

# I SUONI NATURALI DELL'ANTROPOCENE

Gianni PAVAN

## ABSTRACT

*Gli ambienti naturali si caratterizzano non solo per ciò che percepiamo visivamente, il «paesaggio» come lo intendiamo correntemente, ma anche per i suoni caratteristici generati dai fenomeni naturali, quali il vento, lo stormire delle foglie, lo scorrere delle acque, e dalle voci degli animali che vi abitano. I paesaggi sonori non solo ci trasmettono piacevoli sensazioni, avvolgendoci con suoni continuamente mutevoli, caratteristici e riconoscibili, ma rappresentano le caratteristiche, la biodiversità e la ricchezza degli ecosistemi che ci circondano.*

*L'ecoacustica studia l'intreccio dei suoni che compongono il paesaggio sonoro riconoscendone come componenti la biofonia generata dagli esseri viventi, la geofonia creata dai fenomeni fisici naturali, e l'antropofonia generata dall'uomo. I suoni prodotti dall'uomo possono integrarsi al paesaggio sonoro arricchendolo di componenti informative, ma possono anche interferire con esso e diventare una forma di inquinamento con effetti negativi sia sull'uomo che sulla fauna. Con la rivoluzione industriale l'antropofonia aggiunge una nuova componente sonora rappresentata dal rumore delle macchine, chiamata tecnofonia, che può diventare invasiva e avere un impatto negativo sugli ecosistemi sia acquatici che terrestri.*

Gli ambienti naturali vengono generalmente apprezzati e giudicati per il paesaggio che si percepisce visivamente. Ma vi è un'altra componente dell'ambiente che spesso trascuriamo, il paesaggio sonoro, che pur percepiamo costantemente ma senza una piena consapevolezza del suo significato.

Il concetto di paesaggio sonoro (soundscape), o "ambiente acustico", nato in ambito perlopiù musicale e antropologico, si è ampiamente sviluppato anche in ambito ecologico e zoologico negli ultimi venti anni.

Il paesaggio sonoro è l'insieme di suoni e rumori che nascono dall'ambiente fisico, dalla comunità di animali che lo abitano e anche dalla presenza e attività dell'uomo. Il paesaggio sonoro è quindi una espressione dell'ambiente che possiamo considerare sul piano estetico, ad esempio per il piacere che proviamo nell'ascoltare i suoni e i rumori della natura, ma che ha anche un grande valore scientifico per la comprensione dei fenomeni che vi si sviluppano sia a breve che a lungo termine.

L'uso del suono negli animali, come il canto degli uccelli o il gracidiare delle rane, e l'udito, sono riconosciuti come funzionali allo svolgimento di molteplici funzioni vitali, quali l'accoppiamento e la riproduzione, il coordinamento dei comportamenti individuali e sociali, la caccia e la ricerca del cibo, la percezione dei pericoli. La bioacustica studia i suoni prodotti dagli animali per comunicare e, nei pipistrelli e nei cetacei, per ecolocalizzare ostacoli e prede, ma studia anche come gli animali recepiscono e interpretano i suoni e i rumori dell'ambiente e come reagiscono al ru-

more e al disturbo prodotto dalle attività umane. Il paesaggio sonoro non è solo pertinenza dell'estetica ma ha molteplici valenze, etiche, culturali, ricreative, e scientifiche. Riconoscendo il paesaggio sonoro come espressione della struttura e diversità di un ambiente, i suoni diventano uno strumento di studio e monitoraggio dell'ecosistema.

L'ecoacustica studia i suoni naturali biologici e di origine antropica e il loro rapporto con l'ambiente fisico e biologico in un ampio intervallo di scale di studio, sia spaziali che temporali, a livello individuale, comunitario e di popolazione, sia in ambiente terrestre che acquatico.

L'ecoacustica considera suoni e rumori in una ampia gamma di frequenze, dagli infrasuoni agli ultrasuoni, anche non percepibili dall'uomo. Si tratta di suoni biologici (biofonia), più propriamente oggetto della bioacustica, di rumori generati da fenomeni naturali (pioggia, vento, tuoni, ecc.) che formano la geofonia, e anche di suoni e rumori prodotti dall'uomo (antropofonia).

