	200 Hz	39.1 dB	2500 Hz	25.3 dB				
20 Hz	52.2 dB	250 Hz	38.9 dB	3150 Hz	22.9 dB				
25 Hz	52.1 dB	315 Hz	38.2 dB	4000 Hz	20.1 dB				
31.5 Hz	51.9 dB	400 Hz	37.0 dB	5000 Hz	17.8 dB				
40 Hz	50.9 dB	500 Hz	36.6 dB	6300 Hz	17.2 dB				
50 Hz	54.2 dB	630 Hz	34.7 dB	8000 Hz	16.2 dB				
63 Hz	54.2 dB	800 Hz	32.9 dB	10000 Hz	15.6 dB				
80 Hz	47.7 dB	1000 Hz	31.9 dB	12500 Hz	15.0 dB				
100 Hz	43.4 dB	1250 Hz	31.2 dB	16000 Hz	13.8 dB				
125 Hz	41.6 dB	1600 Hz	30.4 dB	20000 Hz	11.9 dB				



L1: 45.4 dBA L5: 44.9 dBA
L10: 44.4 dBA L50: 42.4 dBA
L90: 40.5 dBA L95: 40.3 dBA

$L_{Aeq} = 42.7 \text{ dB}$

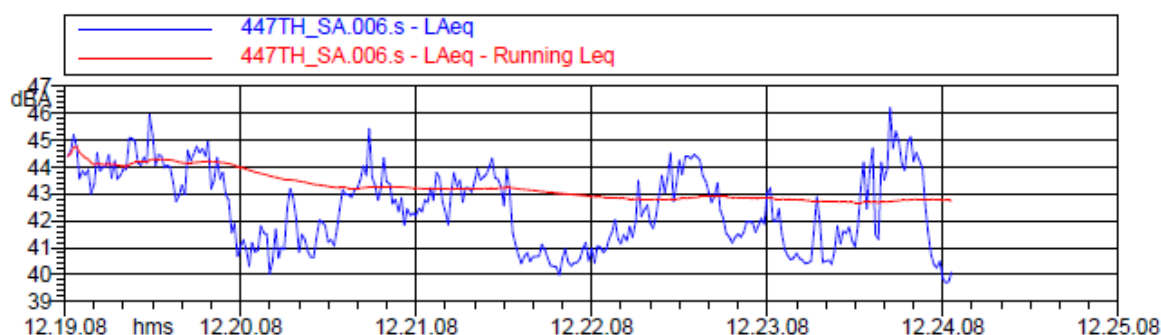
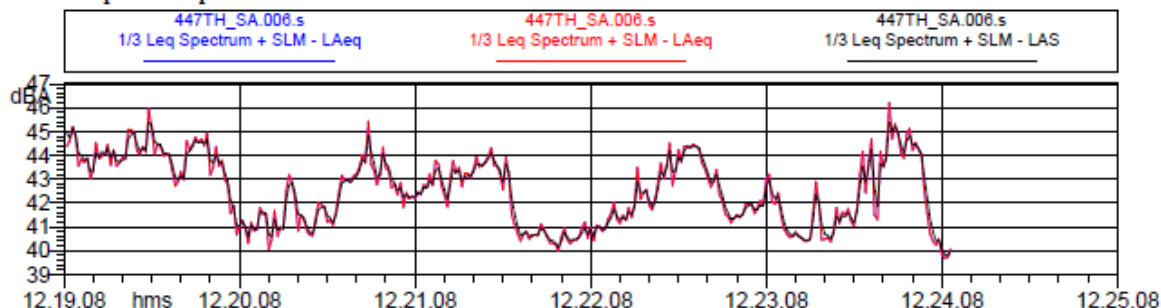


Tabella Automatica delle Maschere				
Nome	Inizio	Durata	Leq	
Totale	12.19.09	00:05:03	42.7 dBA	
Non Mascherato	12.19.09	00:05:03	42.7 dBA	
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA	

Annotazioni: Misura allineata alla rete di recinzione nord della pista di atletica.

Durante TM transitano: 9 veicoli leggeri in direzione Ovest; 5 veicoli leggeri in direzione Est.
Nessun evento da segnalare. L'indotto da traffico è irrilevante e paritetico dai due fronti
(via Marano e via dello Sport); i singoli transiti non evidenziano picchi sulla time history

Componenti impulsive



Postazione P6

Nome misura: 447TH_SA.007.s
Località:
Strumentazione: 831 0001231
Durata: 606 (secondi)
Nome operatore:
Data, ora misura: 03/02/2015 12.36.04
Over SLM: 0
Over OBA: 0

