

16 Dicembre
Echi dell'altra
SICILIA



SUONI A SELINUNTE

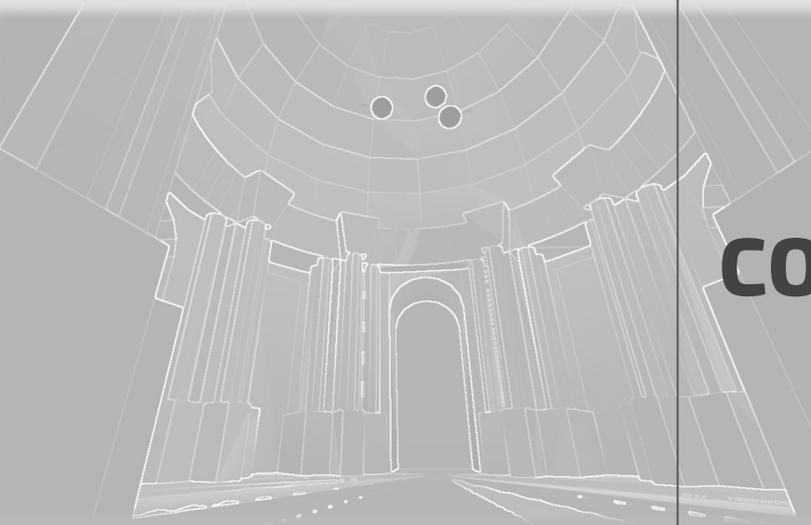
DALL'ARCHITETTURA ACUSTICA AL PAESAGGIO SONORO

L'ACUSTICA APPLICATA E IL PATRIMONIO CULTURALE
TRA CONOSCENZA E IMMAGINAZIONE

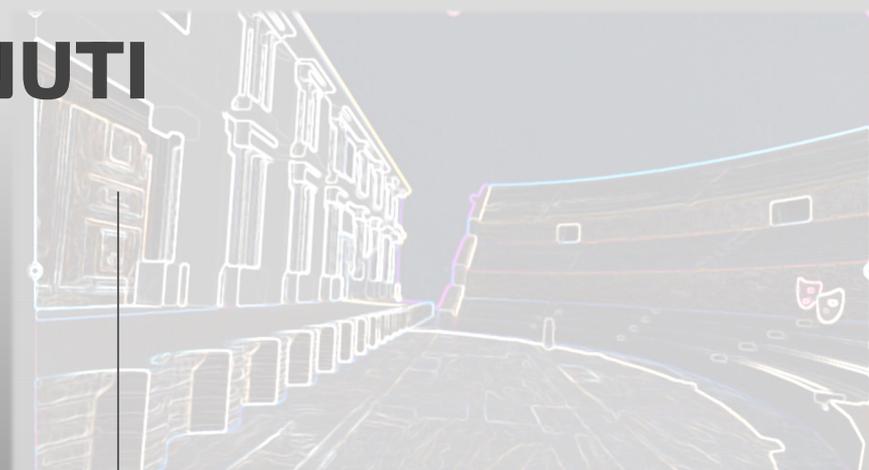
PAESAGGIO SONORO

ACUSTICA VIRTUALE

CONTENUTI



LA CHIESA DI SANT'IGNAZIO IN ROMA



TEATRI ROMANI A CRETA

SULLE SPALLE DEI GIGANTI ...

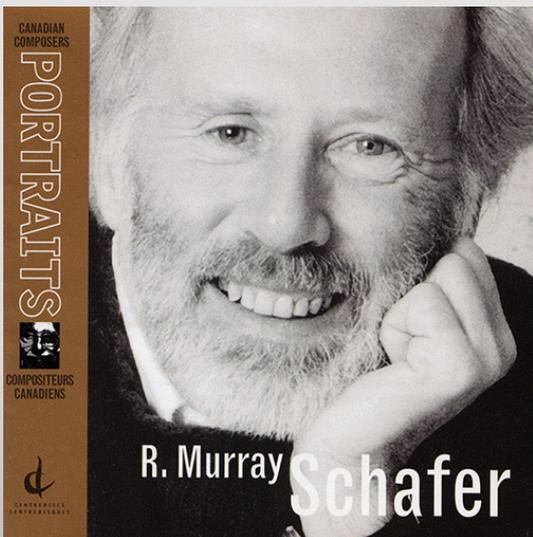


**“LA NATURA È FATTA DI SUONI,
TUTT’INTORNO A NOI,
CHE COSTITUISCONO, PER CHI LI
SA ASCOLTARE,
UN’IMMENZA COMPOSIZIONE
MUSICALE”**

