



UNIVERSITÀ
DI PAVIA

Università degli Studi di Pavia

Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente
Centro Interdisciplinare di Bioacustica e Ricerche Ambientali

www.unipv.it/cibra

gianni.pavan@unipv.it

Campagna 17-6-2017



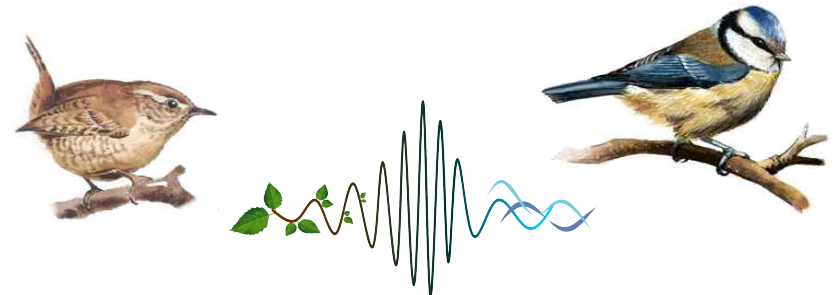
**Qualità del paesaggio sonoro e importanza delle
“quiet area” in una prospettiva europea**

*Gianni Pavan
Roberta Righini*



La **bioacustica** studia i suoni prodotti dagli animali per comunicare e, in pipistrelli e delfini, per ecolocalizzare ostacoli e prede.

L'**ecoacustica** studia l'insieme dei suoni e rumori prodotti dalla natura che compongono il **paesaggio sonoro** o **ambiente acustico**. Si tratta di suoni biologici (**biofonia**), di rumori naturali (pioggia, vento, tuoni, che formano la **geofonia**) e anche dei suoni e rumori prodotti dall'uomo (**antropofonia**).





Let's sing a new song
for today!

Biofonia



Antropofonia



Inquinamento acustico

PAESAGGIO
SONORO

Geofonia



Gli esseri umani usano la visione e il suono per una continua interazione con i propri simili e con l'ambiente circostante. Il rumore ha un forte impatto sul nostro benessere. Il rumore produce disturbo, stress, alterazione del sonno, malattie cardiovascolari, ictus, sordità, con un elevato costo sociale. La maggior parte del rumore subito dalla popolazione europea deriva dai sistemi di trasporto.

EEA Report No 10/2014
Noise in Europe 2014
ISSN 1977-8449

Health and well-being effect	Population
(Severe) annoyance	Adults
(Severe) sleep disturbance	Adults
Reading impairment	7 to 17-years old
Hypertension	Total population
Coronary heart disease (mortality and morbidity)	Total population
Stroke (mortality and morbidity)	Total population

In EU, each year, exposure to chronic noise contributes to 10000 deaths and to 900000 cases of hypertension and heart diseases.

- Exposure to noise is severely regulated
- Exposure limits will be decreased in next future

Noise pollution in Europe

Noise pollution is a growing environmental concern caused by a varied number of sources. The adverse effects of noise pollution can be found in the well-being of exposed human populations, in the health and distribution of wildlife, as well as in the abilities of our children to learn at school.

Noise levels from road traffic that are greater than 55 dB L_{den} affect an estimated 125 million people — one in four Europeans.



 **> 55dB L_{den}**



Annoyance



20 000 000

Almost 20 million Europeans are annoyed by environmental noise.

Sleep disturbance



8 000 000

At least 8 million Europeans suffer sleep disturbance due to environmental noise.

Health impacts



43 000

Noise pollution causes 43 000 hospital admissions in Europe per year.

Premature deaths



10 000

Noise pollution causes hypertension and cardiovascular disease, leading to an estimated 10 000 premature deaths annually in Europe.

Source: EEA report *Noise in Europe 2014* | eea.europa.eu/noise.

The EEA's first assessment of noise exposure and impacts in Europe, the 'Noise in Europe 2014' report (EEA, 2014b), was based upon all data related to noise mapping reported to the EEA by its member and cooperating countries up to 28 August 2013. Some of the key findings of that report are presented in the above graphic, while more recently reported data may be accessed by visiting the Noise Observation & Information Service for Europe (EEA, 2016).

Quiet areas in Europe

The environment unaffected by noise pollution

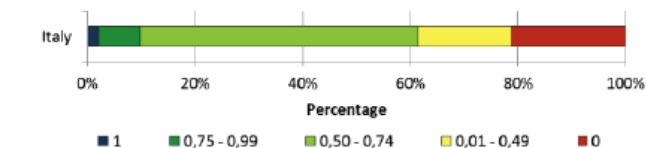
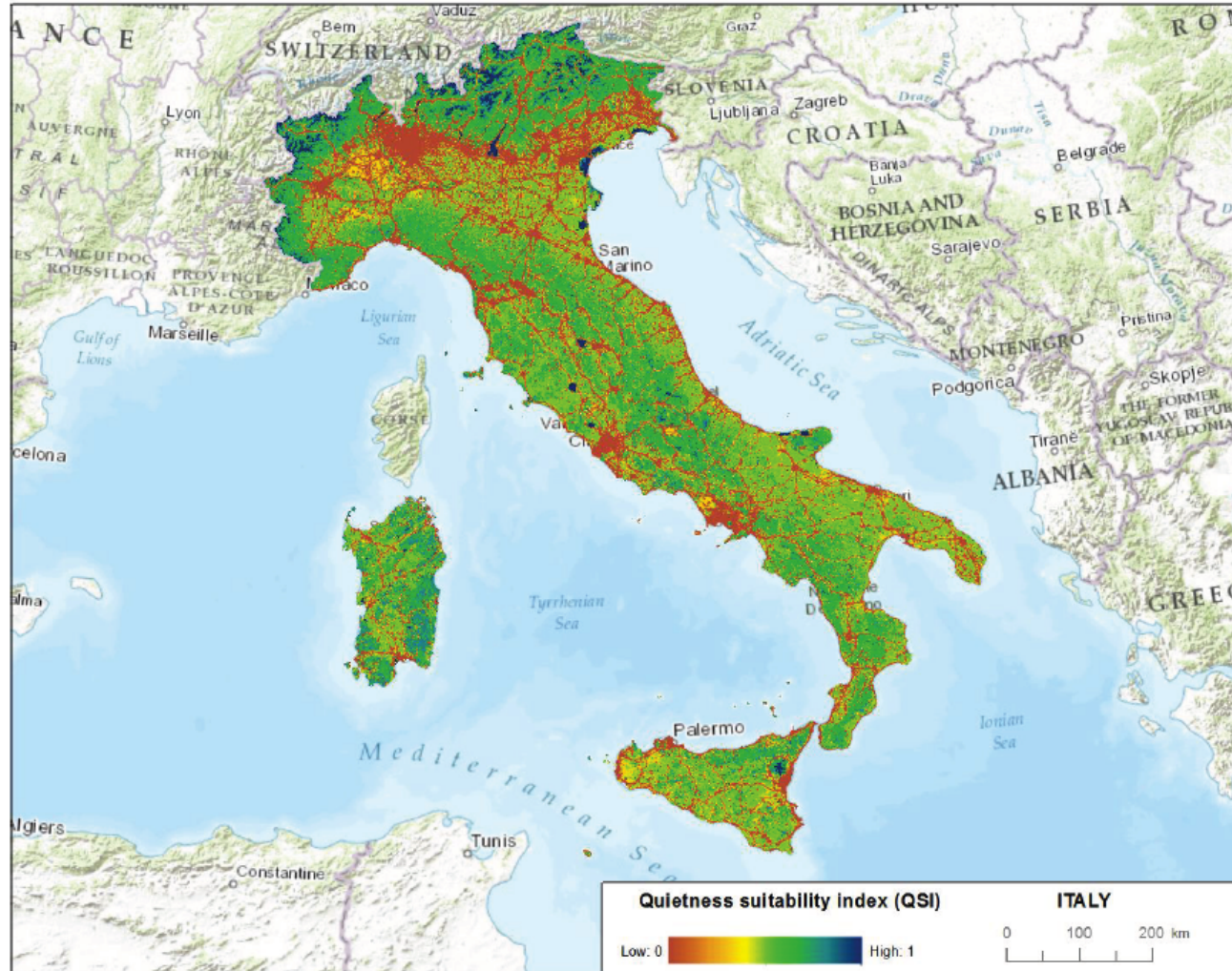
ISSN 1977-8449

L'Unione Europea considera prevalentemente le aree antropizzate e riconosce il valore delle aree a basso rumore antropico come benefiche per la salute umana, la biodiversità, e il valore economico delle case.

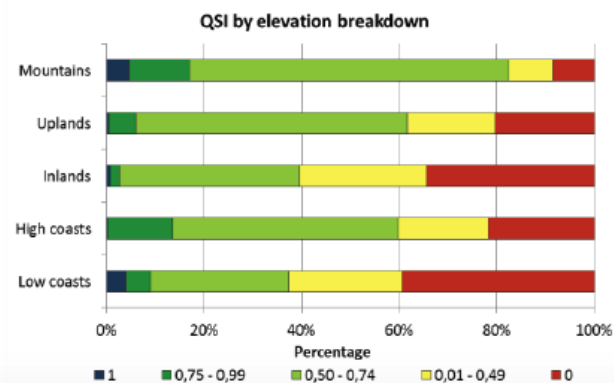
Il rapporto dice anche che la maggior parte delle aree quiete è nei siti Natura 2000 ma anche che il 20% delle aree protette è soggetto ad alti livelli di rumore con possibili impatti negativi per la biodiversità.

L'assenza di rumore antropico è un aspetto qualitativo essenziale anche per le aree naturali e gli agroecosistemi, soprattutto se associata a un elevato livello di biofonia.

L'associazione "alta biofonia" e "bassa antropofonia" qualifica positivamente l'ambiente e rappresenta anche un elemento di valorizzazione turistica.



	QSI = 1	QSI = 0,75-0,99	QSI = 0,50-0,74
Km ² of potentially quiet	6780	23101	155391
How much of the potentially quiet is protected (km ²)?	4537	9236	34875







Paesaggio sonoro

Il paesaggio sonoro si sovrappone e completa il paesaggio visivo.

Ogni ambiente ha una sua precisa caratterizzazione acustica che nasce dalle voci e dai rumori degli animali in essa presenti, dai fenomeni naturali e sempre più dalla presenza dell'uomo.

Il paesaggio sonoro può avere specifici "sound mark" che lo caratterizzano e lo rendono riconoscibile anche come attrazione turistica.

Gli animali, per le proprie esigenze vitali, in primis per il corteggiamento, l'accoppiamento e la difesa del territorio, emettono segnali riconoscibili a livello di specie, talvolta anche a livello di popolazione o area geografica, e di individuo (riconoscimento individuale)

Riconoscere i segnali acustici tipici di ogni specie consente di determinare la presenza nell'ambiente delle varie specie, talvolta riconoscendone anche i comportamenti e gli individui.