447TH_SA.007.s					
1/3 SPL Spectrum Leq					
Lineare					
12.5 Hz	47.3 dB	160 Hz	46.6 dB	2000 Hz	46.7 dB
16 Hz	51.9 dB	200 Hz	46.1 dB	2500 Hz	43.1 dB
20 Hz	51.9 dB	250 Hz	47.2 dB	3150 Hz	39.6 dB
25 Hz	54.8 dB	315 Hz	47.2 dB	4000 Hz	36.3 dB
31.5 Hz	54.6 dB	400 Hz	45.6 dB	5000 Hz	33.9 dB
40 Hz	56.1 dB	500 Hz	46.4 dB	6300 Hz	31.4 dB
50 Hz	55.3 dB	630 Hz	47.2 dB	8000 Hz	30.1 dB
63 Hz	54.4 dB	800 Hz	48.6 dB	10000 Hz	29.6 dB
80 Hz	51.9 dB	1000 Hz	51.2 dB	12500 Hz	28.3 dB
100 Hz	49.4 dB	1250 Hz	51.3 dB	16000 Hz	24.9 dB
125 Hz	47.2 dB	1600 Hz	49.4 dB	20000 Hz	17.3 dB

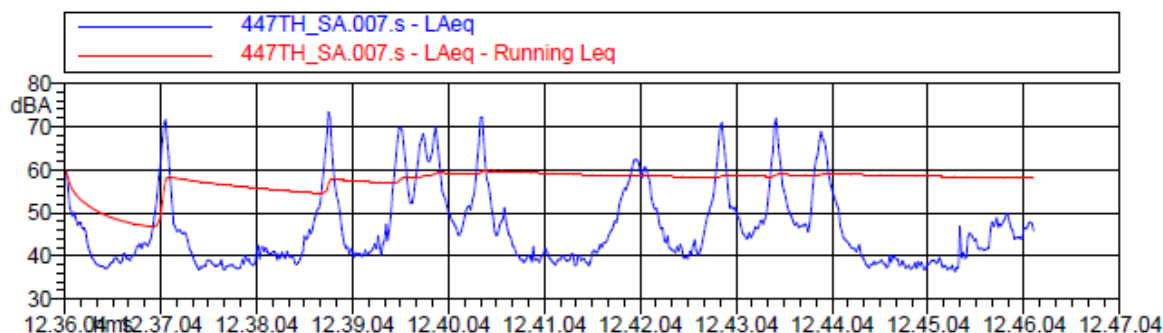
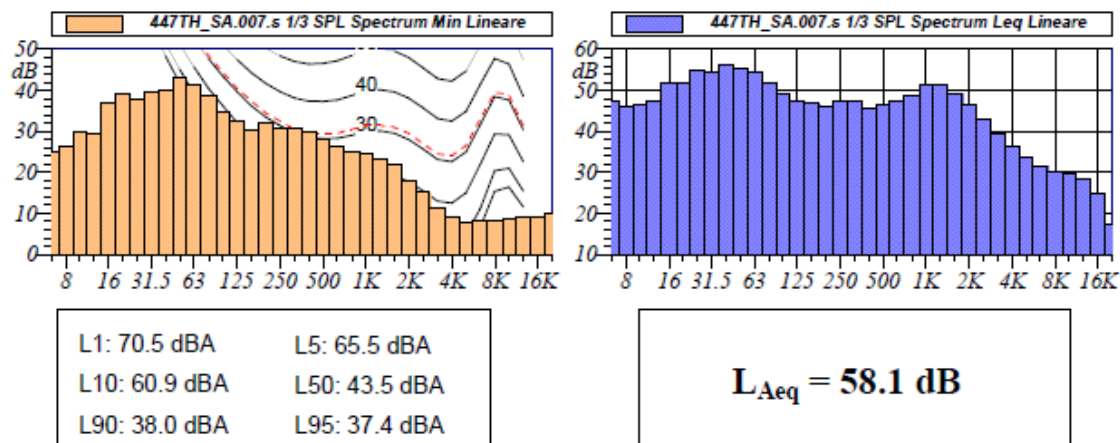
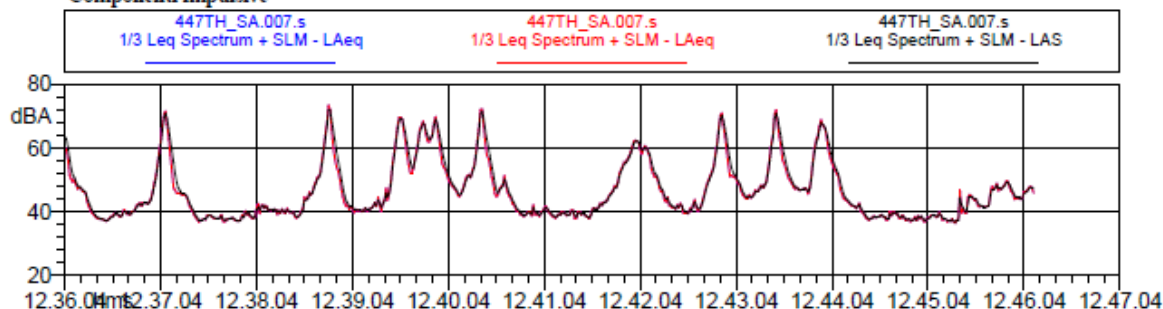


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	12.36.05	00:10:06	58.1 dBA
Non Mascherato	12.36.05	00:10:06	58.1 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Annotazioni: Misura a bordo strada di via dello Sport.