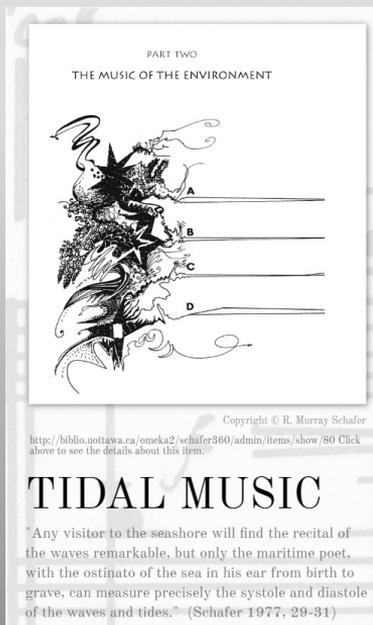
Raymond Murray Schafer

Raymond Murray Schafer (1933 – 2021)

Compositore, scrittore e ambientalista canadese, personalità eclettica della **musica contemporanea d'avanguardia nordamericana**. Schafer è particolarmente noto per

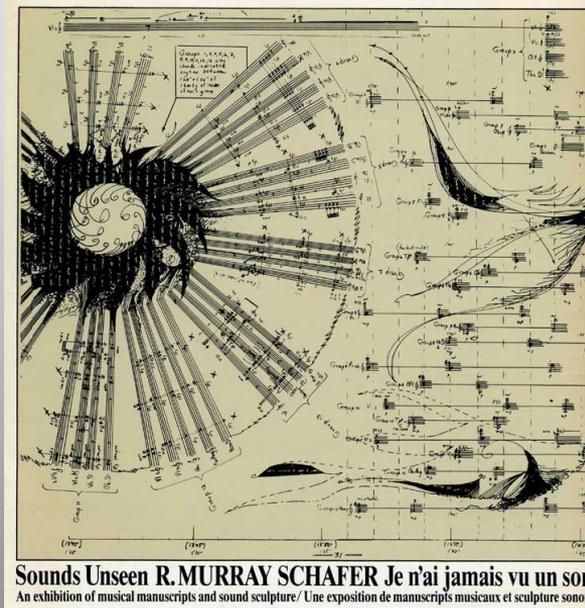


- il **World Soundscape Project**, da lui ideato negli anni Sessanta per **promuovere una nuova ecologia del suono**,
- sia per il testo **The Soundscape: Our Sonic Environment and the Tuning of the World (1977)** in Italiano "Il paesaggio sonoro",
- I suoi pentagrammi trasformati in **pittogrammi** ... quasi un'opera d'arte.



Per molti anni ha insegnato alla University di Vancouver. Riceve numerosi ed importanti premi e riconoscimenti.
Muore ad agosto 2021.

World Listening Day – 18 luglio



PASSEGGIATA D'ASCOLTO

(*listening walks*):

è una semplice passeggiata con una concentrazione sull'**ASCOLTO**, tanto che Schafer consiglia anche di eseguirla distanziati se fatta in gruppo



PASSEGGIATA SONORA

(*soundwalks*):

si tratta di spostarsi all'interno di un ambiente già cartografato, **qualificando i suoni**; un processo **guidato** dove l'attenzione del camminatore è **sollecitata da alcuni punti precisi d'ascolto** ai quali prestare attenzione

Lungi dall'essere un elemento di disturbo, l'intervento - volontario o no – del **camminatore nel paesaggio sonoro** si integra nella cartografia di quest'ultimo convertendo la passeggiata sonora da **pratica pedagogica a pratica estetica**.

