

# ESPERIENZE DI MONITORAGGIO DEI CHIROTTERI NELLE MARCHE

**Paolo Forconi**  
Studio Faunistico Chiros

**Lucrezia Maria Pascucci**  
**Eleonora Palatroni**  
**Maurizio Fusari**  
**Giovanni Carotti**  
**Giulia Fusco**  
**Nazzareno Polini**  
**Giorgio Marini**  
**Vincenzo Di Martino**



© *Paolo Forconi*



**M. Catria**

**Esanatoglia**

**Grotta Caprelle**

**Capodarco**

**Riserva Sentina**

**Grotte Rio Garrafo**

# Cantina - Esanatoglia (MC)

Ferro di cavallo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum*

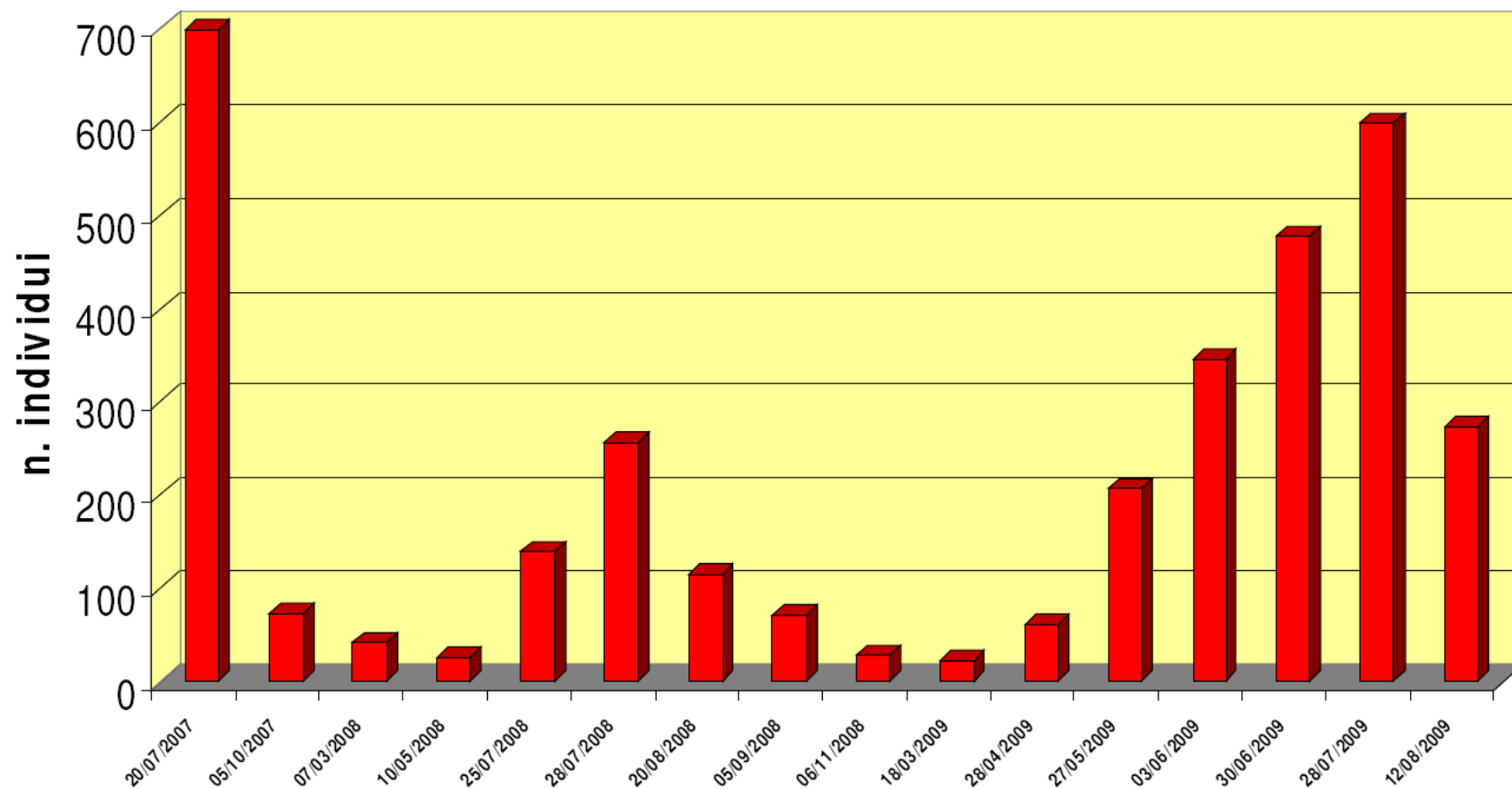
Ferro di cavallo mediterraneo *Rhinolophus euryale*

Vespertilio smarginato *Myotis emarginatus*

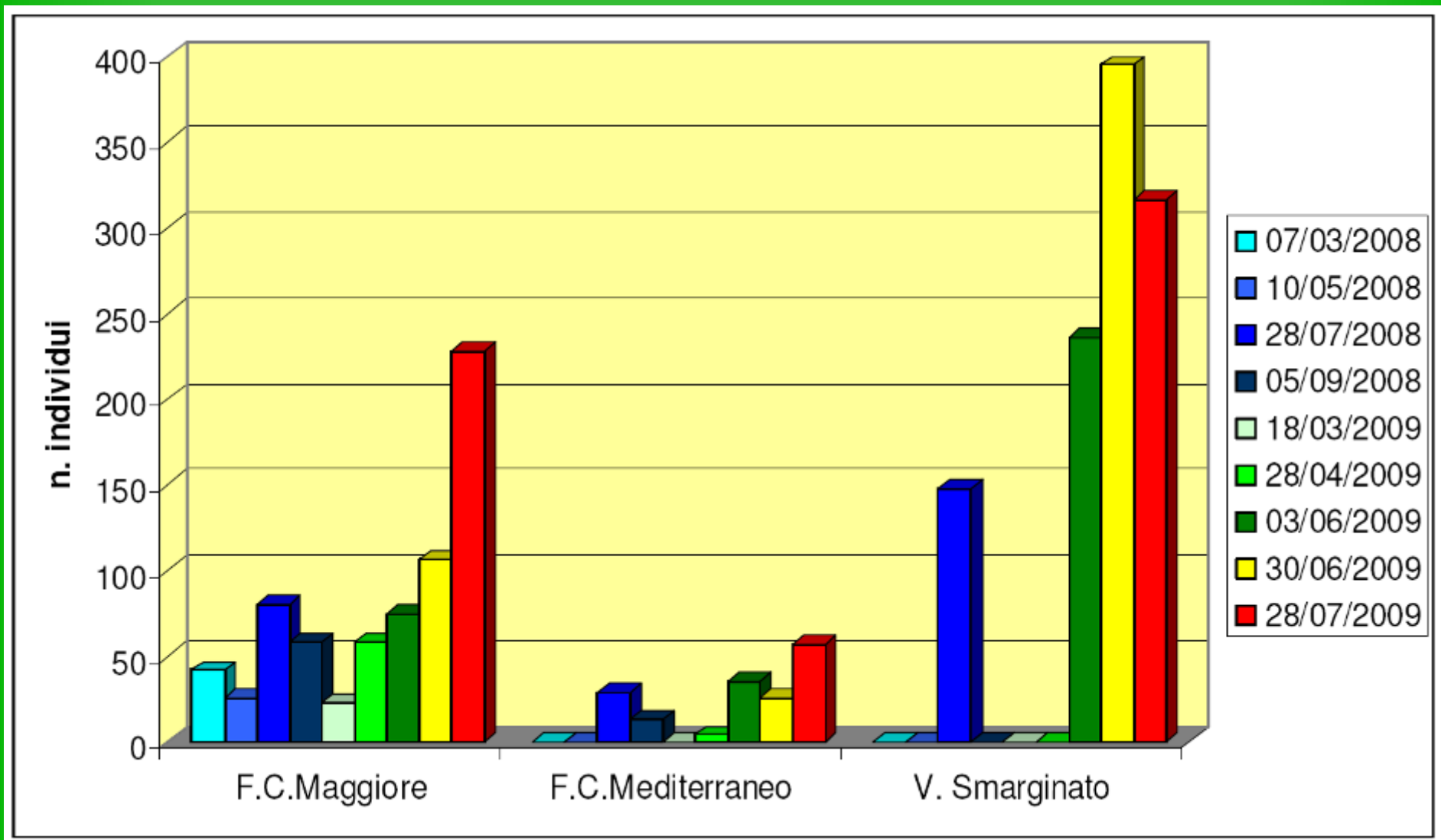


© Paolo Forconi

## Andamento popolazione pipistrelli Esanatoglia







# Grotta di Caprelle – Sefro (MC)



© Paolo Forconi

# Grotta di Caprelle – Sefro (MC)

Rilevate 7 specie:

<b>Ferro di cavallo maggiore</b>
----------------------------------

<b>Ferro di cavallo minore</b>
--------------------------------

<b>Barbastello</b>
--------------------

<b>Vespertilio di Natterer</b>
--------------------------------

<b>Pipistrello albolimbato</b>
--------------------------------

<b>Pipistrello nano</b>
-------------------------

<b>Miniottero</b>
-------------------

*Margine ZPS*



# Riserva Naturale Sentina

4 sopralluoghi nel 2009



Vespertilio di Daubenton

Vespertilio maggiore

Serotino comune

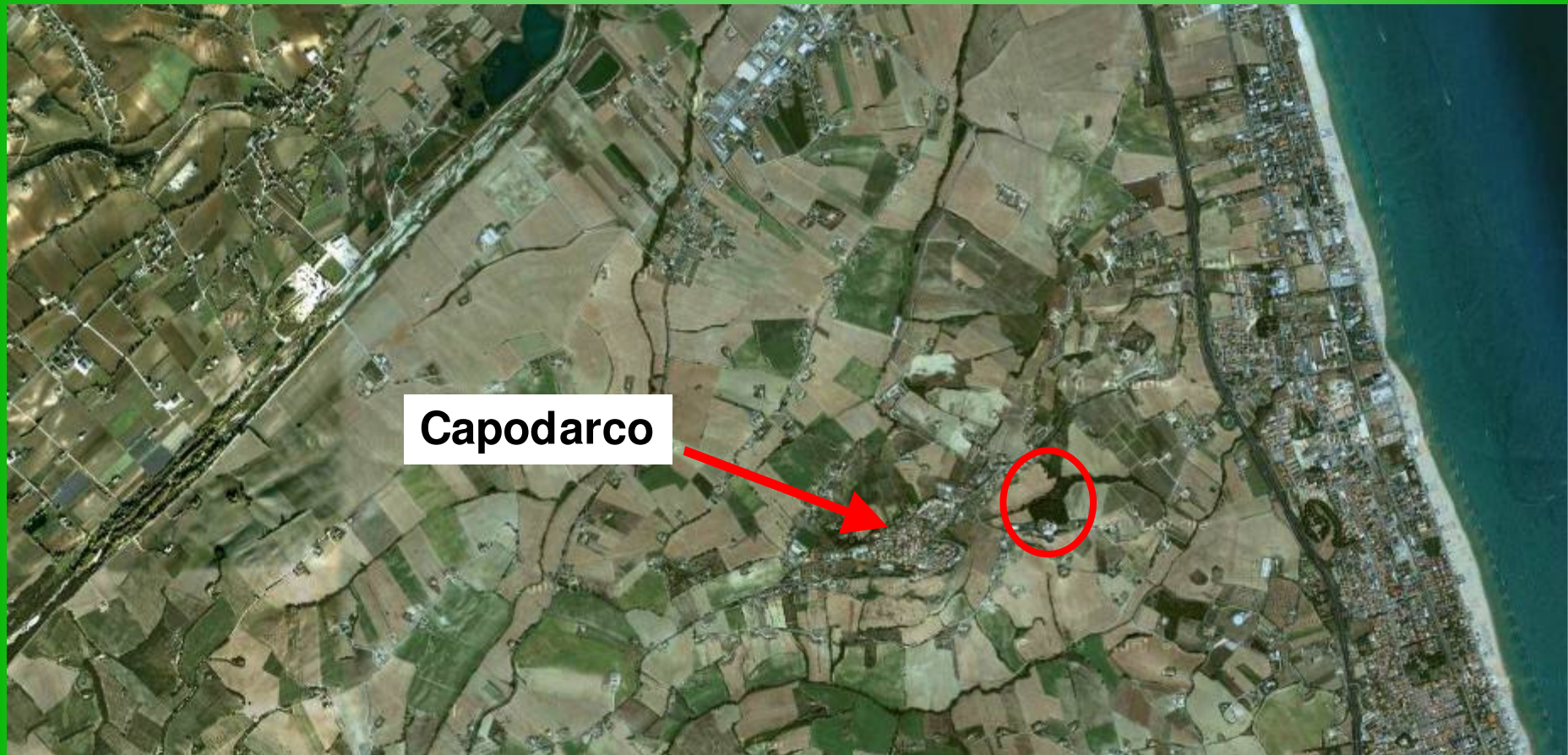
Pipistrello albolimbato

Pipistrello di Savi

Molosso di Cestoni



# Capodarco di Fermo (FM)



Roverella, leccio, pino d'Aleppo, pino domestico

# Capodarco di Fermo (FM)



© *Nazzareno Polini*

**Roverella, leccio, pino d'Aleppo, pino domestico**

**3 sopralluoghi nel 2010, rilevate 8 specie:**

<b>Barbastello</b>
<b>Serotino comune</b>
<b>Pipistrello di Savi</b>
<b>Vespertilio di Natterer</b>
<b>Vespertilio mustacchino/alcaethoe</b>
<b><i>Myotis</i> sp.</b>
<b>Pipistrello albolimbato</b>
<b>Pipistrello nano</b>
<b>Molosso di Cestoni</b>



# Barbastello

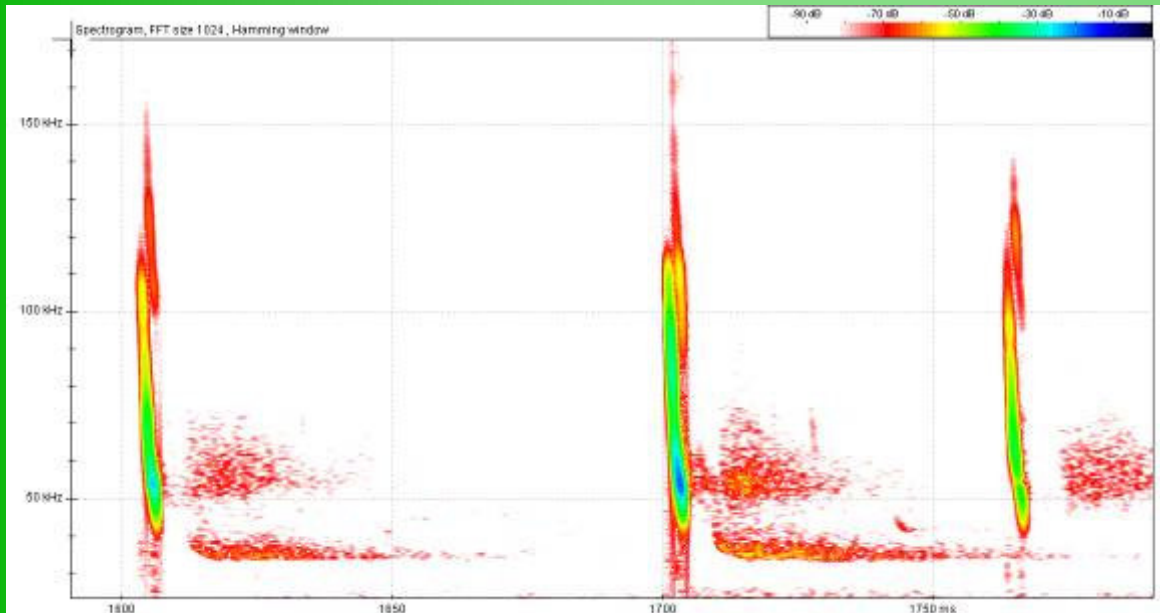


“pipistrello baffuto”



© Paolo Forconi







# Monte Catria - dati precedenti

Scheda SIC Monte Catria e Acuto: *R. ferrumequinum* e *P. pipistrellus*.

*A.T.I. Agrotec Spa - Studio Helix Associati, 2007*

Rilievi ultrasonori in località Pontericcioli e Cantiano:

*Hypsugo savii*

*Myotis nattereri*

*Myotis* sp.