Durante TM transitano: 7 veicoli leggeri in direzione Ovest; 5 veicoli leggeri in direzione Est.
Nessun evento da segnalare.

Componenti impulsive



Postazione P7

Nome misura: 447TH_SA.008.s
Località:
Strumentazione: 831 0001231
Durata: 604 (secondi)
Nome operatore:
Data, ora misura: 03/02/2015 12.49.27
Over SLM: 0
Over OBA: 0

447TH_SA.008.s 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare									
12.5 Hz	50.0 dB	160 Hz	51.2 dB	2000 Hz	47.1 dB				
16 Hz	57.1 dB	200 Hz	48.3 dB	2500 Hz	43.6 dB				
20 Hz	54.9 dB	250 Hz	49.5 dB	3150 Hz	39.5 dB				
25 Hz	55.9 dB	315 Hz	48.6 dB	4000 Hz	37.1 dB				
31.5 Hz	54.8 dB	400 Hz	47.9 dB	5000 Hz	35.0 dB				
40 Hz	56.3 dB	500 Hz	48.1 dB	6300 Hz	31.7 dB				
50 Hz	59.3 dB	630 Hz	48.8 dB	8000 Hz	28.9 dB				
63 Hz	57.7 dB	800 Hz	50.8 dB	10000 Hz	27.3 dB				
80 Hz	57.8 dB	1000 Hz	52.7 dB	12500 Hz	24.5 dB				
100 Hz	51.5 dB	1250 Hz	51.6 dB	16000 Hz	21.1 dB				
125 Hz	49.4 dB	1600 Hz	49.6 dB	20000 Hz	15.2 dB				

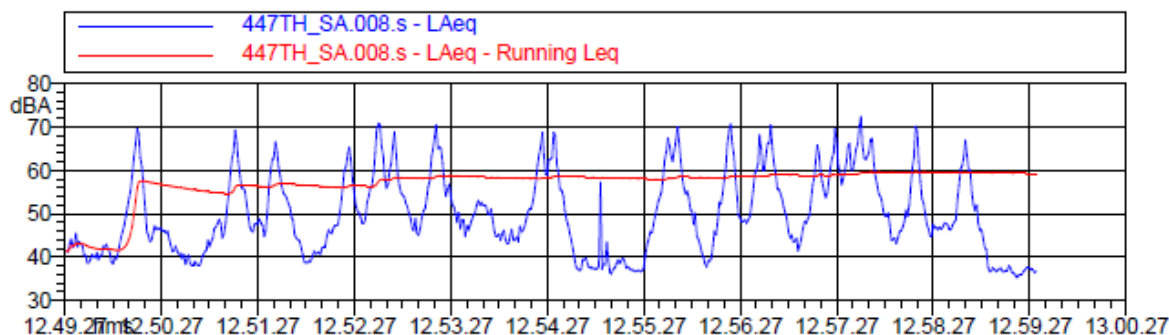
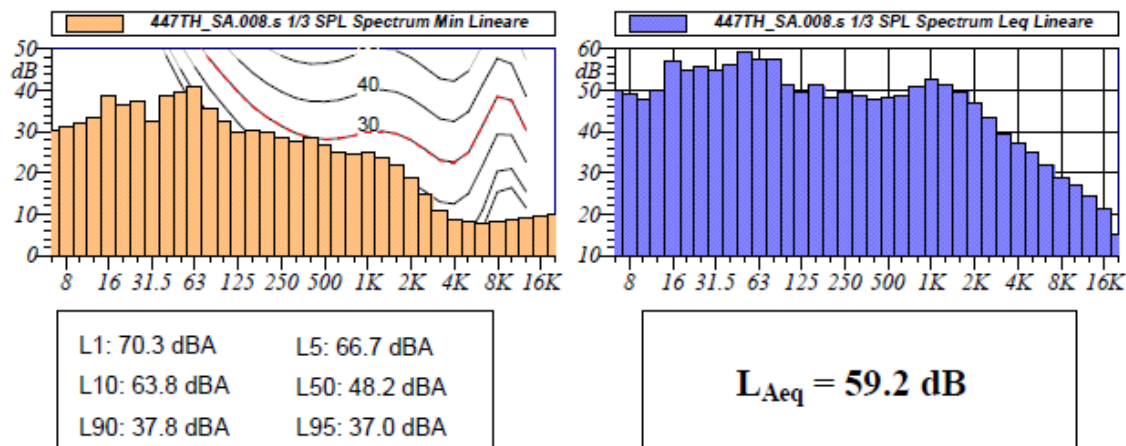
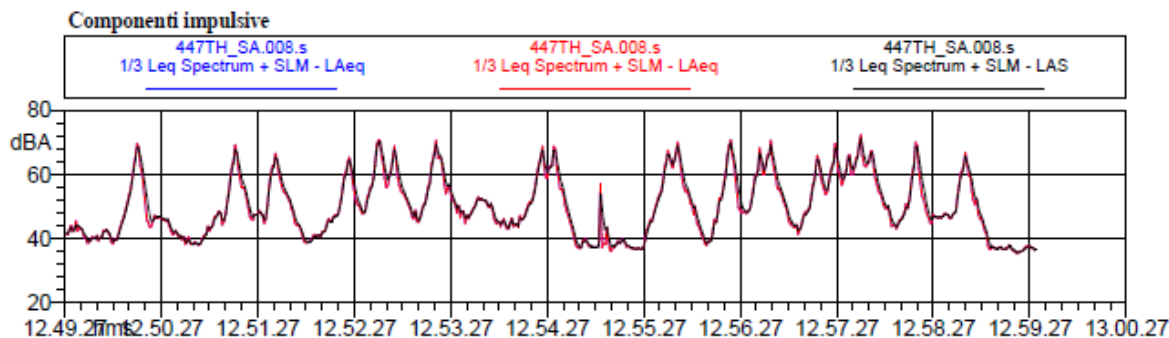