Questo apre ampie prospettive per il monitoraggio ambientale anche a lungo termine, per valutare, ad esempio, gli impatti delle attività dell'uomo, gli effetti dei cambiamenti climatici, i cambiamenti dei comportamenti migratori, l'insediarsi di specie alloctone e/o invasive.

Ma anche per monitorare la ricchezza e biodiversità e valutare l'efficacia degli interventi di conservazione e di ripristino ambientale

Il rumore prodotto dall'uomo è un vero e proprio “inquinamento acustico” che produce danni sia all'uomo che agli animali e indirettamente a interi ecosistemi, sia terrestri che marini.

L'acustica dell'ambiente, o paesaggio sonoro, è una componente fondamentale degli ecosistemi, e per questo deve essere studiata, monitorata, conservata, e anche ripristinata dove alterata dalle attività umane.

Conservare l'ambiente naturale significa anche apprezzare e conservare i “paesaggi sonori” che sono espressione della biodiversità e della ricchezza dei vari habitat. Questo aspetto è importante anche per gli agroecosistemi e può rappresentare un utile indice di integrità ecologica.

La qualità del paesaggio sonoro è anche un fattore importante come attrazione turistica.

Un branco di lupi a diversi km di distanza...



Una specie rara da monitorare...



Lo studio dei paesaggi sonori ha finalità pratiche e scientifiche, ad esempio per il riconoscimento di specie difficili da avvicinare o da vedere, e per il monitoraggio a lungo termine della biodiversità e della qualità ambientale



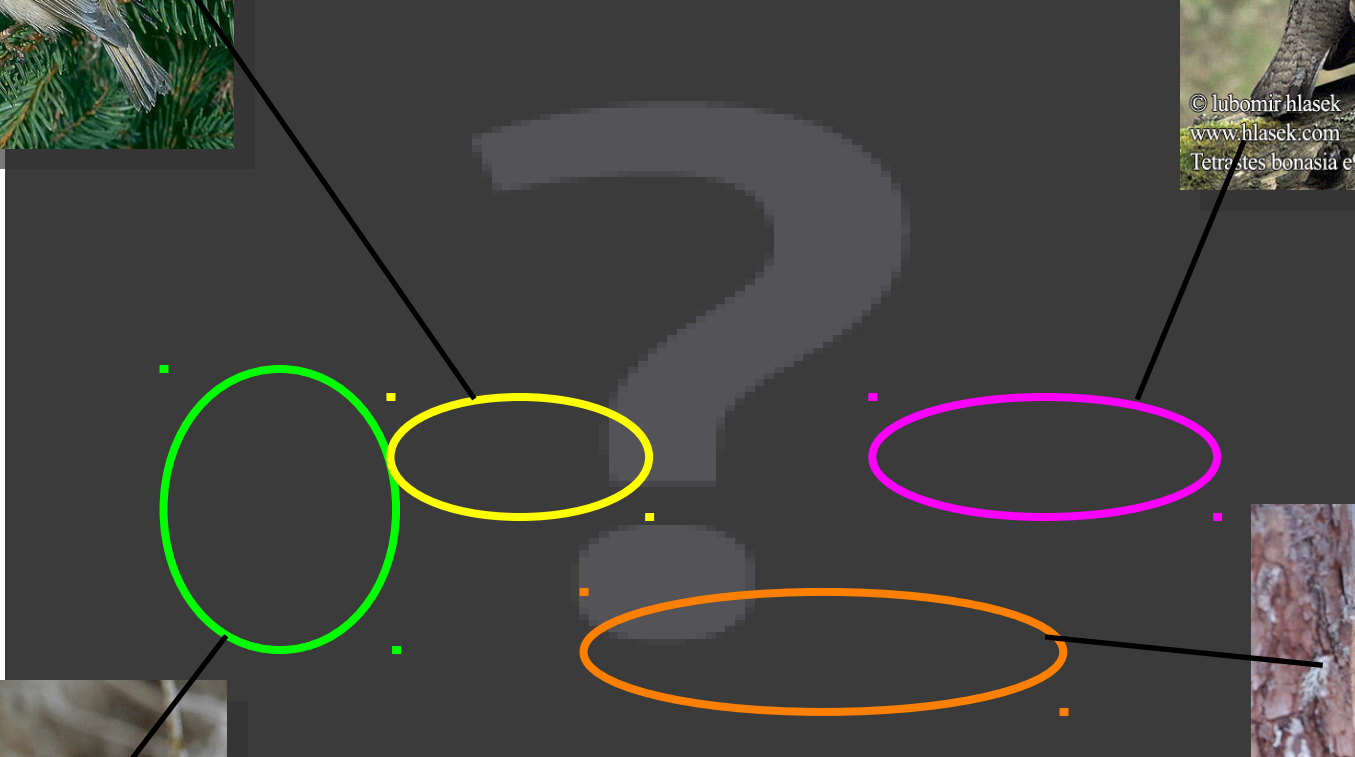
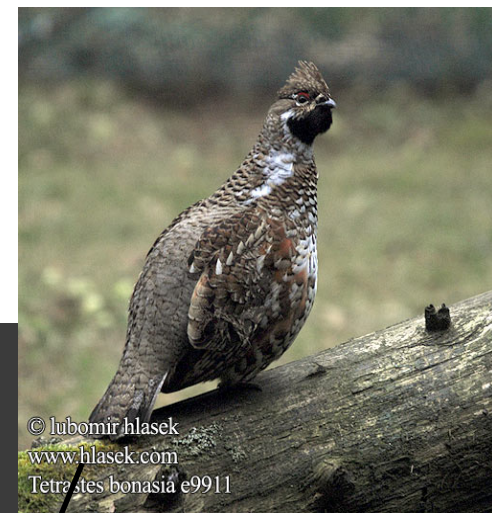
... diversi
approcci allo
studio dei
suoni della
natura



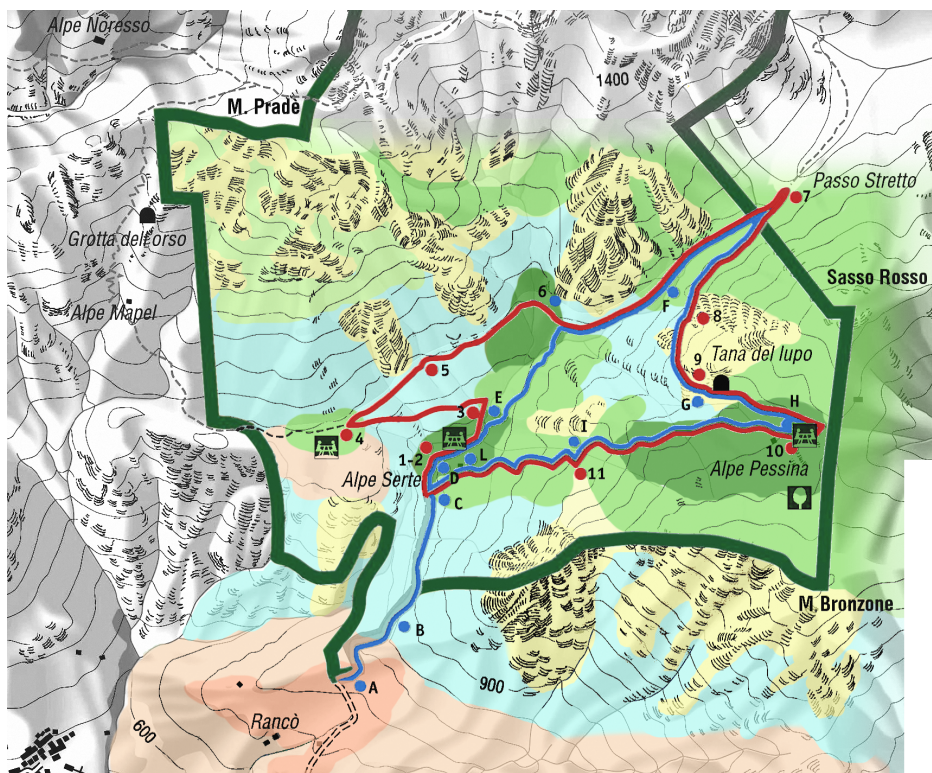
Monitoraggio di siti Natura 2000 in Veneto, 2009



Approccio analitico per il riconoscimento dei segnali sonori caratteristici delle specie presenti nell'ambiente



Costruzione di un database di canti e richiami, ma anche di altre altre tipologie sonore



Paesaggi sonori della Valsolda



I sentieri si sviluppano nella Riserva Naturale Orientata e sono caratterizzati da punti di sosta e pannelli informativi sui vari aspetti naturalistici dell'area.

Si tratta di due percorsi a circuito, ciascuno con al centro di questi intende accompagnare i visitatori all'ascolto dei suoni e rumori della natura.

La **Via dei Canti** (percorso di circa 10 km) è la Via del Sentiero e del Lago Serio, che si sviluppa con un anello più breve e più impegnativo del Sentiero Faunistico, che si svolge in senso orario. Una serie di pannelli che forniscono informazioni sulle specie ascoltate nei vari ambienti attraversati.

Il **Sentiero Faunistico** (percorso rosso) parte dall'Alpe Serio e si sviluppa lungo un anello coincidente per tre quarti con la Via dei Canti. Il sentiero percorre il margine della Riserva Naturale Integrata. Sul percorso una serie di pannelli (1-11) fornisce note faunistiche sulle specie osservabili.



Prefere di alta quota Boschi primitivi e rupi
Cornio Imperiale, Zigolo musciolo, Codonete spaccacornio,
Coturnice, Gallo forcello, Aquila reale, Poiana, Gheppio

Faggete Boschi di conifere
Tordo bottaccio, Picchio rosso maggiore, Chiocciolina,
Cinco del cucco, Cucculo, Ghiandaia, Alcaide, Peppola

Orno - Castoreo
Sonzogno, Capinera, Pettirosso, Codibugnolo, Ragno, Lul
piccolo, Lul bianco

Rature a bassa quota Boschi di latifoglie
Codonete, Cincoalegna, Fringuello, Cincoalegna, Cinco bigia,
Piochio verde



Il libretto **Itinerari Tematici n.7, "Paesaggi Sonori, Suoni e rumori nella foresta della Valsolda"**, edito da ERSAF con un CD Audio allegato, vuole essere un contributo alla conoscenza dei suoni della natura, del rumore del vento e dell'acqua, delle voci degli animali che abitano boschi, prati e coltivi.

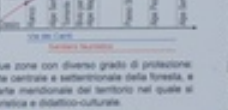
Voci spesso inascoltate, voci coperte dal rumore della civiltà che avanza, voci che scompaiono perché distruggiamo gli ambienti naturali che le ospitano. Voci che dipingono paesaggi sonori che si sovrappongono ai paesaggi visuali rendendoci ancora più vivi e graditi. Il libretto e i sentieri della Valsolda sono un'occasione di silenzio, di riflessione e di attenzione per cogliere tutte le emozioni visive e sonore che la natura ci può offrire.