*Pipistrellus kuhlii*

*Pipistrellus pipistrellus*

*Perlustrazione di alcune grotte:*

*Miniopterus schreibersii*

*Rhinolophus ferrumequinum*



6 specie

# Monte Catria

**8 sopralluoghi nel 2008**

**70 stazioni**

**469 eventi registrati**

<b>Ambiente</b>	<b>N. stazioni</b>	<b>N. eventi registrati</b>	<b>N. eventi/stazione 10'</b>
<b>Boschi e praterie</b>	<b>52</b>	<b>187</b>	<b>3,6</b>
<b>Torrenti</b>	<b>10</b>	<b>147</b>	<b>14,7</b>
<b>Costruzioni antropiche</b>	<b>8</b>	<b>135</b>	<b>16,9</b>

# Monte Catria

13 specie rilevate:

	<b>Ferro di cavallo mediterraneo</b>
	<b>Ferro di cavallo maggiore</b>
	<b>Ferro di cavallo minore</b>
	<b>Barbastello</b>
	<b>Pipistrello di Savi</b>
	<b>Vespertilio smarginato</b>
	<b>Vespertilio di Natterer</b>
	<i>Myotis sp.</i>
	<b>Nottola comune</b>
	<b>Pipistrello albolimbato</b>
	<b>Pipistrello nano</b>
	<i>Plecotus sp.</i>
	<b>Miniottero</b>
	<b>Molosso di Cestoni</b>



# Grotte del Rio Garrafo Acquasanta Terme - AP

Scheda SIC

*nessuna specie di chiropteri*

*A.T.I. Agrotec Spa - Studio Helix Associati, 2007*

**Necessità di approfondimento**

# **Grotte del Rio Garrafo Acquasanta Terme - AP**

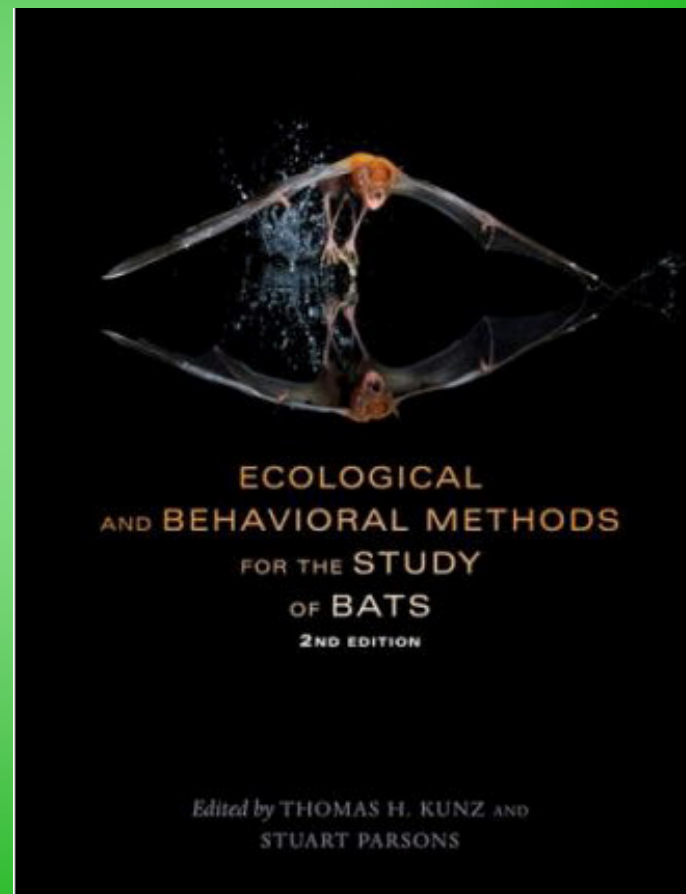
**Un sopralluogo a settembre 2008, rilevate 7 specie:**

<b>Ferro di cavallo mediterraneo</b>
<b>Ferro di cavallo maggiore</b>
<b>Ferro di cavallo minore</b>
<b>Vespertilio maggiore</b>
<b>Pipistrello albolimbato</b>
<b>Pipistrello nano</b>
<b>Miniottero</b>

# Conseguenze di monitoraggi inadeguati

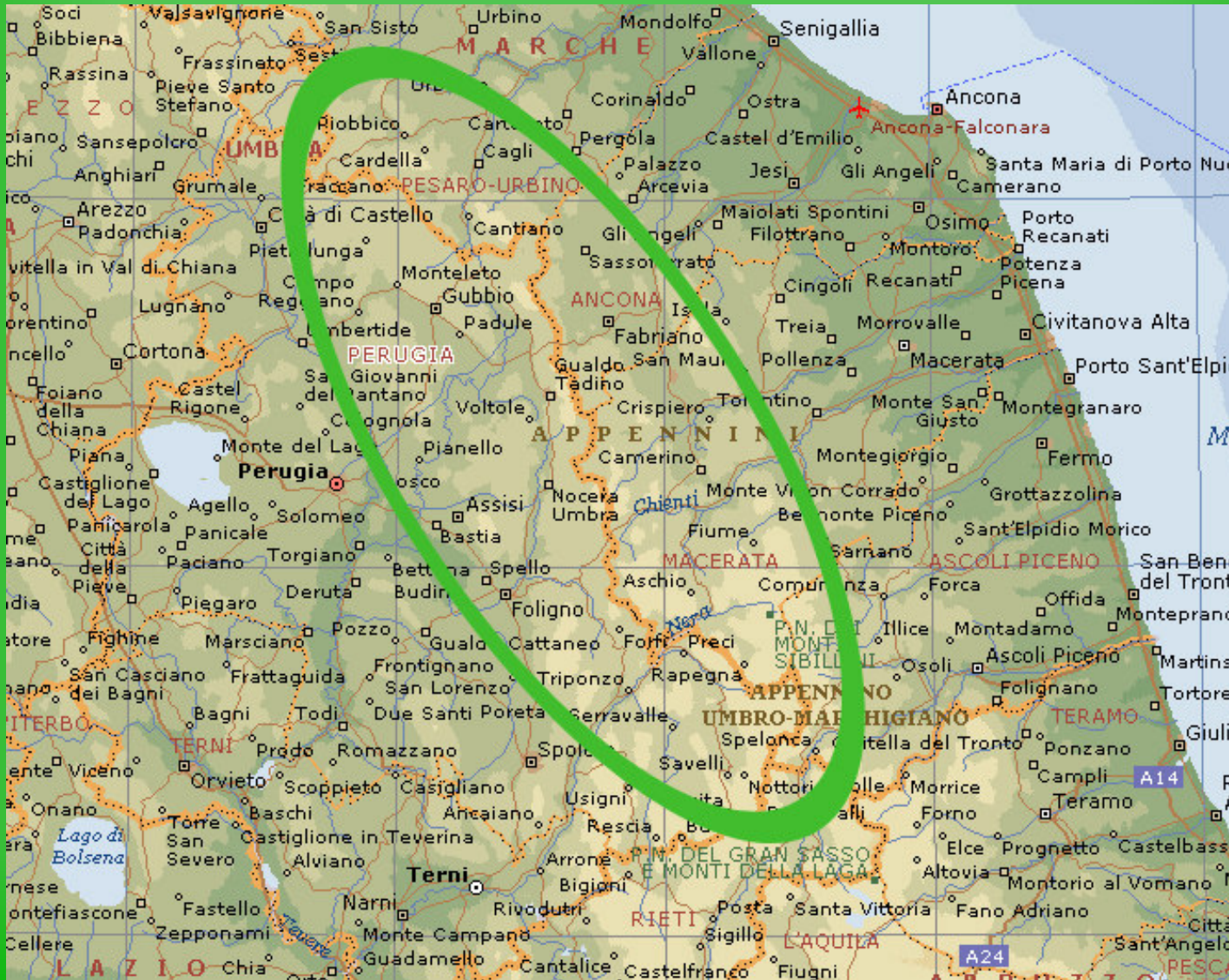
Kunz e Parsons, 2009

- Spreco di risorse
- Informazioni sbagliate
- Indicazioni gestionali errate





# Uso dell'habitat dei chirotteri nell'Appennino umbro-marchigiano



# Metodi

120 stazioni di rilevamento con una durata di 10 minuti ciascuna

Gli habitat monitorati sono stati suddivisi in 12 tipologie:

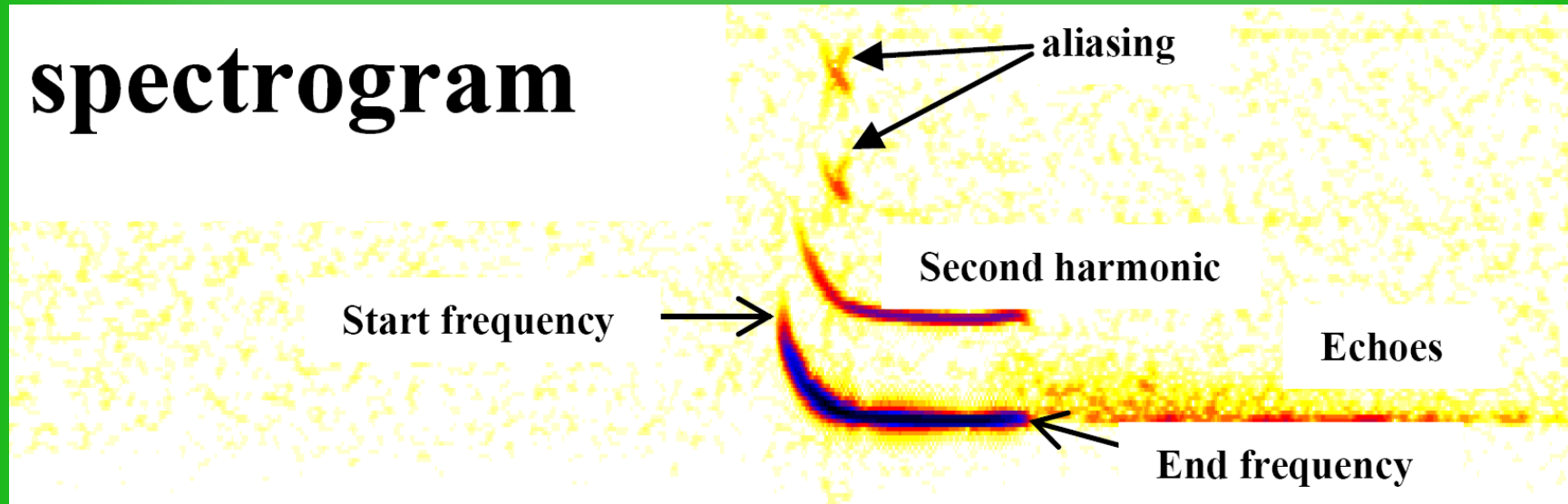


- grotta
- parete rocciosa
- edificio isolato
- paese
- vasca con acqua
- fiume o torrente
- lago artificiale o stagno
- bosco alto fusto
- bosco ceduo
- margine del bosco
- prateria secondaria
- coltivo

*Software BatSound*

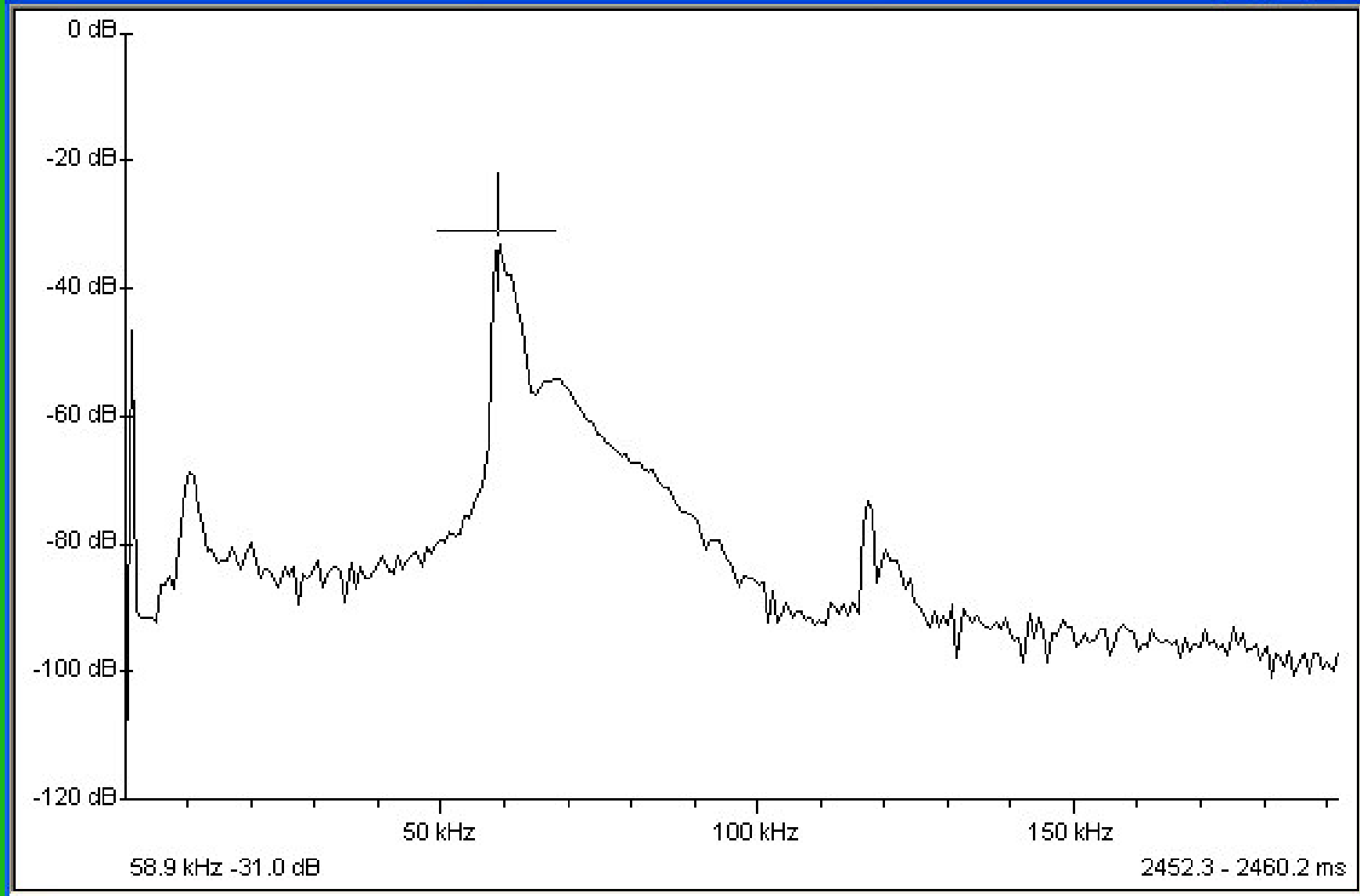
spettrogrammi con finestra Hamming e FFT di 1024 punti