UN CAMMINATORE CHE DIVENTA

COMPOSITORE DEL PAESAGGIO NEL QUALE SI MUOVE

da passeggiatore-ascoltatore

... a passeggiatore-

compositore

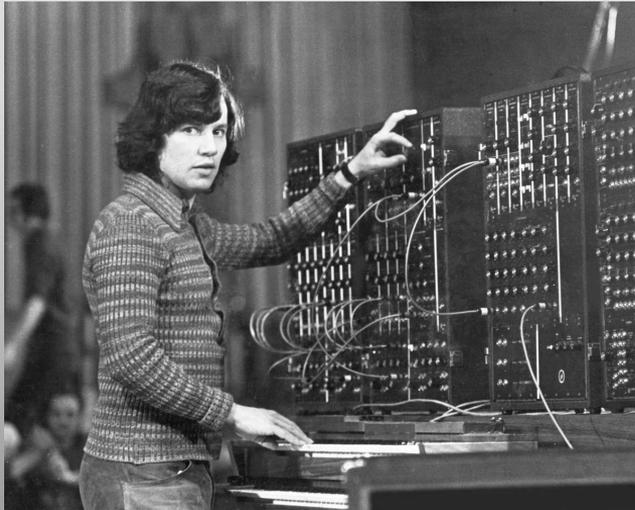
- Da quando Schafer negli anni '60 ha introdotto il concetto di **PAESAGGIO SONORO** e lanciato il progetto The World Soundscape Project, molti altri studiosi – musicisti – scienziati – artisti hanno fatto evolvere e messo a fuoco questo concetto.
- Per esempio un altro musicista americano **Bernie Krause** nel 1968 ha classificato i suoni che caratterizzano un ambiente in 3 classi: **Biofonia**, **Geofonia**, **Antropofonia**.

BERNIE KRAUSE

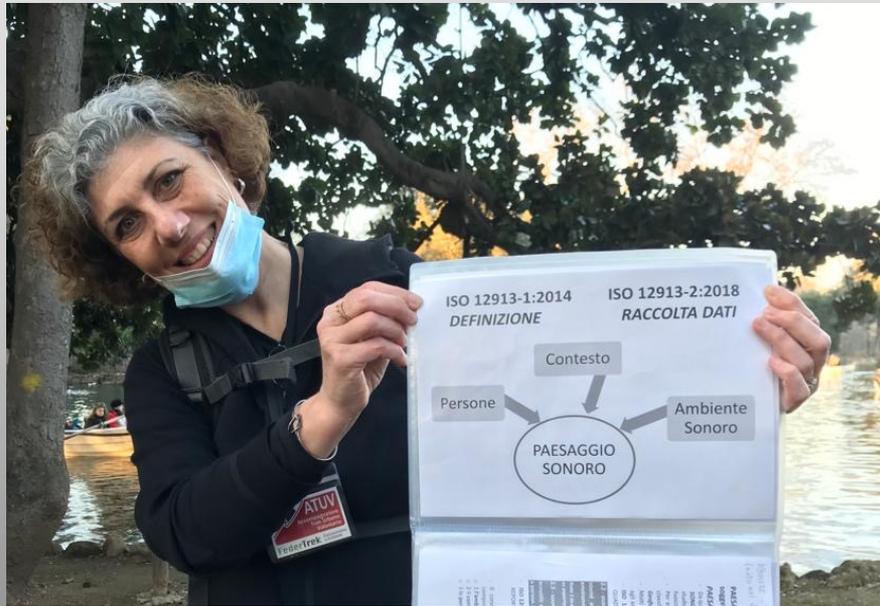
Dal primo sintetizzatore (MOOG)
all'ecologia del paesaggio sonoro

**WILD SANCTUARY AUDIO
ARCHIVE**

<https://www.wildsanctuary.com/>



- Intorno al 2010, la **definizione di standard internazionali**
- **ISO 12913-1:2014** (poi confermata nel 2020) definisce il SS e il quadro di studio
- **ISO 12913-2:2018** definisce le modalità di raccolta dei dati e di reporting
- **ISO 12913-3:2019** definisce l'analisi dei dati raccolti in campo



2.2 - ACOUSTIC ENVIRONMENT
sound at the receiver from all sound sources as modified by the environment
[actual or simulated, outdoor or indoor, as experienced or in memory]

2.3 - SOUNDSCAPE
acoustic environment as perceived or experienced and/or understood by a person or people, in context

REGISTRAZIONI IN CAMPO

ASCOLTA PER 30 - 60 SECONDI E POI RISPONDI ALLE DOMANDE

SONO PRESENTI ...? *

	SÌ	NO
SUONI DI SOTTOFONDO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SUONI DOMINANTI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

COME CLASSIFICHI L'ASCOLTO SECONDO LE SEGUENTI CATEGORIE? *

	PER NULLA	POCO	MODERATAMENTE	MOLTO	DECISAMENTE
PIACEVOLE	<input type="checkbox"/>				
STIMOLANTE	<input type="checkbox"/>				
ANONIMO	<input type="checkbox"/>				
CAOTICO	<input type="checkbox"/>				