Le schede sulle specie della Valsolda mostrano lo spettrogramma dei canti e dei rumori che possiamo sentire lungo i percorsi della visita.

Lo spettrogramma rappresenta graficamente la struttura dei suoni e consente di rendere ben visibili le differenze fra i vari canti.



La Riserva Naturale è ripartita in due zone con diverso grado di protezione: "Riserva Naturale Integrata" la parte centrale e settentrionale della foresta, e "Riserva Naturale Orientata" la parte meridionale del territorio nel quale si inseriscono i sentieri con funzione faunistica e didattico-culturale.



Il libretto **Itinerari Tematici n.7, "Paesaggi Sonori, Suoni e rumori nella foresta della Valsolda"**, edito da ERSAF con un CD Audio allegato, vuole essere un contributo alla conoscenza dei suoni della natura, del rumore del vento e dell'acqua, delle voci degli animali che abitano boschi, prati e coltivi.

Voci spesso inascoltate, voci coperte dal rumore della civiltà che avanza, voci che scompaiono perché distruggiamo gli ambienti naturali che le ospitano. Voci che dipingono paesaggi sonori che si sovrappongono ai paesaggi visuali rendendoci ancora più vivi e graditi. Il libretto e i sentieri della Valsolda sono un'occasione di silenzio, di riflessione e di attenzione per cogliere tutte le emozioni visive e sonore che la natura ci può offrire.

Le schede sulle specie della Valsolda mostrano lo spettrogramma dei canti e dei rumori che possiamo sentire lungo i percorsi della visita.

Lo spettrogramma rappresenta graficamente la struttura dei suoni e consente di rendere ben visibili le differenze fra i vari canti.



Il libretto **Itinerari Tematici n.7, "Paesaggi Sonori, Suoni e rumori nella foresta della Valsolda"**, edito da ERSAF con un CD Audio allegato, vuole essere un contributo alla conoscenza dei suoni della natura, del rumore del vento e dell'acqua, delle voci degli animali che abitano boschi, prati e coltivi.

Voci spesso inascoltate, voci coperte dal rumore della civiltà che avanza, voci che scompaiono perché distruggiamo gli ambienti naturali che le ospitano. Voci che dipingono paesaggi sonori che si sovrappongono ai paesaggi visuali rendendoci ancora più vivi e graditi. Il libretto e i sentieri della Valsolda sono un'occasione di silenzio, di riflessione e di attenzione per cogliere tutte le emozioni visive e sonore che la natura ci può offrire.

Le schede sulle specie della Valsolda mostrano lo spettrogramma dei canti e dei rumori che possiamo sentire lungo i percorsi della visita.

Lo spettrogramma rappresenta graficamente la struttura dei suoni e consente di rendere ben visibili le differenze fra i vari canti.

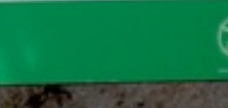
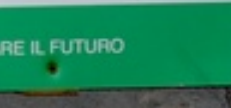
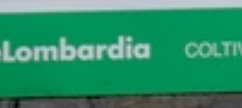
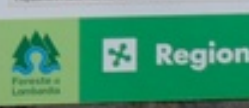


Il libretto **Itinerari Tematici n.7, "Paesaggi Sonori, Suoni e rumori nella foresta della Valsolda"**, edito da ERSAF con un CD Audio allegato, vuole essere un contributo alla conoscenza dei suoni della natura, del rumore del vento e dell'acqua, delle voci degli animali che abitano boschi, prati e coltivi.

Voci spesso inascoltate, voci coperte dal rumore della civiltà che avanza, voci che scompaiono perché distruggiamo gli ambienti naturali che le ospitano. Voci che dipingono paesaggi sonori che si sovrappongono ai paesaggi visuali rendendoci ancora più vivi e graditi. Il libretto e i sentieri della Valsolda sono un'occasione di silenzio, di riflessione e di attenzione per cogliere tutte le emozioni visive e sonore che la natura ci può offrire.

Le schede sulle specie della Valsolda mostrano lo spettrogramma dei canti e dei rumori che possiamo sentire lungo i percorsi della visita.

Lo spettrogramma rappresenta graficamente la struttura dei suoni e consente di rendere ben visibili le differenze fra i vari canti.



Il libretto **Itinerari Tematici n.7, "Paesaggi Sonori, Suoni e rumori nella foresta della Valsolda"**, edito da ERSAF con un CD Audio allegato, vuole essere un contributo alla conoscenza dei suoni della natura, del rumore del vento e dell'acqua, delle voci degli animali che abitano boschi, prati e coltivi.

Voci spesso inascoltate, voci coperte dal rumore della civiltà che avanza, voci che scompaiono perché distruggiamo gli ambienti naturali che le ospitano. Voci che dipingono paesaggi sonori che si sovrappongono ai paesaggi visuali rendendoci ancora più vivi e graditi. Il libretto e i sentieri della Valsolda sono un'occasione di silenzio, di riflessione e di attenzione per cogliere tutte le emozioni visive e sonore che la natura ci può offrire.

Le schede sulle specie della Valsolda mostrano lo spettrogramma dei canti e dei rumori che possiamo sentire lungo i percorsi della visita.

Lo spettrogramma rappresenta graficamente la struttura dei suoni e consente di rendere ben visibili le differenze fra i vari canti.



Regione Lombardia

COLTIVARE IL FUTURO



ERSAF

Ente Regionale per la Gestione delle Foreste della Regione Lombardia



Pannello sonoro all'ingresso della Riserva della Valsolda (Lombardia)

Breve selezione di risorse online:

CIBRA www.unipv.it/cibra/res_soundscapes_uk.html

Fonoteca Zoologica di Madrid www.fonozoo.com

Fonoteca Zoologica della British Library sounds.bl.uk/Environment

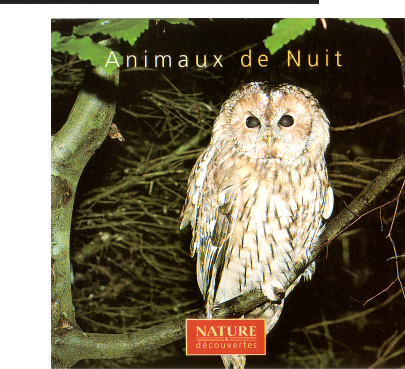
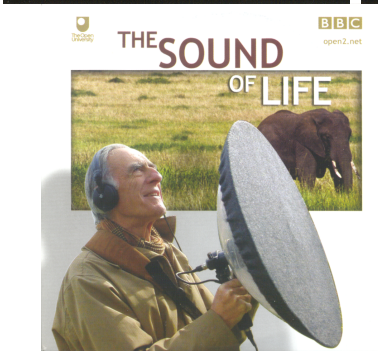
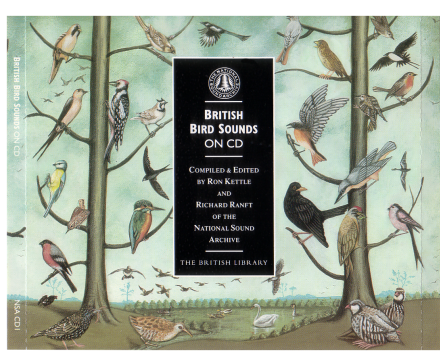
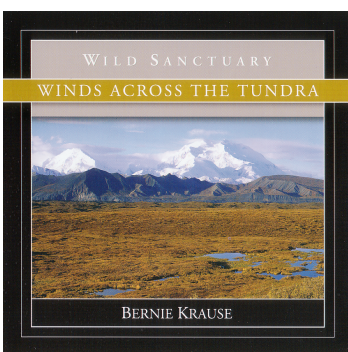
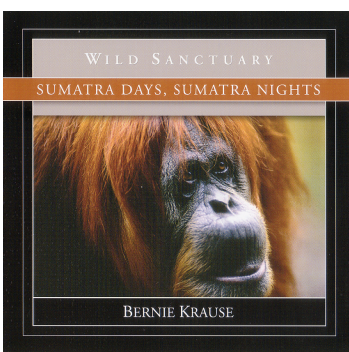
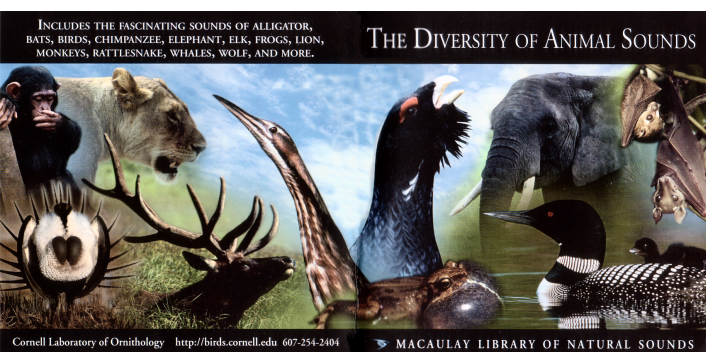
Fonoteca Zoologica di Berlino www.tierstimmenarchiv.de

Fonoteca Internazionale XenoCanto www.xeno-canto.org

Wild Echoes www.wildechoes.org

Martyn Stewart www.naturesound.org

Bernie Krause www.wildsanctuary.com



Il progetto SABIOD-Italy

Come ambiente di riferimento si è scelta una riserva naturale integrale (RNI), la RNI di Sassofratino, che stata la prima in Italia, costituita nel 1959 nel cuore delle Foreste Casentinesi

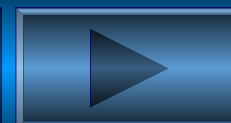
Riconosciuta a livello internazionale con il Diploma Europeo per la Conservazione della Natura rilasciato dal Consiglio D'Europa, riconosciuta come una delle aree con più alto livello di biodiversità in Italia e in Europa, candidata come patrimonio dell'Unesco per il progetto "Foreste millenarie".