L'antropofonia può avere molteplici componenti che sono espressione del lavoro dell'uomo, della cultura e delle tradizioni locali, che si integrano al paesaggio sonoro, aumentandone il contenuto informativo. Ma l'era industriale ha portato nuovi rumori, prodotti da macchine e motori, che sono sempre più diffusi e invasivi fino a diventare una forma di inquinamento (inquinamento acustico) con importanti effetti negativi sia sull'uomo che sull'ambiente naturale.

Si tratta della tecnofonia, principalmente generata dai sistemi di trasporto (strade, ferrovie, aerei, navi) e da attività industriali che generano rumore

continuo con componenti a bassa frequenza che si propagano su lunghe distanze, soprattutto in ambiente acquatico. Anche lontano dalle aree urbane e industriali questo tipo di rumore può essere presente e invasivo. I voli aerei sono una fonte di rumore pressochè ubiquitaria, soprattutto sulle principali rotte; nelle vicinanze degli aeroporti i corridoi di decollo e atterraggio sono distribuiti per minimizzare il disturbo sulle aree urbane e spesso si concentrano sulle aree non urbanizzate, in alcuni casi aree agricole, ma in altri casi aree di alto pregio naturalistico che si trovano costantemente investite dal rumore aereo con effetti ancora poco studiati.

Il rumore antropico ha effetti sulla vita degli animali, generando varie forme di disturbo e riducendo le potenzialità di comunicazione e di percezione dell'ambiente. Vi sono specie che abbandonano le aree troppo rumorose e altre che tentano di compensare l'effetto del rumore innalzando il livello e la frequenza delle loro vocalizzazioni. Sappiamo molto bene che il rumore ha un impatto negativo sulla salute umana e la riscoperta del silenzio, della tranquillità e dei paesaggi sonori naturali sono indicazione di un desiderio di una migliore qualità di vita. La Comunità Europea riconosce il danno provocato dal rumore, prevalentemente dovuto ai sistemi di trasporto (EEA 2014), e il valore delle aree a basso rumore definite "Quiet Areas" meritevoli di attenzione e di tutela (EEA 2016).

La bioacustica e l'ecoacustica sono ora discipline emergenti e in rapido sviluppo nelle scienze della biodiversità e della conservazione: dal riconoscimento e monitoraggio acustico delle singole specie fino allo studio del paesaggio sonoro, forniscono nuove informazioni e strumenti per la scienza, la conservazione e l'educazione. Con l'ecoacustica si considera l'importanza del paesaggio sonoro come espressione e indicatore di qualità ambientale, esprimibile come ricchezza e biodiversità sonora coniugate a un basso livello di rumore antropico.

In *Silent Spring*, Rachel Carson (1962) espresse la sua preoccupazione per l'uso massiccio di prodotti chimici e pesticidi in agricoltura e per il loro impatto sulla fauna e microfauna del suolo. Nel suo libro preconizzava un mondo silenzioso, senza i canti di uccelli, rane e insetti, uccisi dalle sostanze chimiche prodotte dalle industrie e utilizzati in agricoltura intensiva, o scomparsi a causa della drammatica trasformazione dei loro habitat imposta dallo sviluppo industriale e urbano. I timori della Carson si sono in molti casi avverati. Nonostante il suo libro abbia suscitato attenzione sul problema, negli ultimi 50 anni abbiamo assistito a un drammatico declino della biodiversità con la scomparsa di molteplici specie e habitat. Bernie Krause, uno dei padri fonda-

tori dell'ecoacustica, in una recente intervista, ha affermato che quasi il 50% dei paesaggi sonori che ha registrato nel corso di numerosi decenni sono ormai scomparsi o profondamente alterati. Ancor prima che si iniziasse a parlare di paesaggi sonori, Carson è forse stata la prima a considerare l'importanza dei suoni biologici come indicatori della salute degli ecosistemi.

Il paesaggio sonoro è una componente fondamentale di ciascun ecosistema e per questo necessita di essere studiato, monitorato, tutelato, e anche ripristinato laddove alterato dalle attività umane.