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	12.49.28	00:10:04	59.2 dBA
Non Mascherato	12.49.28	00:10:04	59.2 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Annotazioni: Misura a lato di via dello Sport, mezzeria viale alberato pedonale.

Durante TM transitano: 15 veicoli leggeri in direzione Ovest; 5 veicoli leggeri in direzione Est.
Nessun evento da segnalare.



Postazione P8

Nome misura: 447TH_SA.009.s
Località:
Strumentazione: 831 0001231
Durata: 603 (secondi)
Nome operatore:
Data, ora misura: 03/02/2015 13.02.12
Over SLM: 0
Over OBA: 0

447TH_SA.009.s					
1/3 SPL Spectrum Leq					
Lineare					
12.5 Hz	49.1 dB	160 Hz	46.8 dB	2000 Hz	43.4 dB
16 Hz	51.5 dB	200 Hz	46.6 dB	2500 Hz	40.0 dB
20 Hz	53.1 dB	250 Hz	47.3 dB	3150 Hz	37.9 dB
25 Hz	53.9 dB	315 Hz	46.7 dB	4000 Hz	35.4 dB
31.5 Hz	55.7 dB	400 Hz	45.8 dB	5000 Hz	32.0 dB
40 Hz	56.0 dB	500 Hz	46.1 dB	6300 Hz	29.2 dB
50 Hz	58.0 dB	630 Hz	46.1 dB	8000 Hz	26.9 dB
63 Hz	58.5 dB	800 Hz	47.7 dB	10000 Hz	23.0 dB
80 Hz	54.9 dB	1000 Hz	49.1 dB	12500 Hz	20.7 dB
100 Hz	49.9 dB	1250 Hz	48.3 dB	16000 Hz	18.1 dB
125 Hz	48.8 dB	1600 Hz	46.1 dB	20000 Hz	13.5 dB