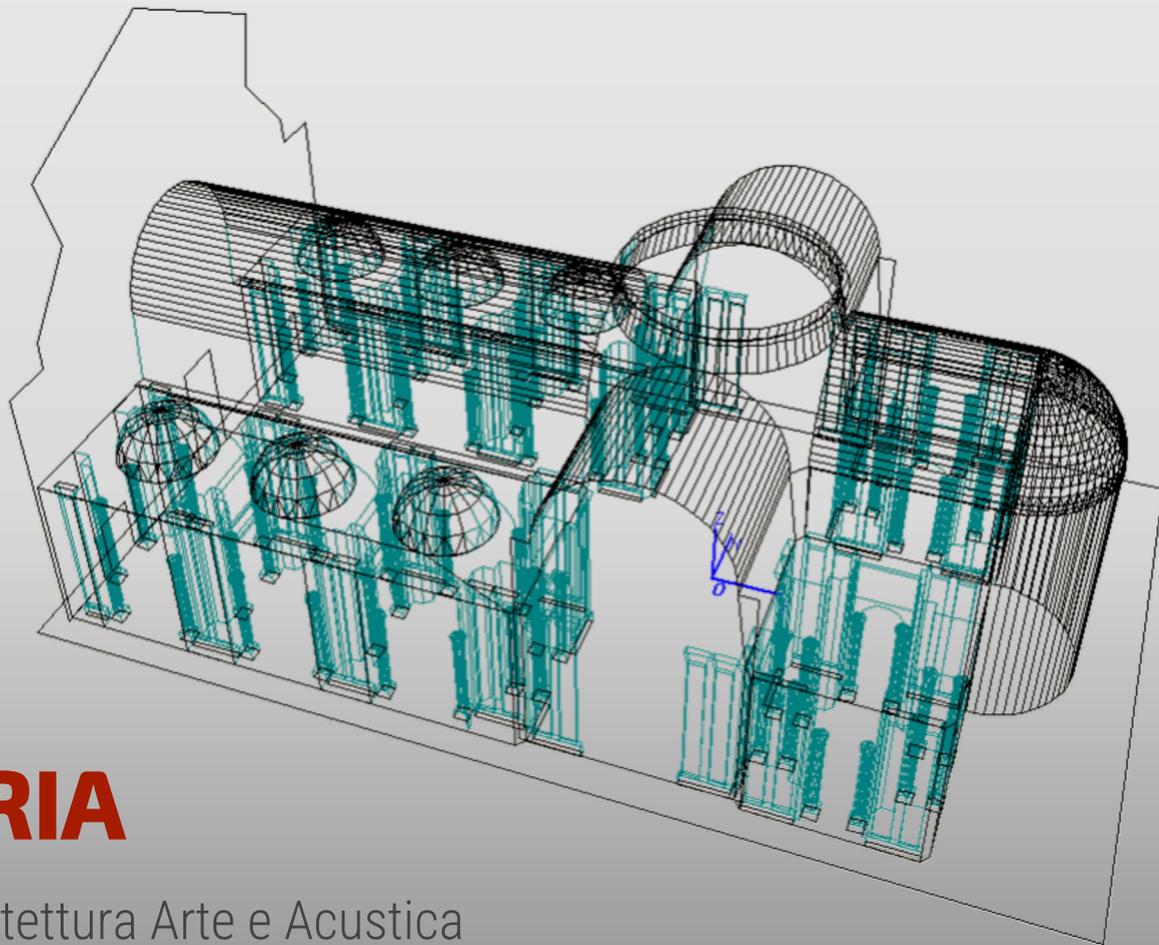
CON QUALE INTENSITA' RICONOSCI I SEGUENTI SUONI? 1. TRAFFICO (autovetture, bus, treni, aerei, ...); 2. ALTRI SUONI TECNOLOGICI (sirene, costruzione, industria, carico/scarico merci, ...); 3. SUONI DA PRESENZA UMANA (conversazione, passi, risa, bambini ai giochi, ...); 4. SUONI DELLA NATURA (canto uccelli, acqua che scorre, vento, ...)

	NULLA	POCO	MODERATA	MOLTO	DECISAMENTE DOMINANTE
TRAFFICO	<input type="checkbox"/>				
ALTRI SUONI TECNOLOGICI	<input type="checkbox"/>				
SUONI DA PRESENZA UMANA	<input type="checkbox"/>				
SUONI DELLA NATURA	<input type="checkbox"/>				

COME VALUTI NEL COMPLESSO IL PAESAGGIO SONORO IN QUESTO PUNTO? *

	MOLTO BUONA	BUONA	NEUTRA	SCARSA	DECISAMENTE SCARSA
QUALITÀ	<input type="checkbox"/>				
APPROPRIATEZZA	<input type="checkbox"/>				

Un sapiente equilibrio di
FORME, MATERIE e SUONI
ha caratterizzato durante tutta la
storia dell'umanità, la ricerca di
esperienze altamente
significative e coinvolgenti.
Oggi ne analizziamo gli aspetti
scientifici.