Le foreste della Lama e di Sassofratino

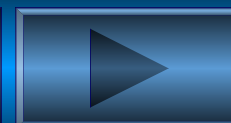


*“un’area naturale dove ancora poter
ascoltare voci e canti della natura
senza il disturbo del rumore
antropico”*





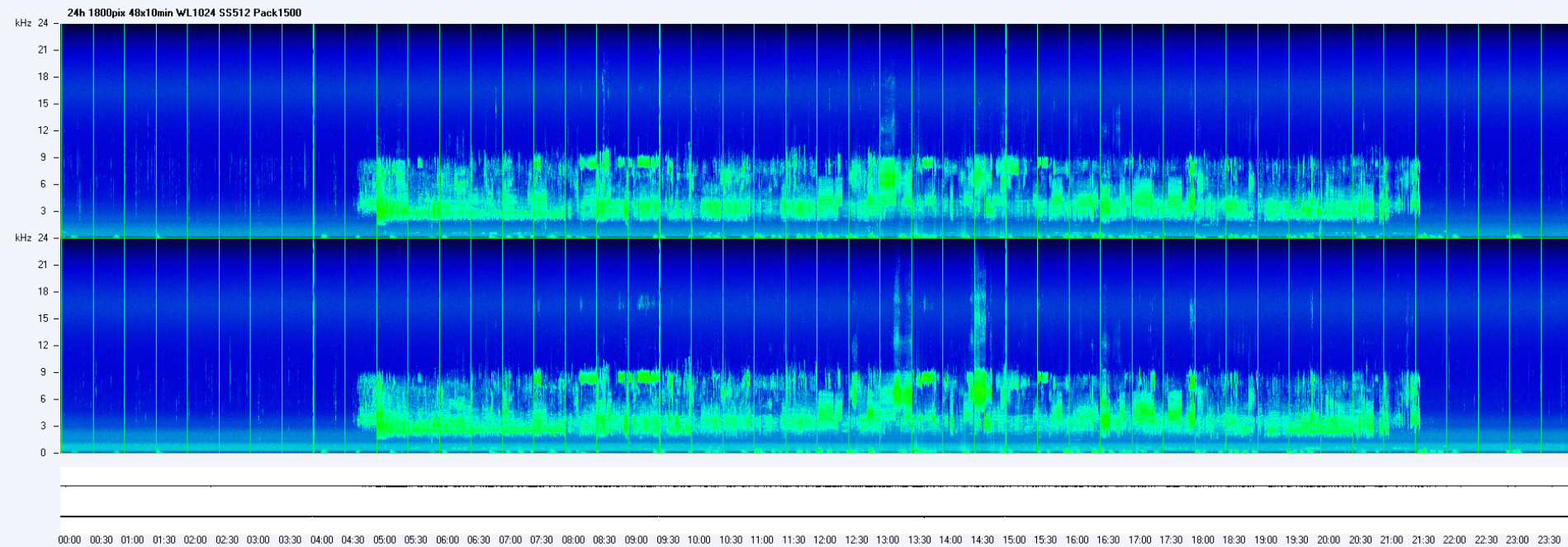
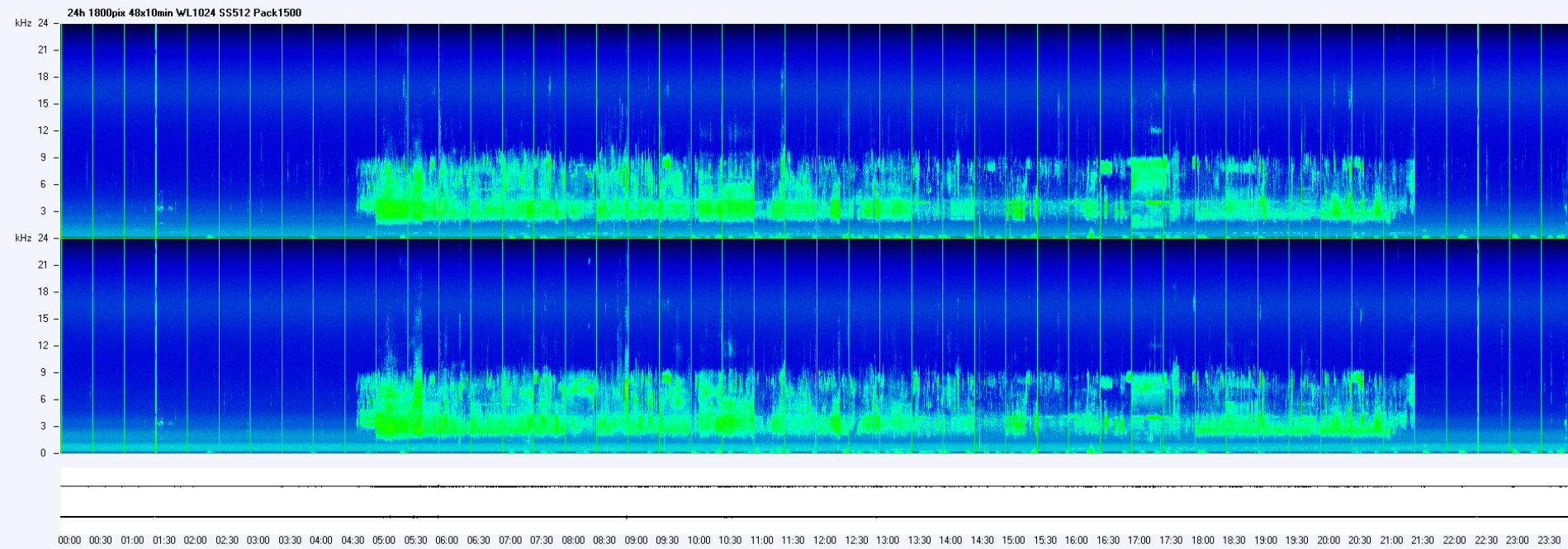
La foresta della Riserva Naturale Integrale di Sasso Fratino ospita una straordinaria ricchezza e diversità di specie animali e vegetali. Un ambiente straordinario in cui studiare suoni e rumori delle varie specie che la abitano

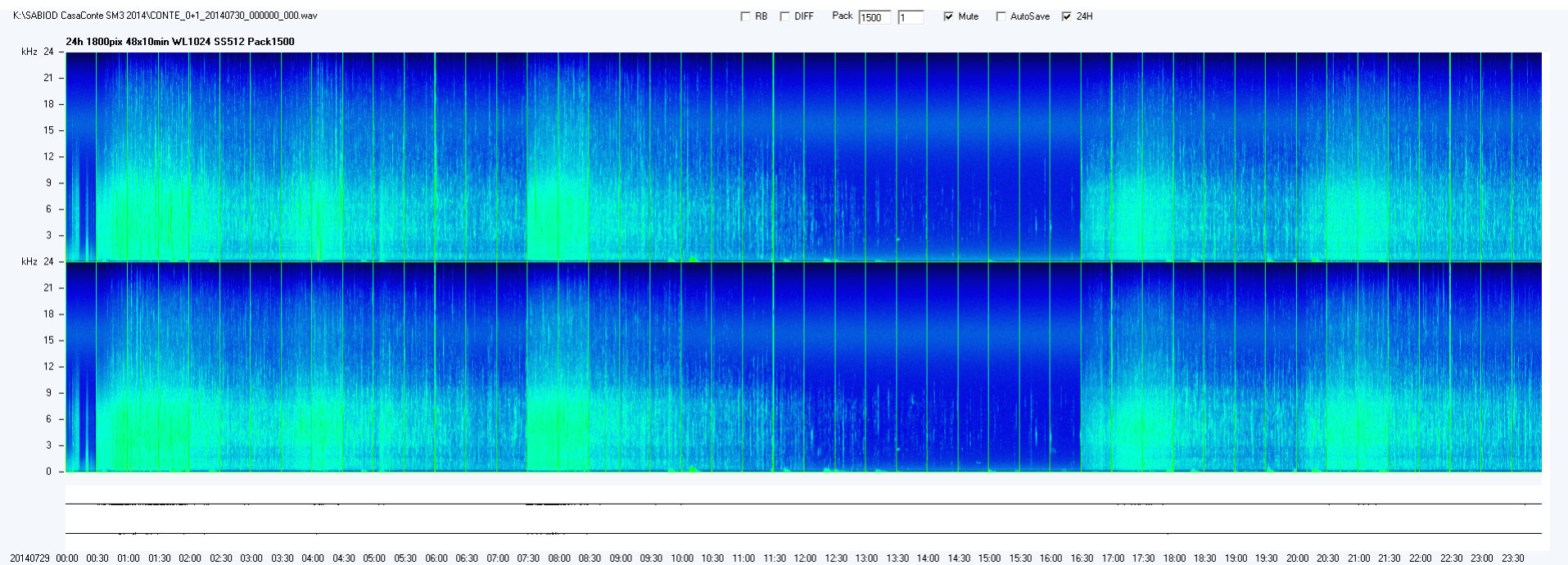
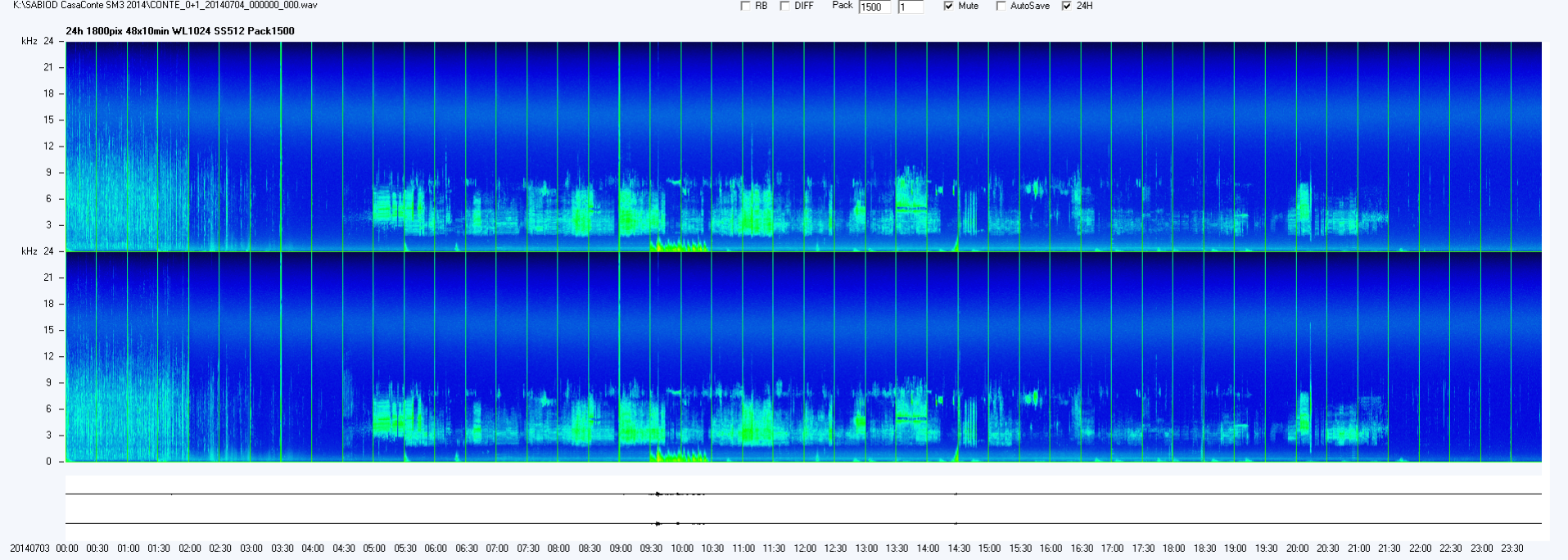