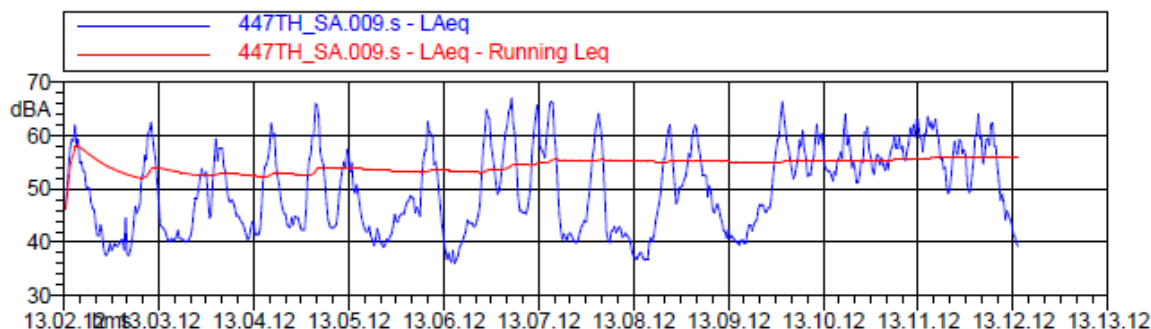
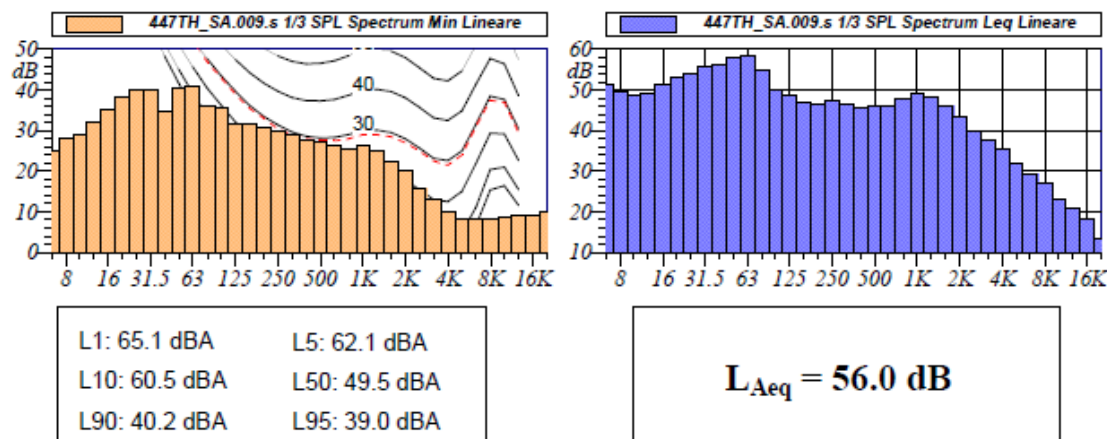
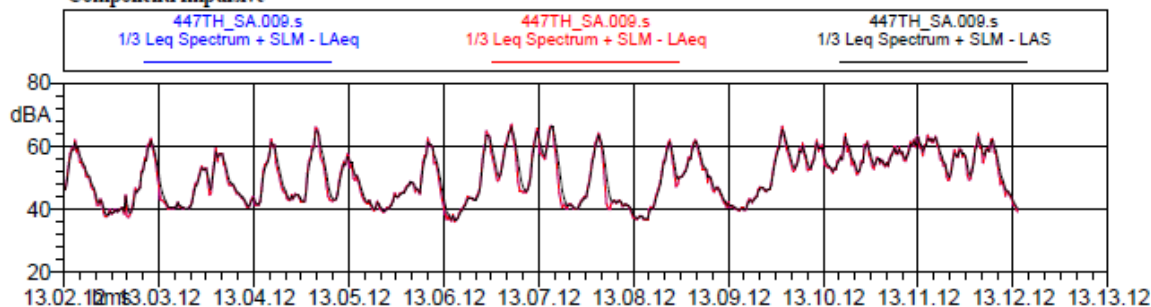


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	13.02.13	00:10:03	56.0 dBA
Non Mascherato	13.02.13	00:10:03	56.0 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Annotazioni: Misura a lato di via dello Sport, in allineamento fronte primo edificio ad est (vedi mappa).

Durante TM transitano: 16 veicoli leggeri in direzione Ovest; 14 veicoli leggeri in direzione Est.
Nessun evento da segnalare.

Componenti impulsive



Postazione P9

Nome misura: 447TH_SA.010.s

Località:

Strumentazione: 831 0001231

Durata: 603 (secondi)

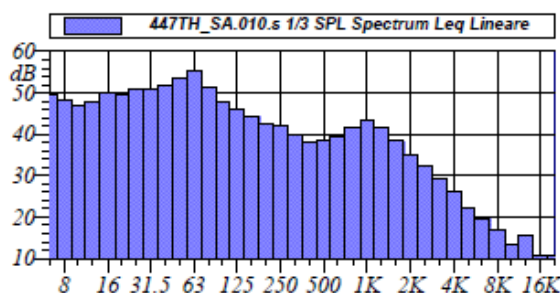
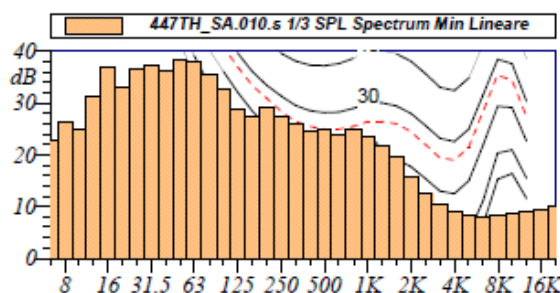
Nome operatore:

Data, ora misura: 03/02/2015 13.13.53

Over SLM: 0

Over OBA: 0

447TH_SA.010.s 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	47.7 dB	160 Hz	44.2 dB	2000 Hz	35.0 dB
16 Hz	50.0 dB	200 Hz	42.5 dB	2500 Hz	32.2 dB
20 Hz	49.7 dB	250 Hz	41.9 dB	3150 Hz	29.5 dB
25 Hz	50.8 dB	315 Hz	40.0 dB	4000 Hz	26.3 dB
31.5 Hz	51.0 dB	400 Hz	38.1 dB	5000 Hz	22.1 dB
40 Hz	52.0 dB	500 Hz	36.6 dB	6300 Hz	19.6 dB
50 Hz	53.7 dB	630 Hz	39.5 dB	8000 Hz	16.7 dB
63 Hz	55.1 dB	800 Hz	41.6 dB	10000 Hz	13.4 dB
80 Hz	51.2 dB	1000 Hz	43.3 dB	12500 Hz	15.7 dB
100 Hz	47.9 dB	1250 Hz	41.6 dB	16000 Hz	10.7 dB
125 Hz	45.9 dB	1600 Hz	38.3 dB	20000 Hz	10.7 dB