Numerose esperienze mostrano l'importanza del paesaggio sonoro e dell'ascolto dei suoni della natura anche come attrazione per un turismo naturalistico non solo negli ambienti naturali più incontaminati, ma anche negli agro-ecosistemi nei quali, se ben gestiti, è possibile far convivere gli aspetti produttivi con la tutela dell'ambiente, il mantenimento dei servizi ecosistemici e la fruizione turistica.

## BIBLIOGRAFIA

- Carson R., 1962. *Silent Spring*, Houghton Mifflin, Boston
- EEA, 2014. *Noise in Europe*, Report No 10/2014, European Environment Agency, Copenhagen
- EEA, 2016. *Quiet areas in Europe. The environment unaffected by noise pollution*. EEA Report No 14/2016, European Environment Agency, Copenhagen
- Farina A., 2014. *Soundscape Ecology. Principle, Patterns, Methods and Applications*. Springer
- Farina A., Gage S.H., 2017. *Ecoacoustics. The ecological role of sound*. Wiley
- Krause B., 2002. *Wild soundscapes: Discovering the voice of the natural world*, Wilderness Press, Birmingham
- Laiolo P., 2010. The emerging significance of bioacoustics in animal species conservation, *Biological Conservation*, 143: 1635-1645
- Obrist M.K., Pavan G., Sueur J., Riede K., Llusia D. and Márquez R., 2010. Bioacoustic approaches in biodiversity inventories. In: *Manual on Field Recording Techniques and Protocols for All Taxa Biodiversity Inventories*, Abc Taxa, 8: 68-99
- Pavan G., 2012. Paesaggi sonori terrestri e marini. In: "Filogenesi e ontogenesi della musica", a cura di Avanzini G., Longo T., Majno M., Malavasi S., Martinelli D., pp 45-54. Franco Angeli Editore
- Pavan G., 2015. Bioacustica e Ecologia acustica. Cap. 18. Pp 803-828. In: Renato Spagnolo (a cura di), "Acustica. Fondamenti e applica-

- zioni", UTET Università: 1-1582
- Pavan G., Pinoli G., 2007. Paesaggi Sonori. Suoni e rumori nella foresta della Valsolda. ERSAF Itinerari Tematici, 7: 1-38
  - Pavan G., 2017. Fundamentals of Soundscape Conservation. In: "Ecoacoustics. The ecological role of sound" (Ed. Farina A. & Gage S.H.). Wiley: 235-258.
  - Pijanowski B.C., Villanueva-Rivera L.J., Dymyahn S.L., Farina A., Krause B.L., Napoletano B.M., Gage S.H., Pieretti N., 2011. Soundscape Ecology: The Science of Sound in the Landscape, *BioScience*, 61-3: 203-216
  - Schafer R.M., 1977, The tuning of the World.
  - Simoni E., Pavan G., 2010. Voci e silenzi della Garzaia. Provincia di Pavia: 1-58. Con CD Audio.

*Gianni Pavan, laureato in Scienze Naturali all'Università di Pavia nel 1983, inizia a occuparsi di bioacustica con una tesi di laurea sull'analisi computerizzata del canto degli uccelli. Successivamente dedica molti anni alla bioacustica marina, in particolare ai cetacei, e al problema dell'inquinamento acustico in mare sviluppando specifici software e strumenti. Fondatore del Centro di Bioacustica dell'Università di Pavia nel 1989, docente di Ecologia all'Università IUA di Venezia dal 1994 al 2005, nel 2006 ritorna all'Università di Pavia con l'affidamento del corso di Bioacustica, a cui successivamente affianca nuovamente l'insegnamento di Ecologia. Nell'ultimo decennio sviluppa la propria ricerca affiancando queste due discipline nello studio dei paesaggi sonori sia terrestri che marini attraverso molteplici collaborazioni nazionali e internazionali.*