# spectrogram



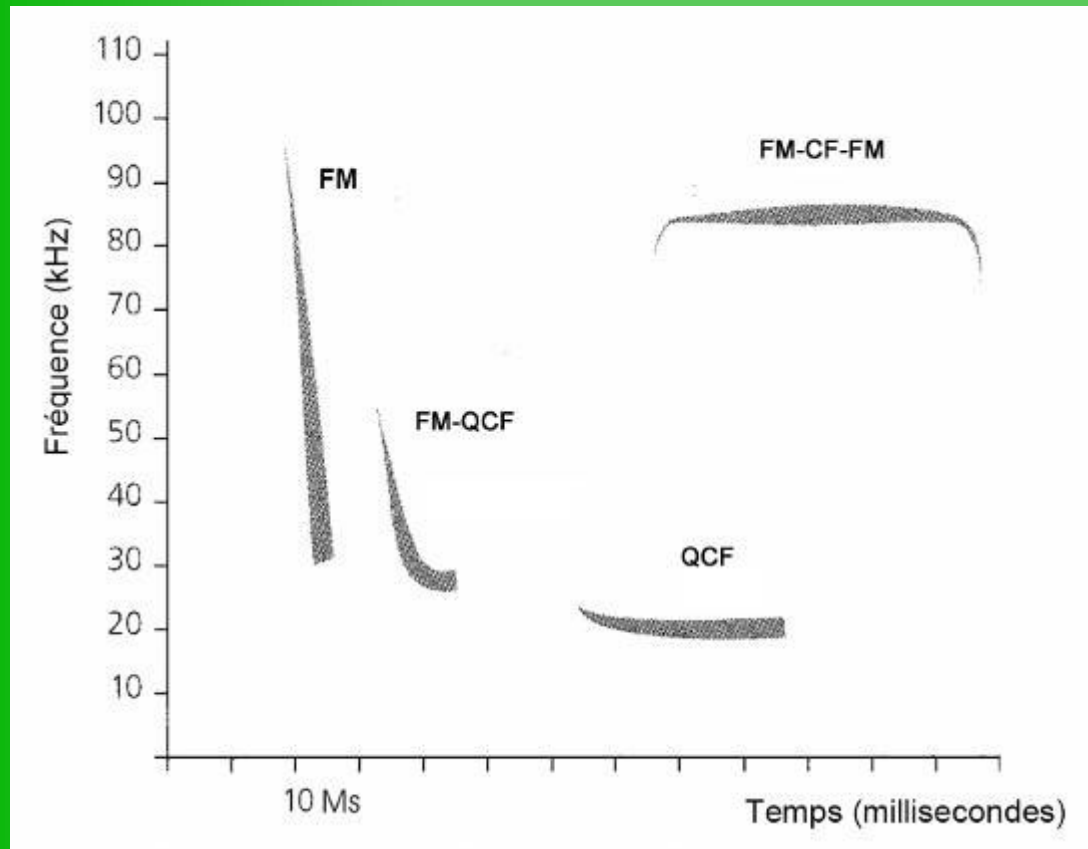
- **frequenza iniziale** (*start frequency SF*)
- **frequenza finale** (*end frequency EF*)
- **frequenza di massima energia** (*frequency of maximum Energy FMAX*)
- **intervallo tra due ultrasuoni consecutivi** (*inter-pulse interval IPI*)
- **durata** (*duration D*)

Power spectrum, FFT size 512, Hamming window





# Riconoscimento degli ultrasuoni



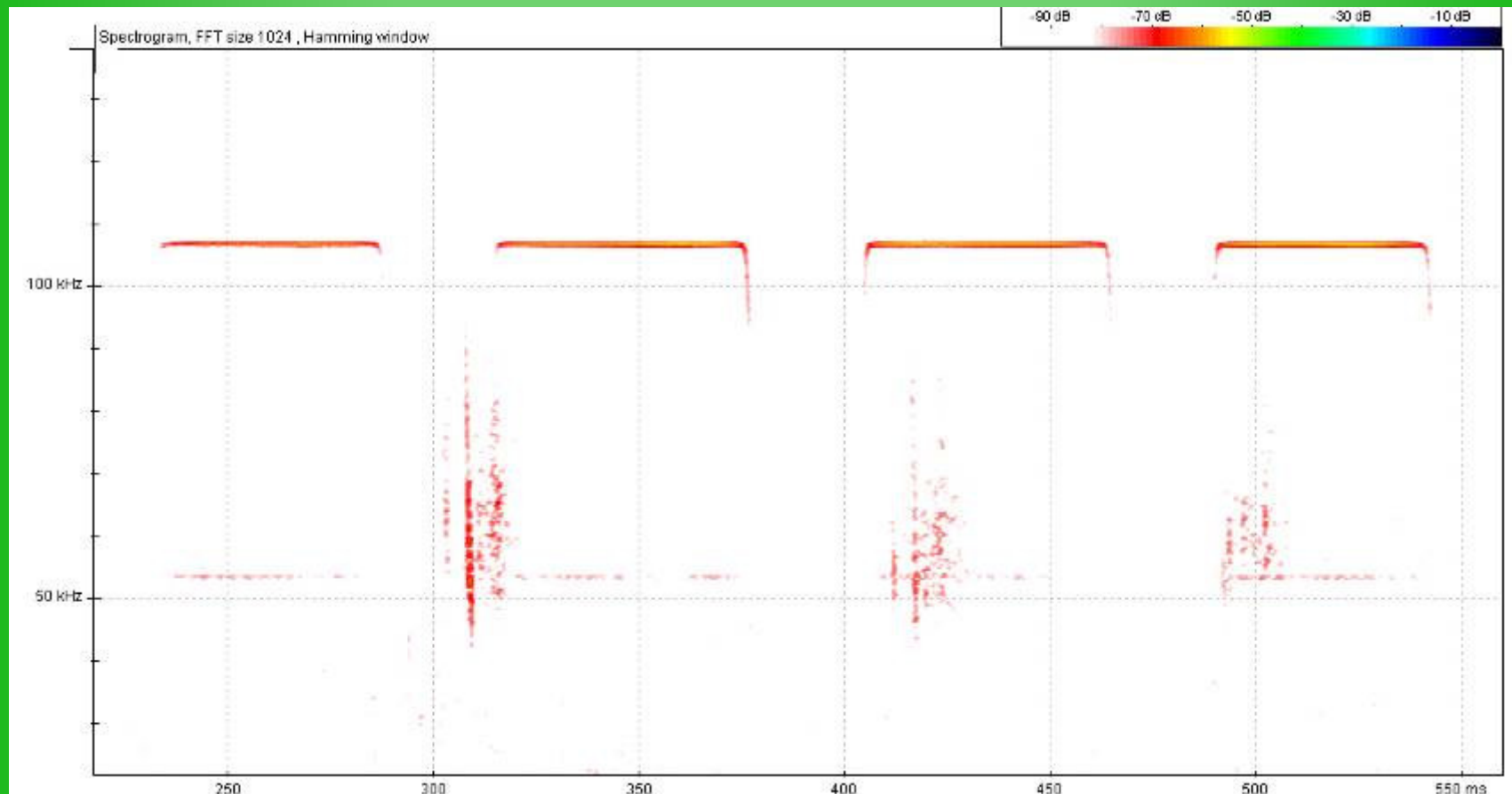
- **FM (frequency modulated)**  
*Myotis, Plecotus e Barbastella*

- **FM/QCF (frequency modulated / quasi-constant frequency)**  
*Nyctalus, Eptesicus, Pipistrellus, Hypsugo, Miniopterus, Tadarida*