L1: 58.4 dBA L5: 54.9 dBA
L10: 53.3 dBA L50: 42.6 dBA
L90: 36.8 dBA L95: 35.8 dBA

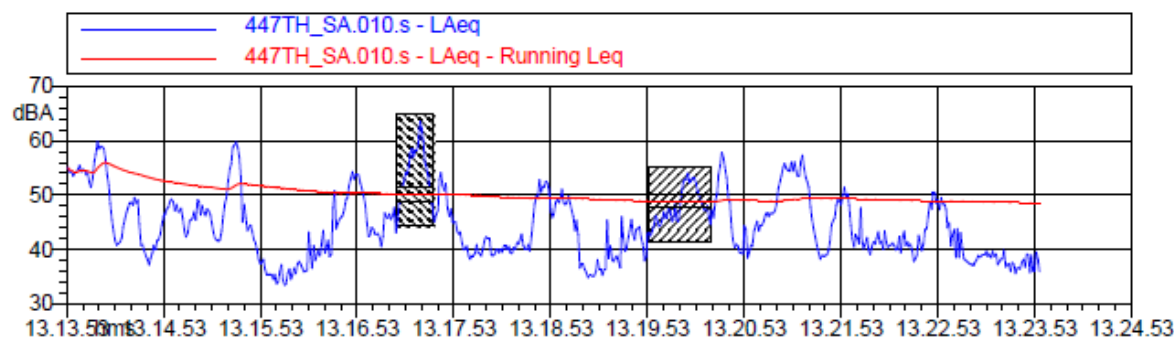
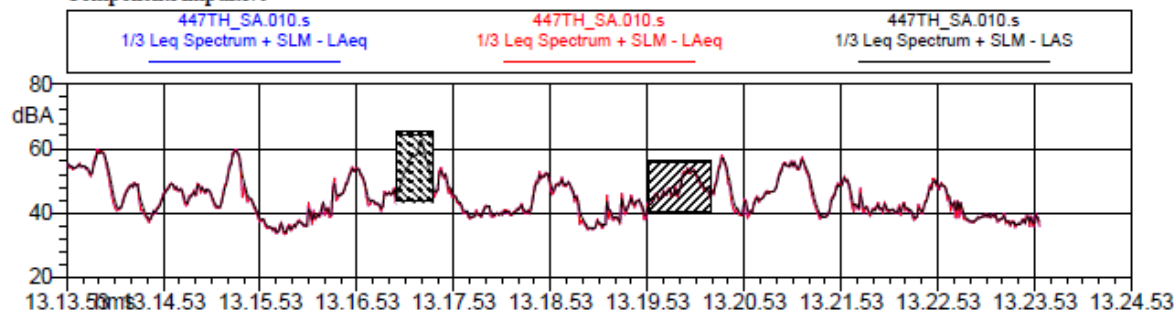
 $L_{Aeq} = 48.5$ dB

Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	13.13.54	00:10:03	49.4 dBA
Non Mascherato	13.13.54	00:09:01	48.5 dBA
Mascherato	13.17.18	00:01:02	53.8 dBA
Manovra messo pesante sorvolo aereo	13.17.18	00:00:23	57.0 dBA
	13.19.54	00:00:39	49.1 dBA

Annotazioni: Misura a lato di via dello Sport, in allineamento con il primo edificio ad ovest (vedi mappa).

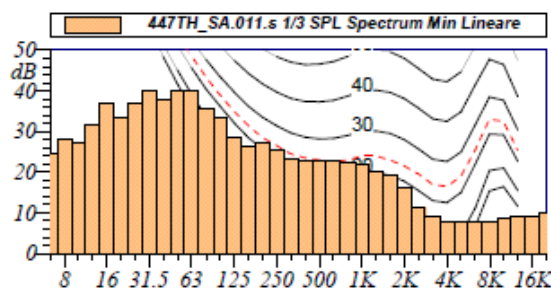
Durante TM transitano: 9 veicoli leggeri in direzione Ovest; 10 veicoli leggeri e 1 pesante in direzione Est.
Sorvolo aereo parzialmente sovrapposto a transiti auto da 6' a 7' circa, e manovra di un mezzo pesante tra 3' e 4' circa, mascherati.