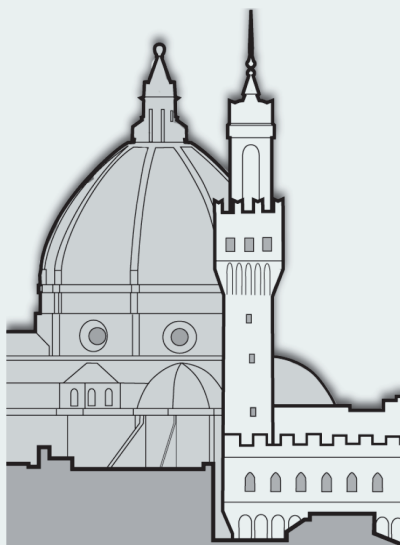
## Electronic Imaging & the Visual Arts

'The Foremost European Electronic Imaging Events in the Visual Arts'

### EVA 2018 Florence

#### Conference, Workshops, Meetings & Exhibition

9 - 10 May 2018



Venue: Hotel Pierre, Via de' Lamberti, 5

**Chairmen: Vito Cappellini - Enrico Del Re**  
**President Advisory Board: James Hemsley**  
[vito.cappellini@unifi.it](mailto:vito.cappellini@unifi.it),  
[enrico.delre@unifi.it](mailto:enrico.delre@unifi.it)  
[jrhemsley6@gmail.com](mailto:jrhemsley6@gmail.com)

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione (DINFO)  
 University of Florence  
 Via di Santa Marta, 3 – 50139 Firenze, Italy  
 Tel.: (+39) 055 2758575 – Fax: (+39) 055 2758570  
 E-mail: [vito.cappellini@unifi.it](mailto:vito.cappellini@unifi.it) (+39) 335-6765533

*For information on the Exhibition:*  
**CENTRICA S.r.l.**  
 Piazza della Madonna della Neve, 5 - 50122  
 Florence - Italy  
 Tel.: (+39) 055 2466802 – Fax: (+39) 055 2009785  
 E-mail: [info@centrica.it](mailto:info@centrica.it)  
 Web pages ~ <http://www.evaflorence.it>

# bollettino ingegneri

bimestrale di ingegneria e architettura  
testo **scientifico** – **notiziario** – **prezzario**  
**dei materiali e delle opere** – **edilguida**

## Redazione

Direttore della Rivista: Paolo **SPINELLI**  
Direttore Amministrativo: Sergio **LUZZI**  
Direttore di Redazione: Michele **BETTI**

## Comitato di redazione

Franco **ANGOTTI**, Carla **BALOCCHIO**, Michele **BETTI**, Antonio **BORRI**,  
Piero **CAMICI**, Vito **CAPPELLINI**, Gabriella **CAROTI**, Sandro **CHIOSTRINI**,  
Paolo **CITTI**, Lorenzo **CONTI**, Giuseppe **CRUCIANI FABOZZI**,  
Anna **DE FALCO**, Paolo **DEL SOLDATO**, Maurizio **DE VITA**,  
Amelio **FARA**, Natale **GUCCI**, Francesco **GURRIERI**,  
George **LATOUR HEINSEN**, Enrico Maria **LATROFA**,  
Antonino **LIBERATORE**, Sergio **LUZZI**, Franco **PAGANI**,  
Maria Chiara **POZZANA**, Alberto **REATTI**, Luciano **ROCCO**,  
Mauro **SASSU**, Fabio **SELLERI**, Paolo **SPINELLI**, Gennaro **TAMPONE**.

## Comitato prezzi

Presidente dei Comitati Prezzi: Gianluca **FAINA**

I Componenti designati dagli Enti ed Associazioni  
che collaborano alla compilazione del Prezzario  
sono elencati all'inizio dello stesso  
all'interno delle composizioni delle Commissioni.