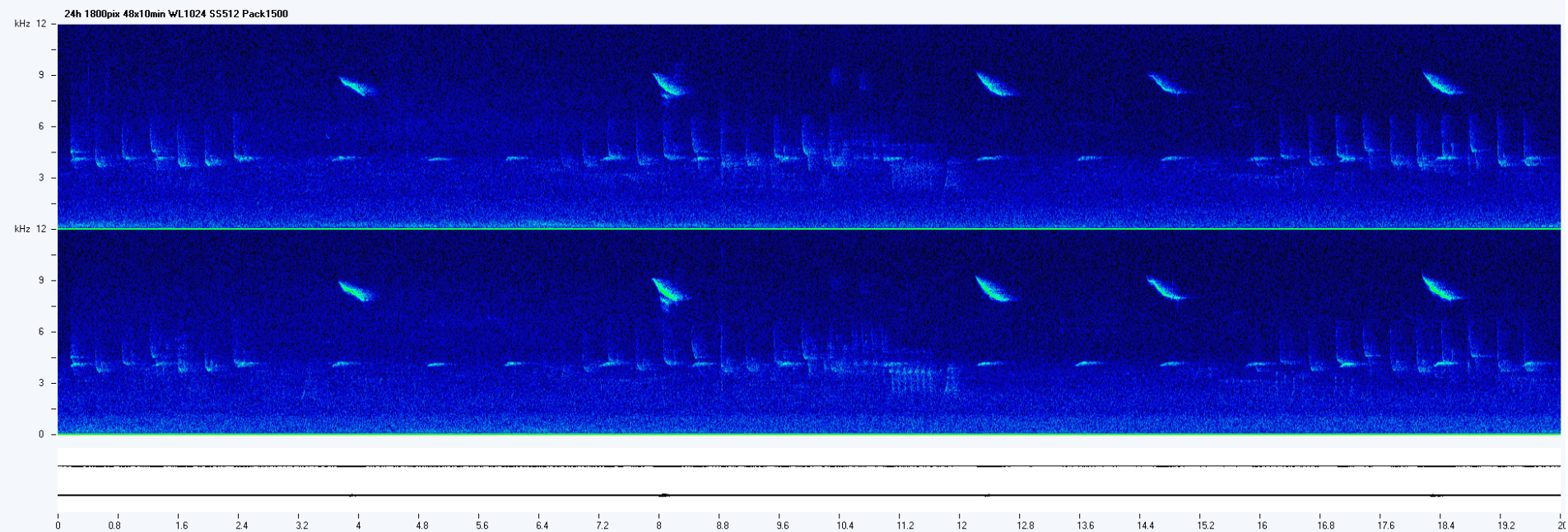
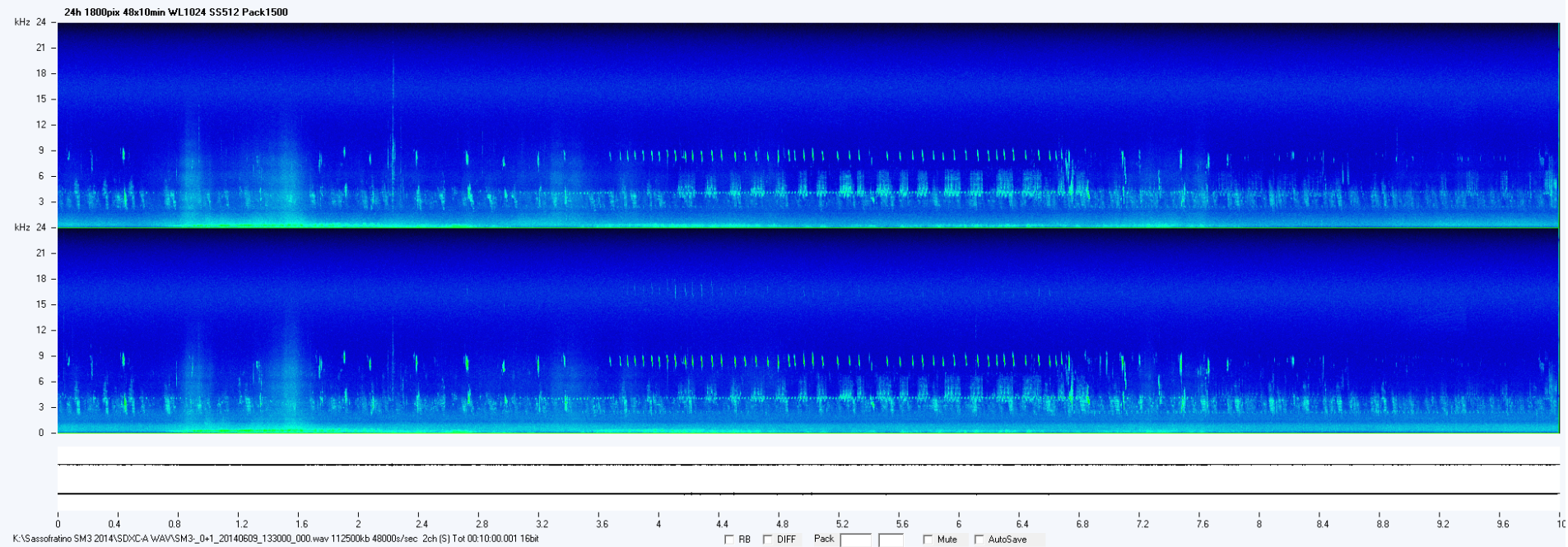


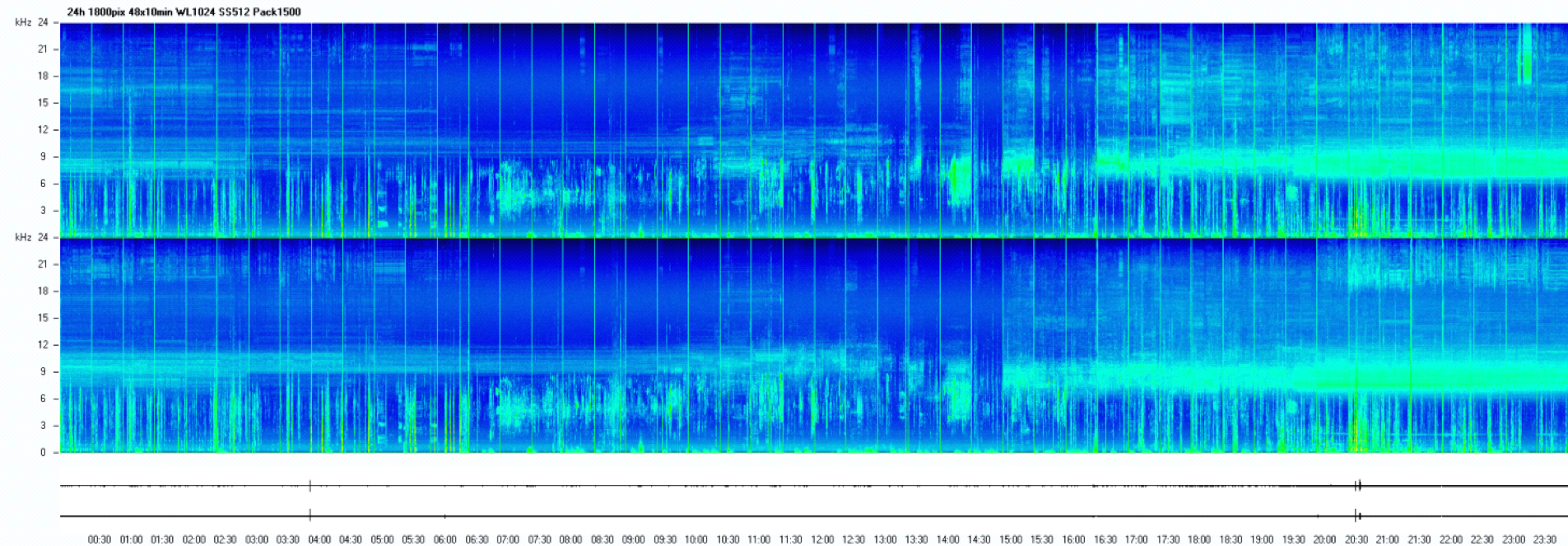


Registratore autonomo programmabile WildlifeAcoustics SM3





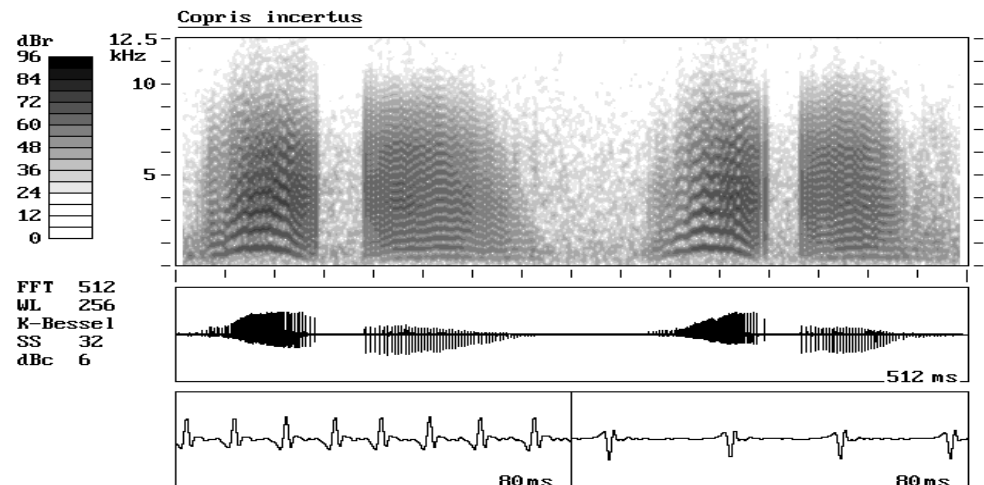




Acoustic complexity and richness are valuable indexes to compare habitats and evaluate their modification in the long term.

However, the analysis of soundscapes must be made at different time scales, ranging from a whole day down to few seconds to identify bird species calls/songs, and down to ms to identify bat calls and to view sound details such as insect stridulation structures.

This also requires to monitor environmental parameters that drive animal vocal activity, e.g. light, temperature, humidity, rain, wind.