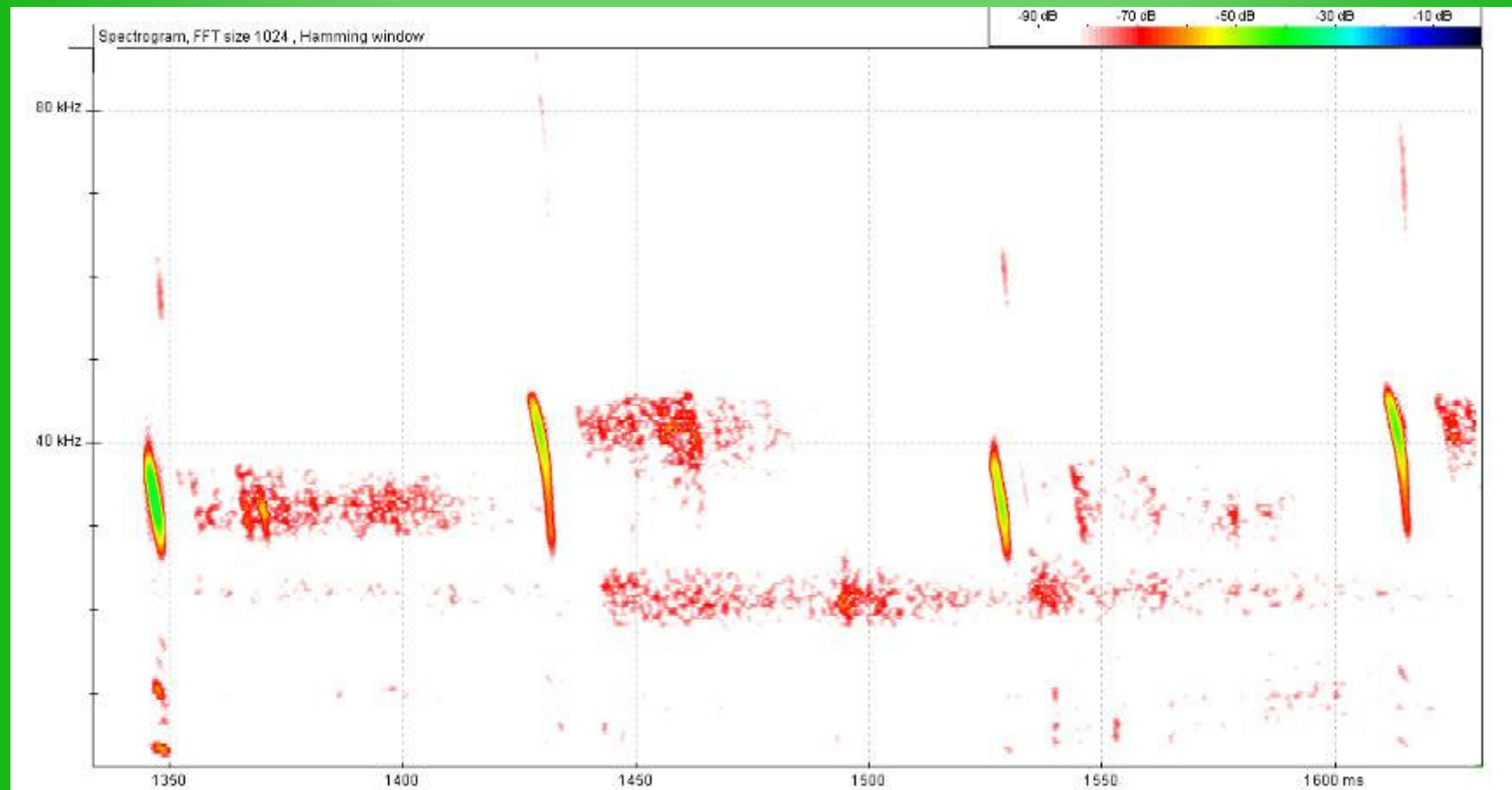
- **FM/CF/FM**  
*Rhinolophus*

Russo e Jones (2002), Pfalze e Kusch (2003) e Obrist *et al.* (2004)

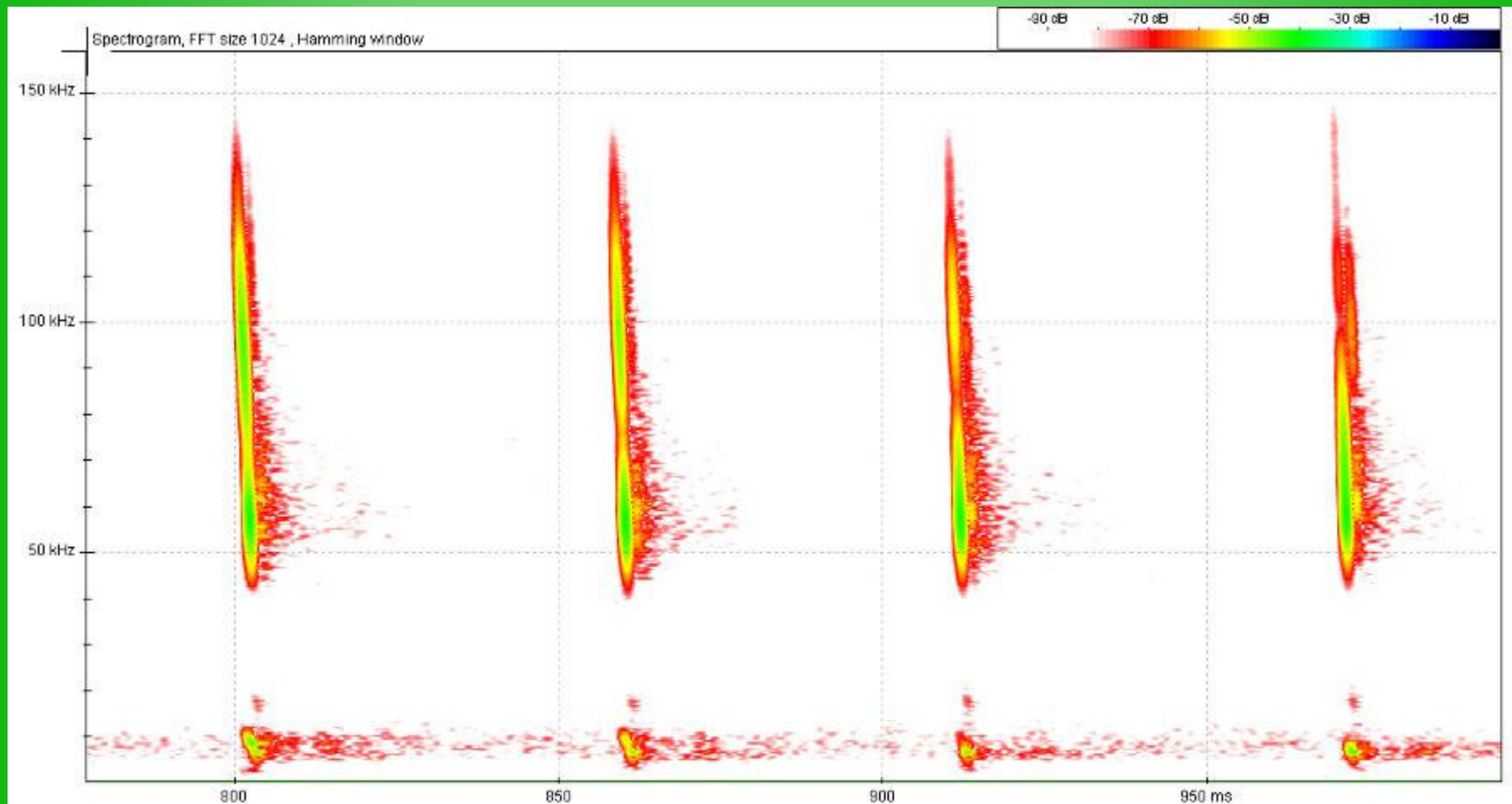
Spettrogramma di ferro di cavallo minore, caratterizzato da una frequenza di massima intensità di 107-114 kHz.



Spettrogramma di barbastello, caratterizzato da ultrasuoni con struttura FM che alternano una frequenza di massima intensità di 33 e 44 kHz.