## Segreteria editoriale

Via della Fortezza, 6 - 50129 Firenze

## DIREZIONE, REDAZIONE, AMMINISTRAZIONE

Tel. (055) 211345

50129 FIRENZE - Via della Fortezza 6

e-mail: [bollettino.ingegneri@collegioingegneri.toscana.it](mailto:bollettino.ingegneri@collegioingegneri.toscana.it)

[www.bollettinoingegneri.it](http://www.bollettinoingegneri.it)

## COLLEGIO DEGLI INGEGNERI DELLA TOSCANA

### Consiglio Direttivo:

Presidente: Lorella **ARNETOLI**  
Vice Presidente: Pietro **BERNA**  
Tesoriere: Alessandro **DEGL'INNOCENTI**  
Segretario: Giuseppe **LORINI**

### Consiglieri:

Michele **BETTI**, Antonio **BORRI**, Piero **CAMICI**,  
Paolo **DEL SOLDATO**, Sergio **LUZZI**, Simone **SCALAMANDRE'**,  
Paolo **SPINELLI**

Uffici: Tel. (055) 282.362

50129 FIRENZE - Via della Fortezza, 6

e-mail: [segreteria@collegioingegneri.toscana.it](mailto:segreteria@collegioingegneri.toscana.it)

[www.collegioingegneri.toscana.it](http://www.collegioingegneri.toscana.it)

anno LXVI - 1-2 2018 - n. 1

Il "bollettino ingegneri" è organo ufficiale del Collegio Ingegneri,  
fondato nel 1876.

### PAESAGGI SONORI URBANI

Numero monografico a cura di Sergio Luzzi

#### Contributi:

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Sergio LUZZI .....                | pag. 3 |
| Alessandro PAGNINI .....          | " 5    |
| Antonella RADICCHI.....           | " 6    |
| Giovanni BRAMBILLA .....          | " 7    |
| Ab ROGERS .....                   | " 11   |
| Maria Patrizia ORLANDO .....      | " 12   |
| Gianni PAVAN .....                | " 15   |
| Natacha FABBRI.....               | " 18   |
| Francesco BALDI .....             | " 21   |
| Brigitte SCHULTE-FORTKAMP .....   | " 23   |
| Elena SHLIENKOVA.....             | " 28   |
| Salvatore CURCURUTO et altri..... | " 34   |
| Fabio LO CASTRO et altri .....    | " 38   |
| Giovanni ZAMBON.....              | " 39   |

### prezzario:

mano d'opera

edilizia, metalmeccanica e falegnameria

noleggi

materiali

prove ed indagini

opere compiute per nuove costruzioni edili

opere compiute per nuove costruzioni stradali

opere compiute di ristrutturazione e recupero edilizio

opere compiute di rifacimento stradale

opere compiute di restauro

impianti elettrici

impianti termoidraulici e condizionamento

opere di idraulica

opere marittime

costi sicurezza D.Lgs. 81/08

### edilguida

Indice alfabetico edilguida

Progettazioni, consulenze, servizi

Macchine, attrezzature, noleggi

Materiali per costruzioni edili e stradali

Materiali per impianti tecnici

Costruzioni e finiture edili e stradali

Impianti tecnici

Gli articoli pubblicati esprimono soltanto le opinioni dei singoli Autori e non possono essere considerati come espressione del Consiglio di amministrazione del Collegio Ingegneri della Toscana s.r.l. e della Redazione del "bollettino ingegneri". Le schede che riportano le notizie bibliografiche sono compilate sulla base di dati forniti dagli Autori. I manoscritti, le illustrazioni e comunque il materiale pubblicitario anche se non pubblicato non si restituisce se non tempestivamente richiesto e ritirato dagli Autori.

Direttore Responsabile Paolo Spinelli - Pubblicazione Reg. Trib. Firenze 9-11-53, n. 810 - Stampa: Nova Arti Grafiche - Signa - Firenze

Tariffe 2018 Abbonamento (escluso supplementi) € 190,00, estero € 210,00, un fascicolo singolo € 30,00, arretrato € 45 - IVA assolta dall'Editore  
D.M. 29/12/1989 - c.c. postale 60871928 Collegio Ingegneri della Toscana s.r.l. - Sped. abb. post.: 45% Art. 2 Comma 20/b Legge 662/96 Filiale FI - Copyright © 2018 Collegio Ingegneri della Toscana s.r.l.  
La pubblicazione esce con 6 riviste l'anno. La testata del "bollettino ingegneri" è proprietà del Collegio Ingegneri della Toscana,  
l'edizione è curata da Collegio Ingegneri della Toscana s.r.l., Via della Fortezza 6 - 50129 Firenze