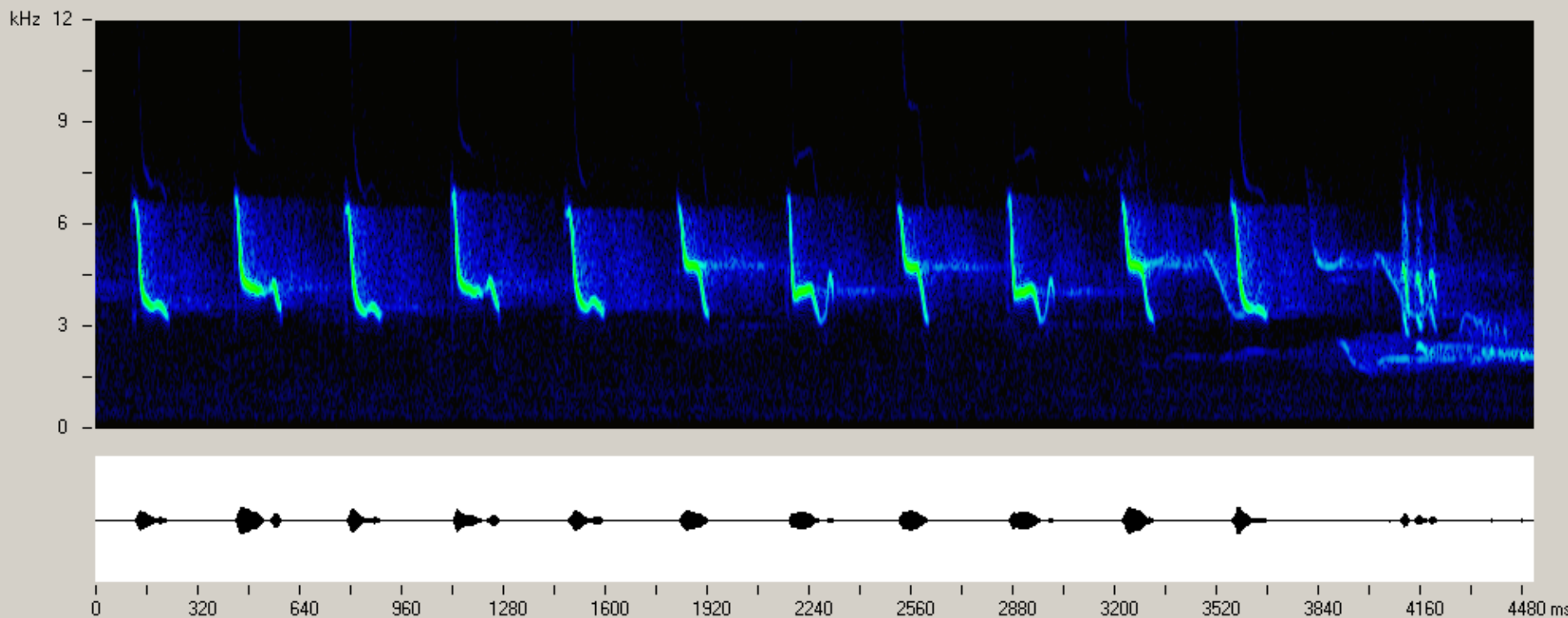




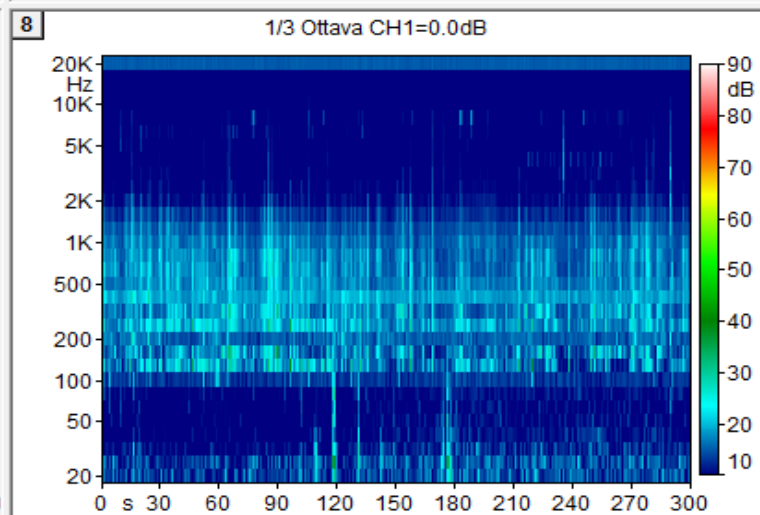
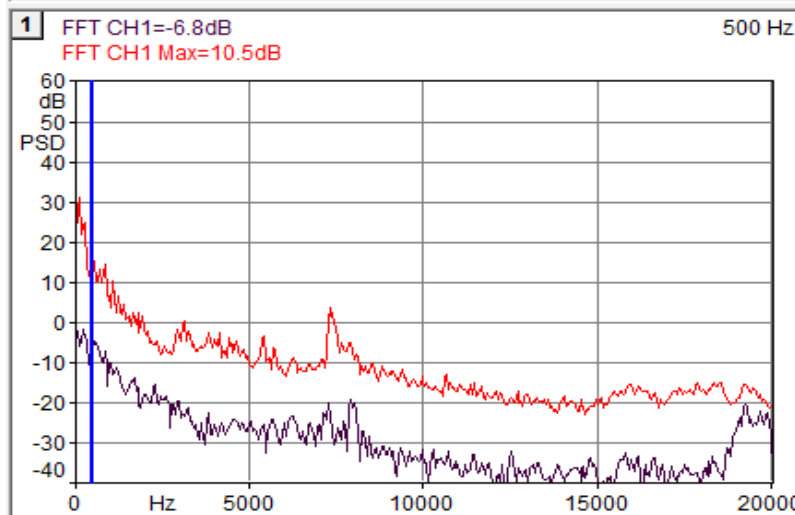
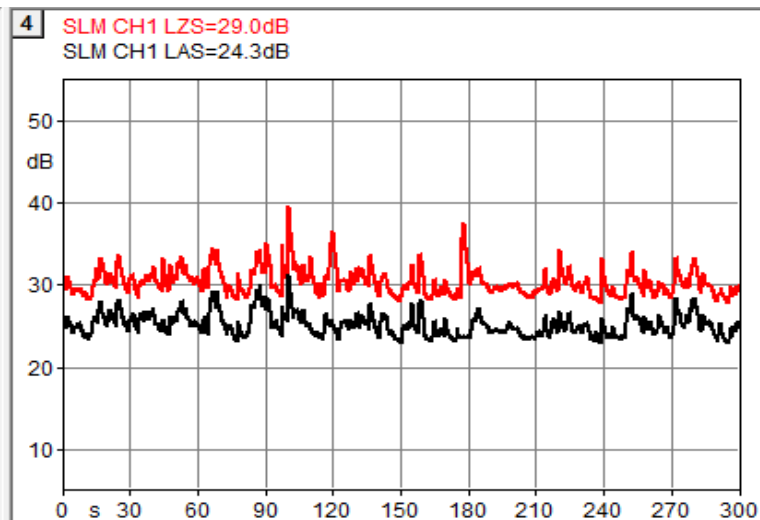
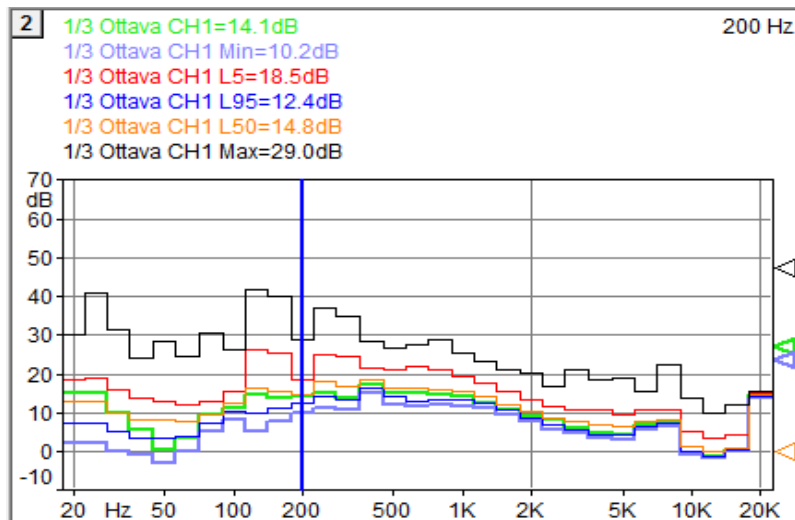
Luì piccolo

Phylloscopus collybita

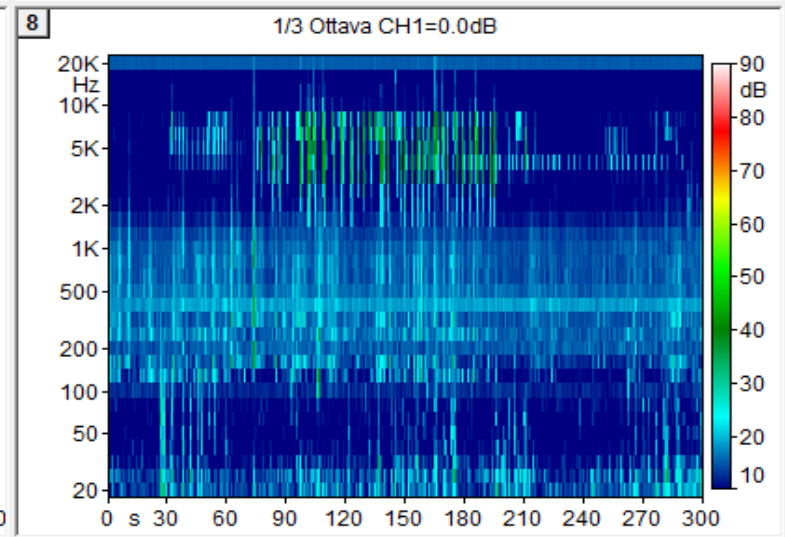
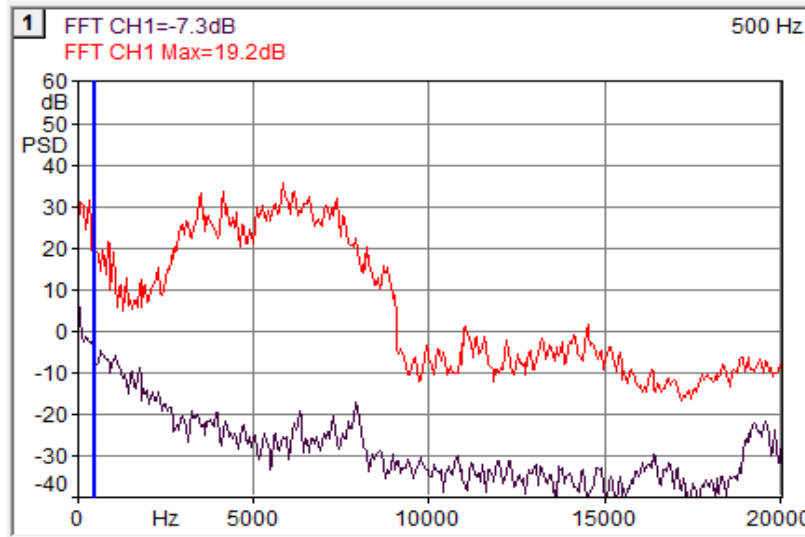
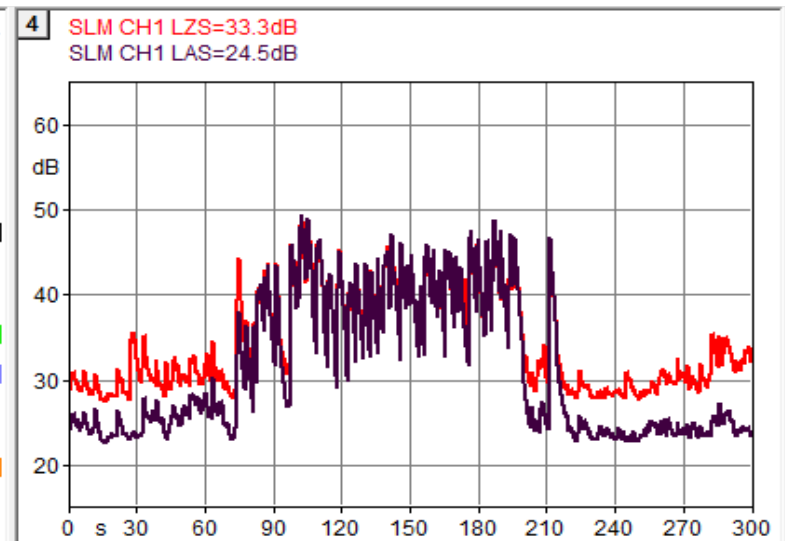
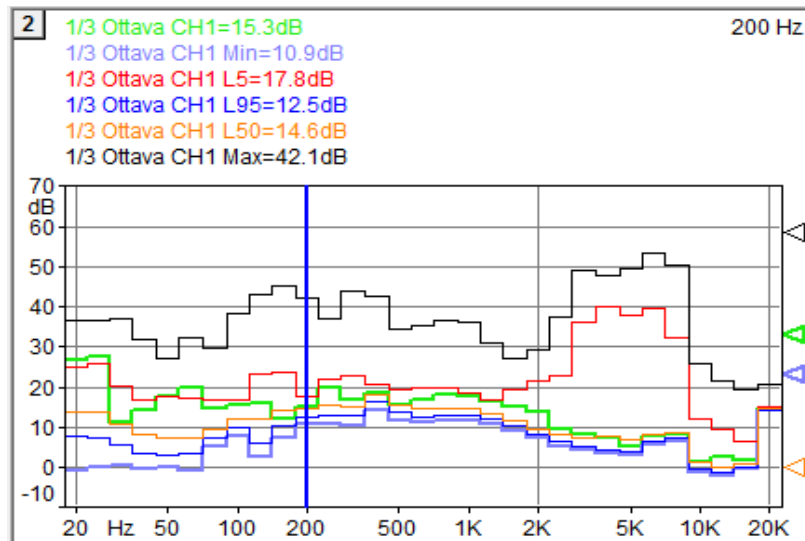
Tipico in zone boschive ma anche agricole purchè con alberi e arbusti, nidifica anche in giardini e parchi