Componenti impulsive

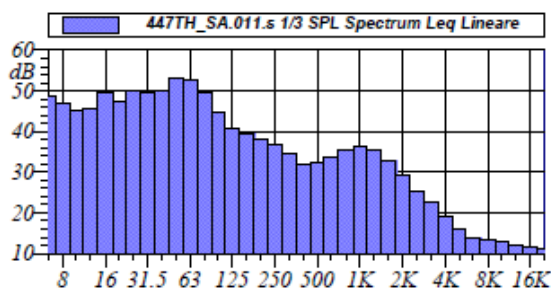
Postazione P10

Nome misura: 447TH_SA.011.s
Località:
Strumentazione: 831 0001231
Durata: 602 (secondi)
Nome operatore:
Data, ora misura: 03/02/2015 13.26.22
Over SLM: 0
Over OBA: 0

447TH_SA.011.s 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	45.8 dB	160 Hz	39.3 dB	2000 Hz	29.3 dB
16 Hz	49.7 dB	200 Hz	38.2 dB	2500 Hz	25.3 dB
20 Hz	47.5 dB	250 Hz	36.9 dB	3150 Hz	22.4 dB
25 Hz	49.9 dB	315 Hz	34.4 dB	4000 Hz	19.1 dB
31.5 Hz	49.5 dB	400 Hz	31.9 dB	5000 Hz	15.9 dB
40 Hz	50.1 dB	500 Hz	32.4 dB	6300 Hz	13.7 dB
50 Hz	53.0 dB	630 Hz	33.8 dB	8000 Hz	13.4 dB
63 Hz	52.6 dB	800 Hz	35.6 dB	10000 Hz	12.7 dB
80 Hz	49.8 dB	1000 Hz	36.3 dB	12500 Hz	11.9 dB
100 Hz	44.6 dB	1250 Hz	35.3 dB	16000 Hz	11.6 dB
125 Hz	41.0 dB	1600 Hz	32.6 dB	20000 Hz	11.1 dB



L1: 50.6 dBA L5: 48.5 dBA
L10: 47.1 dBA L50: 41.2 dBA
L90: 35.8 dBA L95: 34.8 dBA



$L_{Aeq} = 43.5 \text{ dB}$

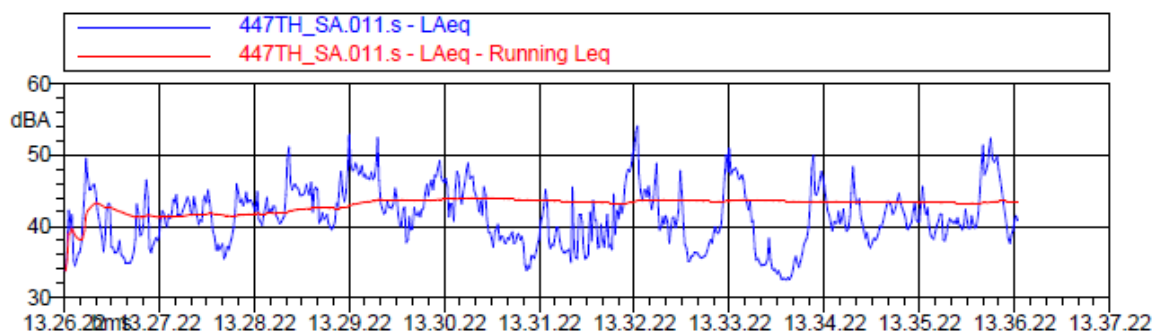
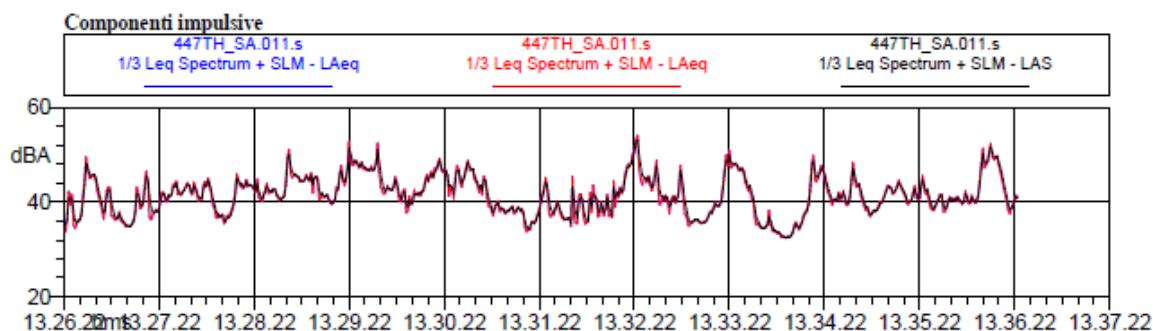


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	13.26.23	00:10:02	43.5 dBA
Non Mascherato	13.26.23	00:10:02	43.5 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

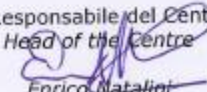
Annotazioni: Misura a lato di via dello Sport, in allineamento con il campo di atletica (vedi mappa).