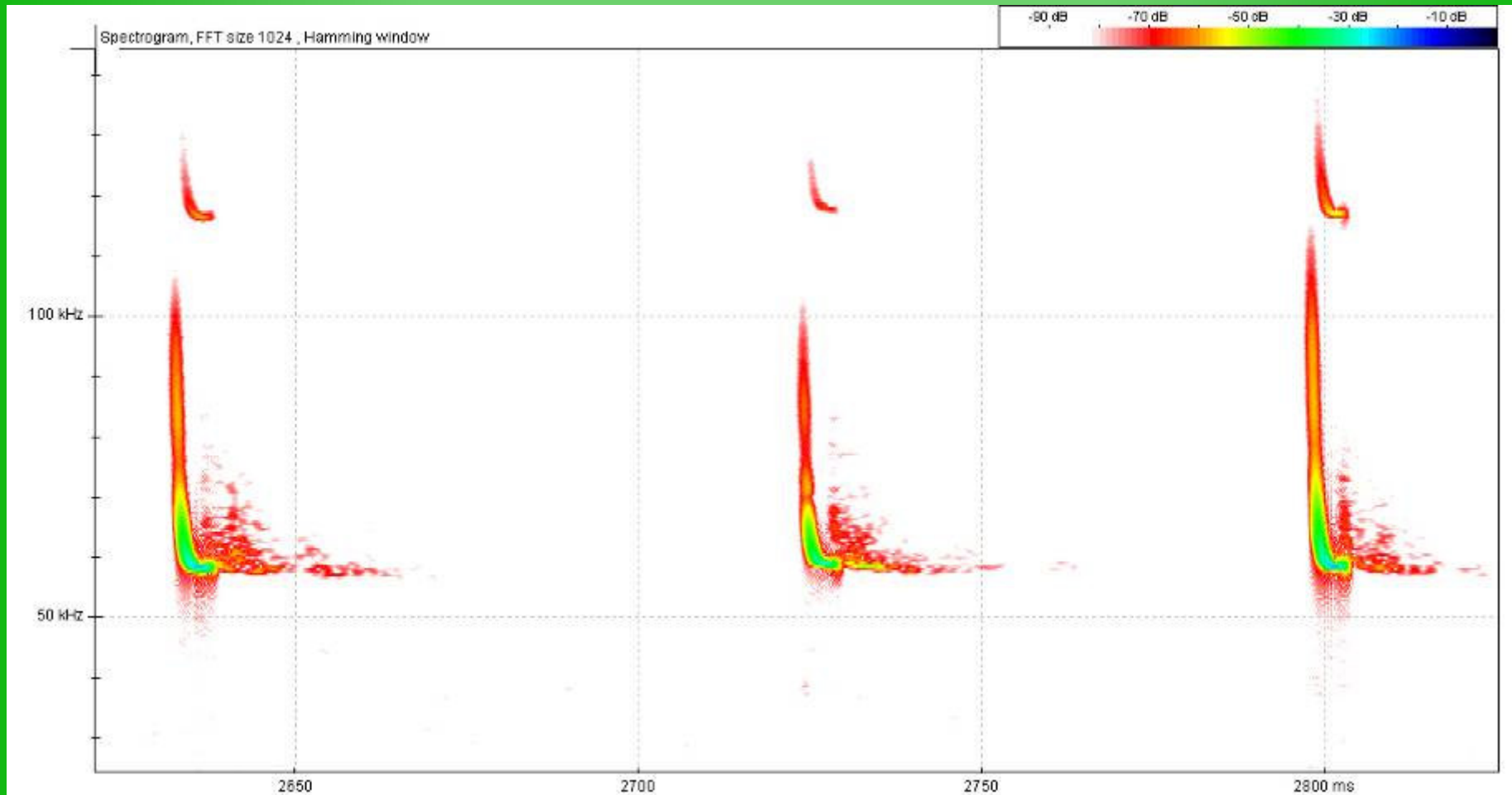


Spettrogramma di vespertilio smarginato, identificabile da una struttura FM con una frequenza iniziale superiore a 140 kHz e frequenza finale di 25-52 kHz.





Spettrogramma di pipistrello pigmeo, identificabile da una struttura FM/QCF con una frequenza di massima energia di 53-63 kHz e frequenza finale di 55-60 kHz.



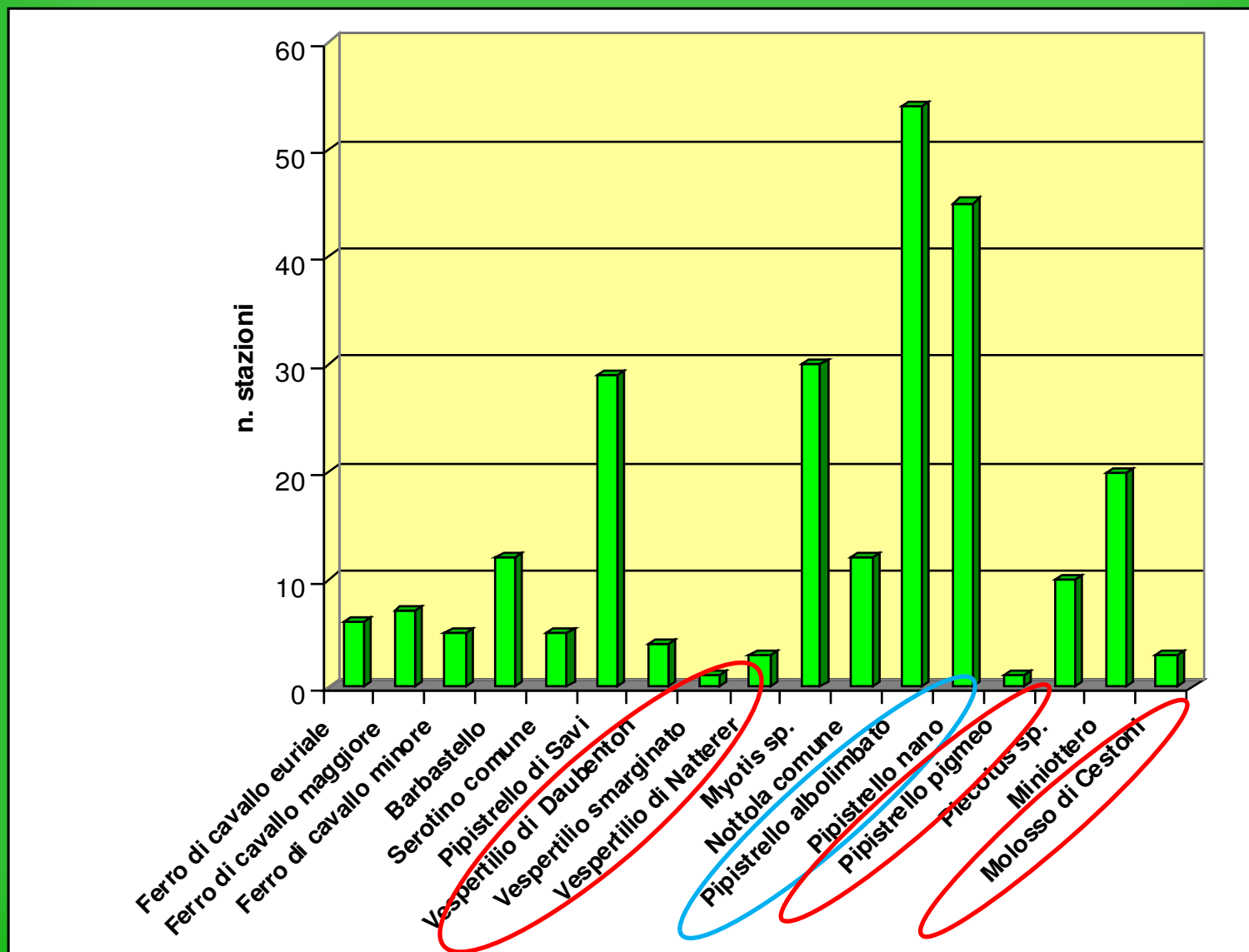
Spettrogramma di molosso di Cestoni, identificabile da una struttura FM/QCF con una frequenza di massima intensità di 11-17 kHz.



# Risultati

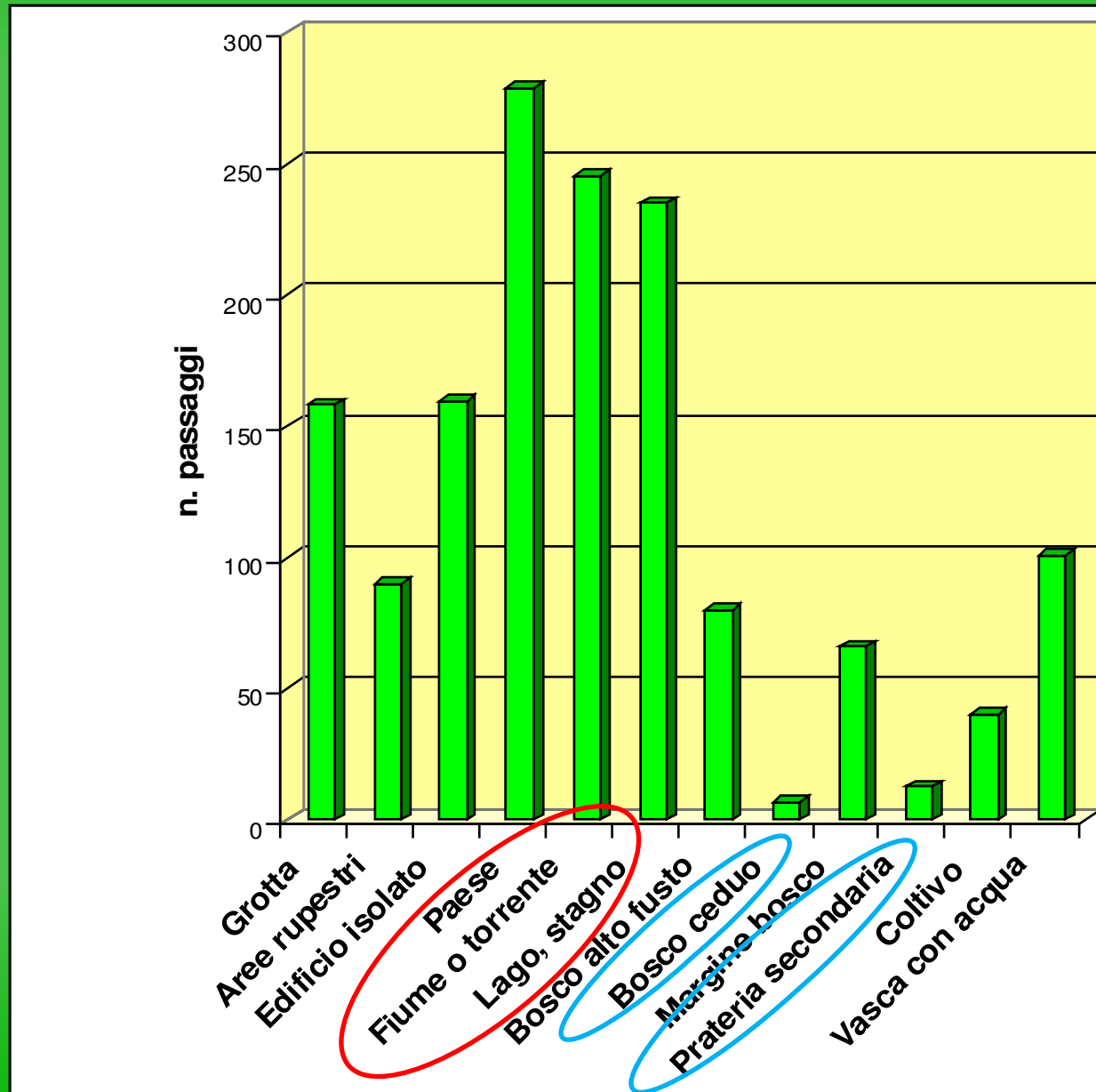
Specie rilevate	n. passaggi	n. stazioni	% stazioni
Ferro di cavallo euriale	53	6	5
Ferro di cavallo maggiore	28	7	5,83
Ferro di cavallo minore	9	5	4,17
Barbastello	26	12	10
Serotino comune	8	5	4,17
Pipistrello di Savi	81	29	24,17
Vespertilio di Daubenton	75	4	3,33
Vespertilio smarginato	23	1	0,83
Vespertilio di Natterer	6	3	2,50
<i>Myotis sp.</i>	174	30	25
Nottola comune	68	12	10
Pipistrello albolimbato	392	54	45
Pipistrello nano	248	45	37,50
Pipistrello pigmeo	1	1	0,83
<i>Plecotus sp.</i>	25	10	8,33
Miniottero	117	20	16,67
Molosso di Cestoni	10	3	2,50
Indeterminati	130	-	-
<b>Totale</b>	<b>1.474</b>	<b>120</b>	<b>100</b>