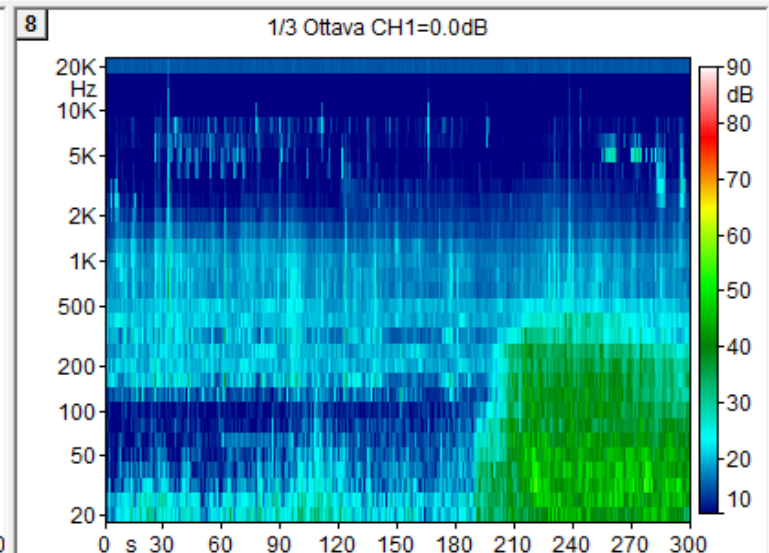
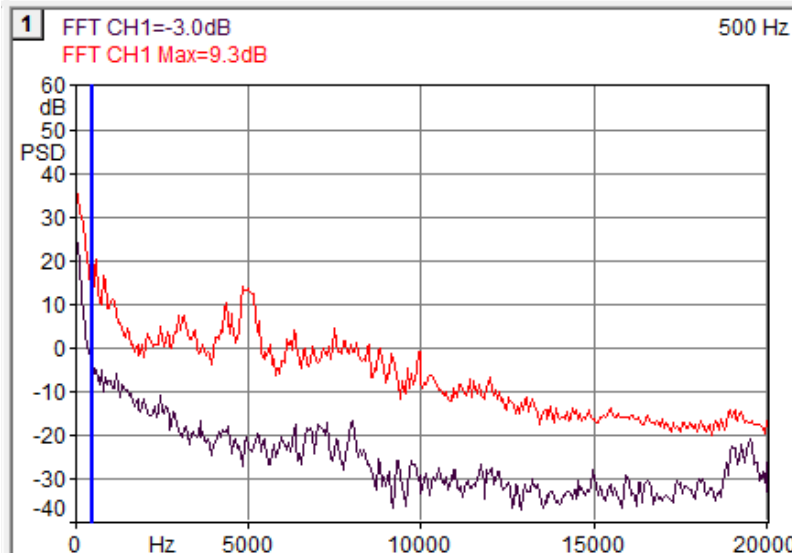
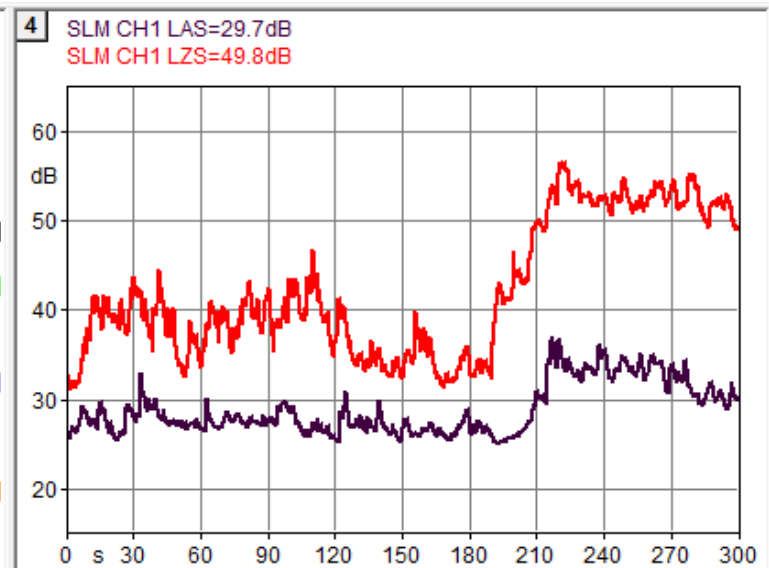
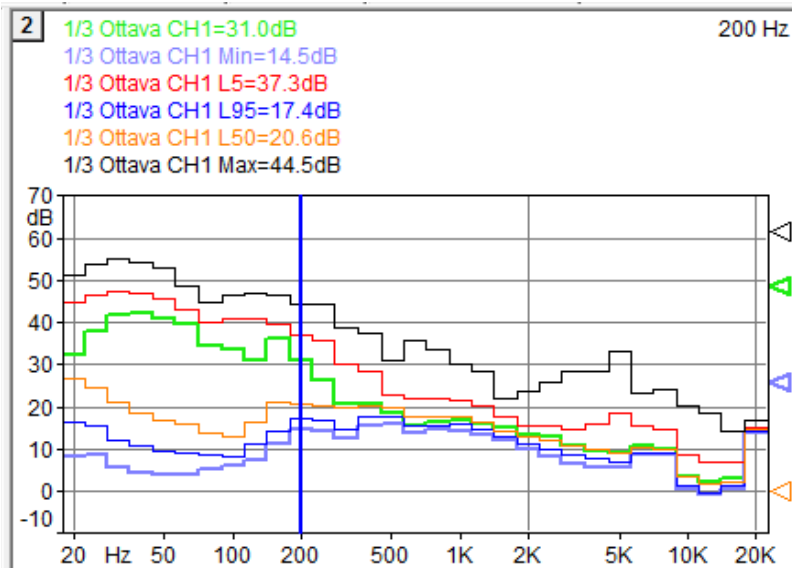
Dal profondo silenzio al rumore
cittadino



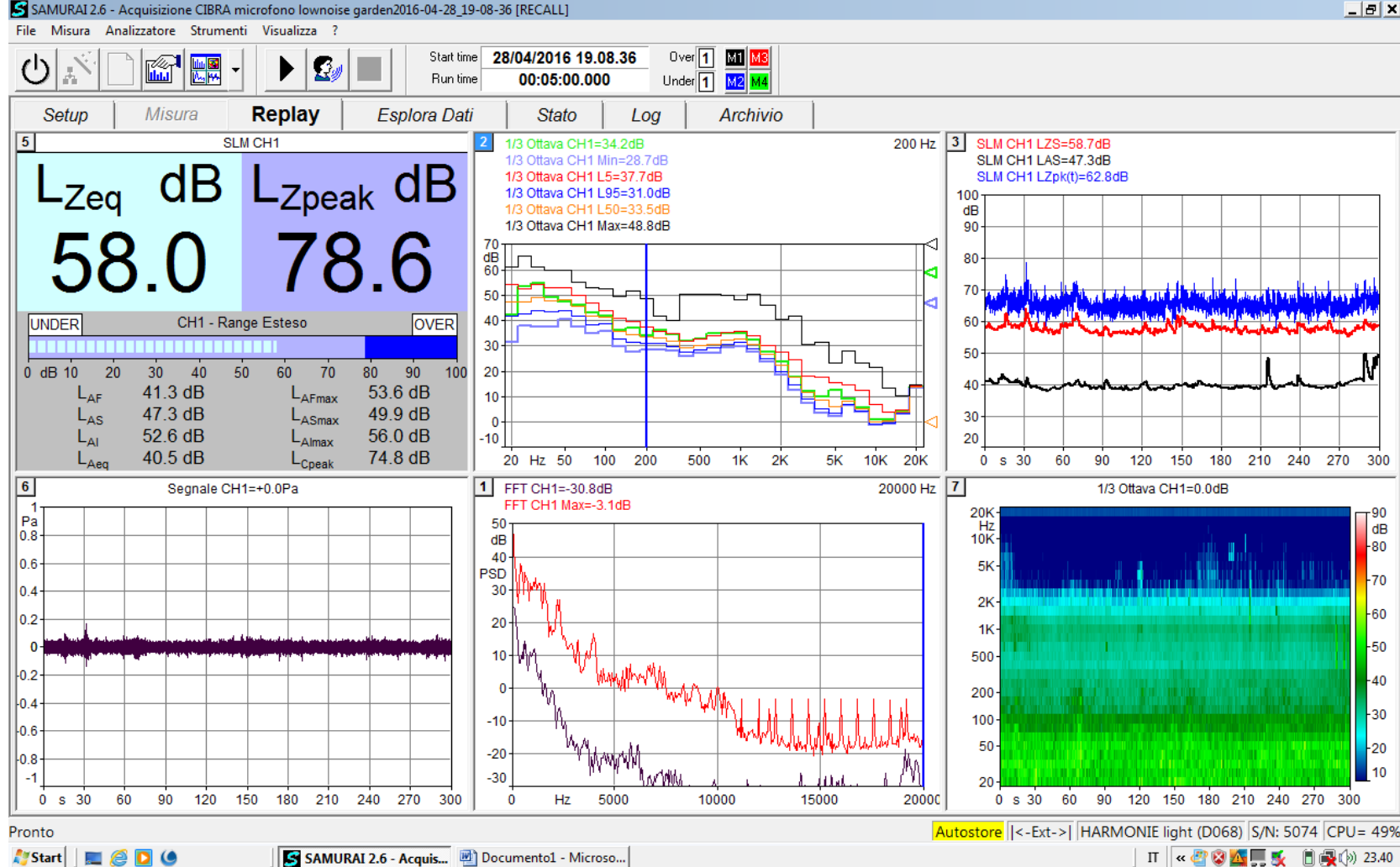
Registrazione in condizioni di basso rumore ambientale. Le tracce sonore visibili sono prevalentemente dovute al ronzio degli insetti in volo e ai piccoli rumori provenienti dal bosco.