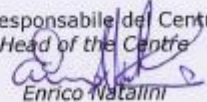
Durante TM transitano complessivamente 25 v.l.

Il rumore di zona è comunemente determinato sia dal traffico che dalle attività antropiche interne all'area sportiva, oltre all'abbaiare sporadico di un cane a distanza.



CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

 Microbel S.r.l. Corso Primo Levi 23b 10098 Rivoli (TO)	microbel Centro di Taratura N°213 Calibration Centre Laboratorio Accreditato di Taratura	 LAT N° 213 Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements
Pagina 1 di 8 Page 1 of 8		
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S/14/035/00/SLM <i>Certificate of calibration</i>		
- data di emissione <i>date of issue</i>	2014-05-29	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.
- cliente <i>customer</i>	Ing. Franca CONTI Via Gorki, 11 40128 Bologna (BO)	
- destinatario <i>receiver</i>	Ing. Franca CONTI Via Gorki, 11 40128 Bologna (BO)	
- richiesta <i>application</i>	Ordine	
- in data <i>date</i>	2014-05-22	
<i>Si riferisce a</i> <i>referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	Fonometro	<i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991, which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i>
- costruttore <i>manufacturer</i>	Norsonic	
- modello <i>model</i>	140	
- matricola <i>serial number</i>	1404106	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2014-05-15	
- data delle misure <i>date of measurement</i>	2014-05-29	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2014052902	
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicandole procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato. <i>The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.</i> Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2. <i>The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.</i>		
Il Responsabile del Centro <i>Head of the Centre</i>  Enrico Natalini		

 Microbel S.r.l. Corso Primo Levi 23b 10098 Rivoli (TO)	Centro di Taratura N°213 Calibration Centre Laboratorio Accreditato di Taratura	 LAT N° 213 Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements
Pagina 1 di 3 Page 1 of 3		
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S/14/036/00/SSR <i>Certificate of calibration</i>		
- data di emissione <i>date of issue</i>	2014-05-29	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro. <i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i>
- cliente <i>customer</i>	Ing. Franca CONTI Via Gorki, 11 40128 Bologna (BO)	
- destinatario <i>receiver</i>	Ing. Franca CONTI Via Gorki, 11 40128 Bologna (BO)	
- richiesta <i>application</i>	Ordine	
- in data <i>date</i>	2014-05-22	
- Si riferisce a <i>referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	Calibratore	
- costruttore <i>manufacturer</i>	Norsonic	
- modello <i>model</i>	1251	
- matricola <i>serial number</i>	32752	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2014-05-15	
- data delle misure <i>date of measurement</i>	2014-05-29	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2014052903	
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicandole procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato. <i>The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.</i> Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2. <i>The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.</i>		
Il Responsabile del Centro <i>Head of the Centre</i>  Enrico Natalini		



Spectra Srl
Area Laboratori
Via Belvedere, 42
Ancone (MO)
Tel: 039 613321 Fax: 039 613325
Website: www.spectra.it spectra@spectra.it

CENTRO DI TARATURA LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura



LAT N° 163
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11598
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

- Data di Emissione: **2014/10/27**
date of issue

- cliente: **TECNICOOP srl**
customer
Via S.FELICE, 21
40122 - BOLOGNA (BO)

- destinatario:
addressee

- richiesta: **Off.624/14**
application

- in data: **2014/10/14**
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto: **Fonometro**
Item

- costruttore: **LARSON DAVIS**
manufacturer

- modello: **L&D 824**
model

- matricola: **0474**
serial number

- data delle misure: **2014/10/27**
date of measurements

- registro di laboratorio: **521/14**
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 163 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre


Emilio Caglio

 Spectra Srl Area Laboratori Via Belvedere, 42 Arcore (MB) Tel: 039 613321 Fax: 039 6133235 Website: www.spectra.it spectro@spectra.it	CENTRO DI TARATURA LAT N° 163 <i>Calibration Centre</i> Laboratorio Accreditato di Taratura	 ACCREDIA UNI-ITALIAN ACCREDITATION LAT N° 163 Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements
--	---	--

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/10966 <i>Certificate of Calibration</i>	Pagina 1 di 11 <i>Page 1 of 11</i>
---	---------------------------------------

- Data di Emissione: <i>date of issue</i>	2014/05/12	
- cliente <i>customer</i>	TECNICOOP srl Via S.FELICE, 21 40122 - BOLOGNA (BO)	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
- destinatario <i>addressee</i>		Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.
- richiesta <i>application</i>	Off.292/14	
- in data <i>date</i>	2014/04/24	
- Si riferisce a: <i>Referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	Fonometro	This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 163 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS	This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.
- modello <i>model</i>	L&D 831	
- matricola <i>serial number</i>	1231	
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2014/05/12	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	254/14	

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

 Emilio Caglio