# Diffusione delle specie: numero di stazioni in cui è stata rilevata ognuna delle specie determinate





# Numero di eventi per habitat



# **Il monitoraggio dei chiropteri**

- 1. Specie presenti**
- 2. Numero di individui**
- 3. Habitat**

# Tecniche di monitoraggio dei chiropteri

- Osservazione diretta nei rifugi
- Telecamera ad infrarosso o termocamera
- Bat detector
- Catture (mistnet o harp trap)
- Bat box
- Analisi genetiche



*Figure 1. Video set up with Sony Digital8 video camera and Wildlife Engineering NIR lamps.*

**Telecamera infrarosso con fari: 1.000 €**

**Termocamera: 30.000 €**



# Bat detector

Utilizza 3 sistemi :

- ETERODINA
- DIVISIONE DI FREQUENZA
- TIME EXPANSION

REGISTRAZIONE DIRETTA AD ALTA VELOCITA'



**ULTRASOUND DETECTOR D1000X**

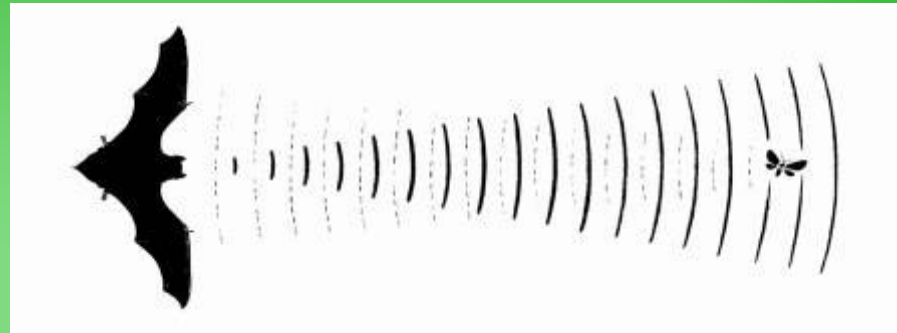
# Ecocalizzazione



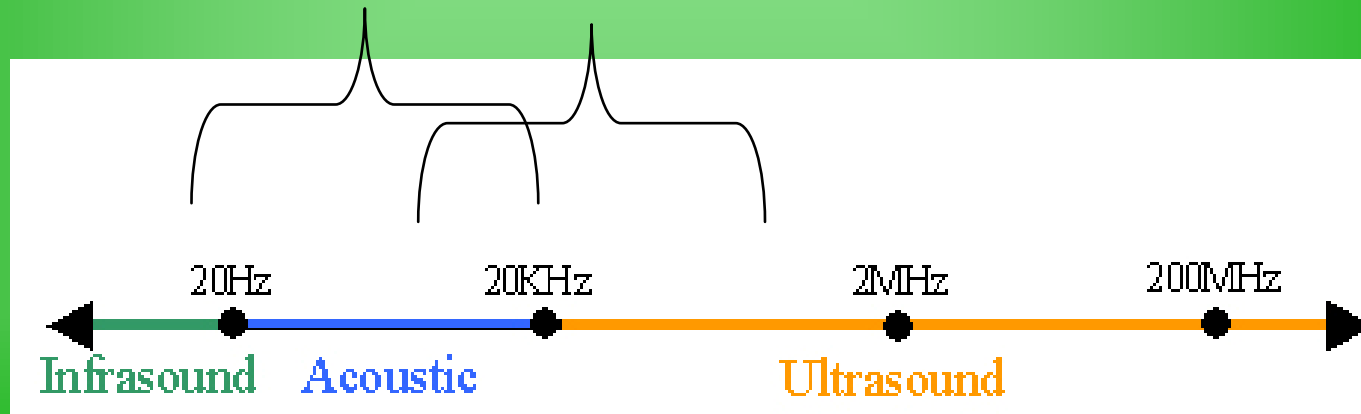
**Udibile**



**Bat detector**



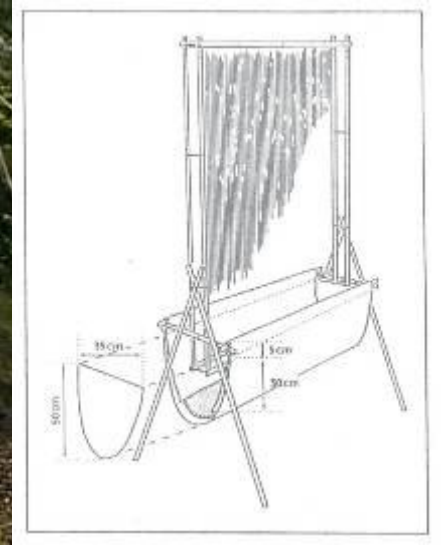
**Uomo = da 16 a 20.000 Hertz    Pipistrelli = da 7.000 a 175.000 Hertz**



# Riconoscimento specie dagli ultrasuoni

Specie	facile	difficile	Non possibile
Ferro di cavallo euriale	X		
Ferro di cavallo maggiore	X		
Ferro di cavallo minore	X		
Barbastello	X		
Serotino comune		X	
Pipistrello di Savi	X	X	
Vespertilio di Daubenton		X	
Vespertilio smarginato	X	X	
Vespertilio di Natterer	X	X	
Altri <i>Myotis</i> sp.		X	X
Nottola comune		X	
Pipistrello albolimbato	X		
Pipistrello nano	X		
Pipistrello pigmeo	X	X	
<i>Plecotus</i> sp.			X
Miniottero		X	
Molosso di Cestoni	X		

# Catture (mistnet o harp trap) e bat box





# ANALISI GENETICHE







© Paolo Forconi

## Vantaggi e svantaggi

Tecniche	Riconoscimento specie	Conteggio ind.
Osservazione diretta nei rifugi	Alcune	Parziale
Telecamera ad infrarosso o termocamera	No	Si
<i>Bat detector</i>	Alcune	No
Catture ( <i>mistnet e harp trap</i> )	Alcune	No
<i>Bat box</i>	Alcune	Si
Analisi genetiche	Alcune	No

# Conclusioni

1 - Osservazione diretta, telecamera infrarossi e *bat detector*

2 - In alcuni siti catture, bat box e analisi genetiche

Reticolo UTM di 10x10 km

Durata: almeno 2-3 anni

Gruppo di ricerca