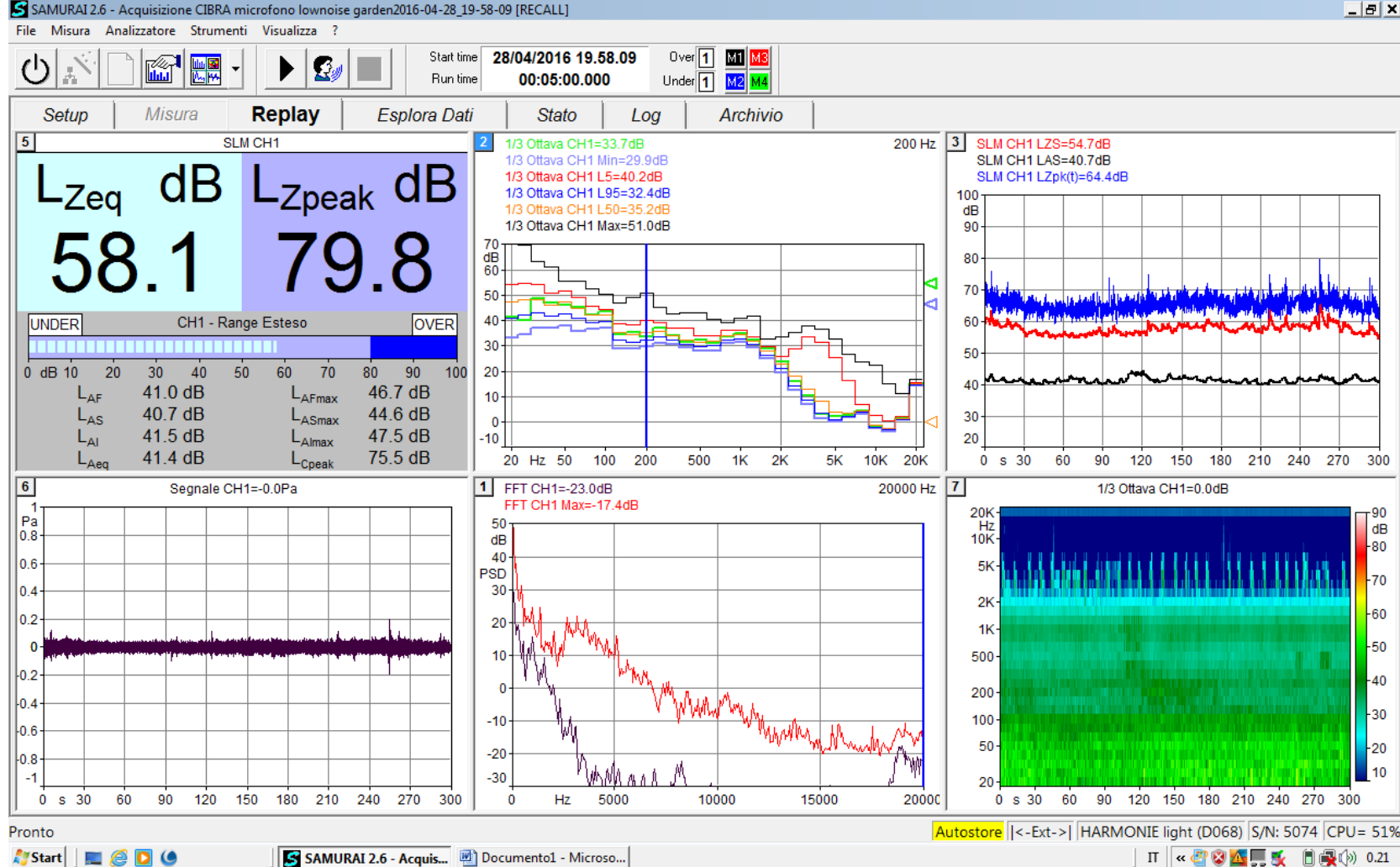
Nelle bande inferiori a 80 Hz il livello è prossimo a 0 dB; da 2 a 10 kHz sono visibili canti di uccelli.



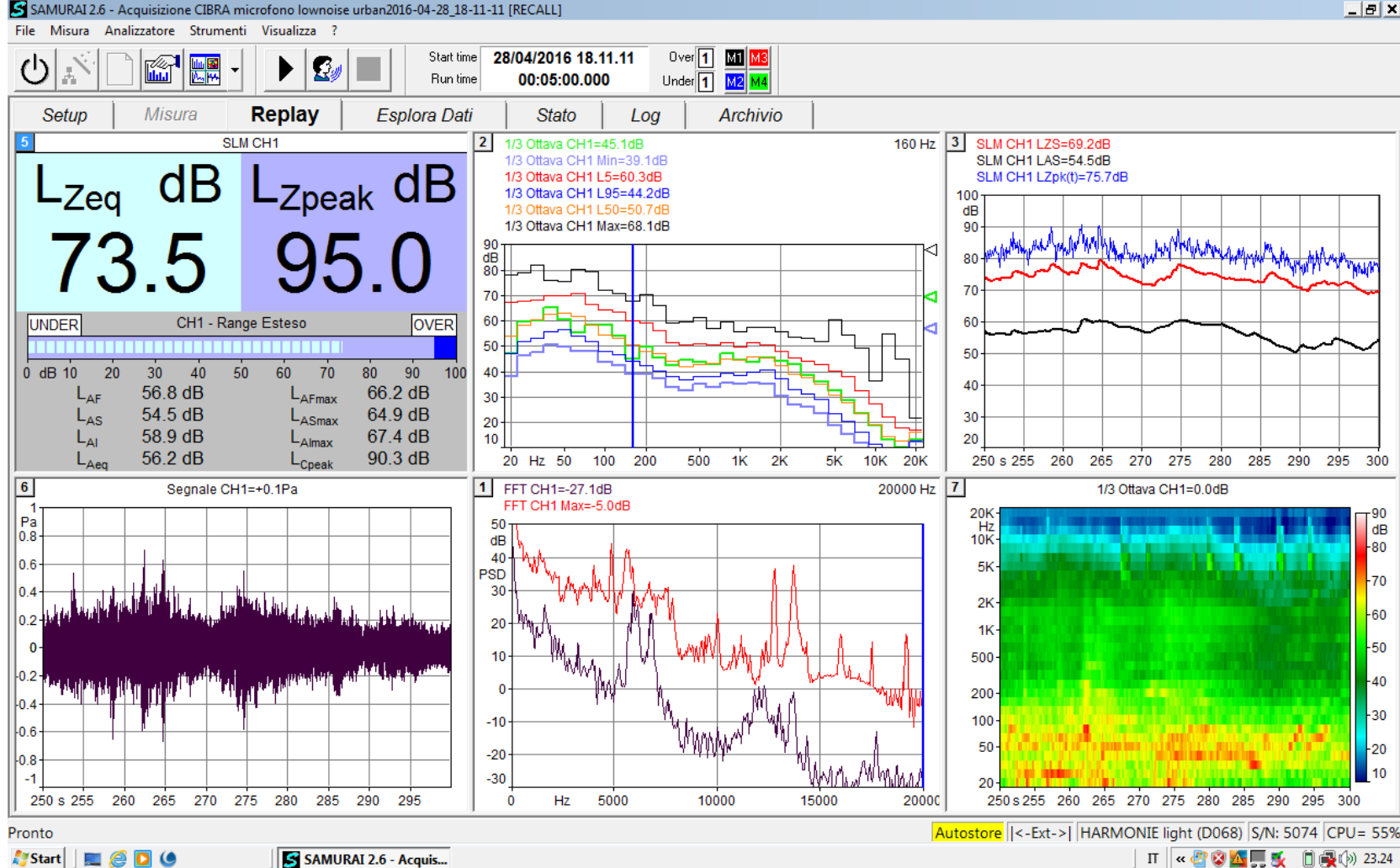
Registrazione con il passaggio di un aereo e alcuni canti di uccelli lontani visibili fra 2 e 10 kHz.



Area residenziale periurbana con strade in superficie e tangenziale in trincea a diverse centinaia di metri di distanza



Giardino in area residenziale, con
uccelli nella banda 2-10 kHz



Rumore misurato su una strada urbana (a circa 30 m)



Museo Forestale 'Carlo Siemioni'



International Ecoacoustics Society



I suoni della Natura

Introduzione

Il suono negli animali e nell'uomo

Suoni e voci degli animali

Bioacustica e Ecoacustica

Il paesaggio sonoro

Paesaggi sonori della foresta

Bioacustica – metodi e strumenti



Autori

Suoni

I canti del bosco 1

Allocco

Pioggia forte e vento

Cinghiali

Temporale

Cervi

Programma canti 10 minuti

I canti del bosco 2

Cervi e insetti

Il lupo

Pioggia leggera

I ronzi degli insetti

Canti singole specie

Programma misto 60 minuti



Cincia mora

Cincia bigia

Cincia dal ciuffo

Codibugnolo

Scricciolo

Luì piccolo

Cuculo

Ghiandaia

Allocco

Allodola

Capinera

Cinciarella

Cervo

Ululone

Smeraldino

Paesaggi sonori