LA GEOMETRIA

Punto di incontro tra Architettura Arte e Acustica

3D MODELING

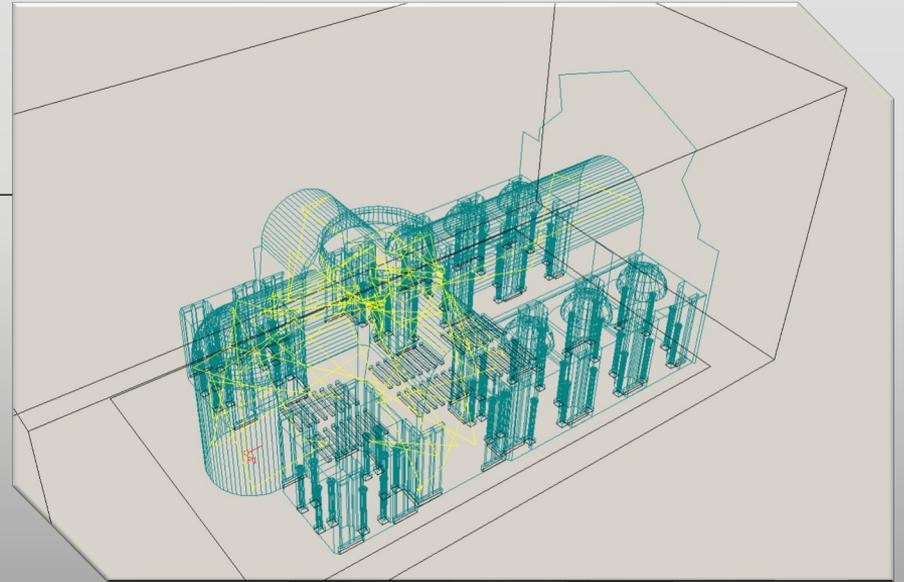
RICOSTRUZIONE VIRTUALE DELL'AMBIENTE SONORO

COME IL SUONO SI PROPAGA IN UNO SPAZIO

MODELLI NUMERICI per rappresentare come il suono si propaga in uno SPAZIO e interagisce con gli ELEMENTI in esso contenuti, determinando il modo in cui l'energia si distribuisce nello spazio. Adottano approssimazioni dell'ACUSTICA GEOMETRICA, basate sul concetto di RAGGI SONORI che, emessi da una sorgente, viaggiano in LINEA RETTA trasportando una QUANTITÀ DI ENERGIA.

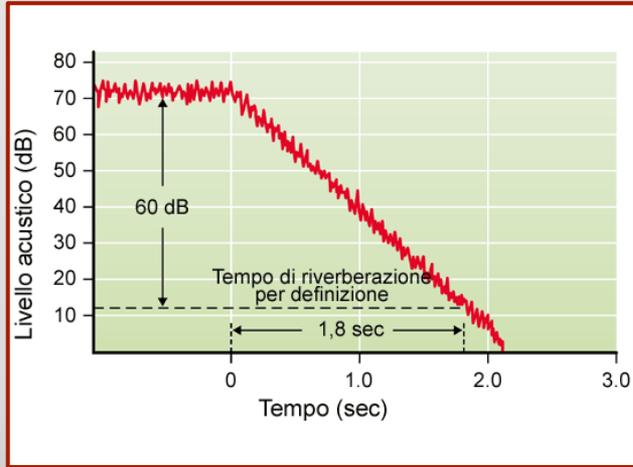
I RAGGI SONORI interagiscono con le SUPERFICI che incontrano nel loro percorso secondo RIFLESSIONI SPECULARI (legge di Snell).

Le SUPERFICI contribuiscono al processo in base alle proprietà di ASSORBIMENTO ACUSTICO, e allo SCATTERING nel caso di RIFLESSIONI DIFFUSE (legge di Lambert).



- ACUSTICA Fondamenti e applicazioni, a cura di Renato Spagnolo Edizioni UTET 2015. ISBN: 8860084466

RISULTATI - SPAZIO INDOOR



TEMPO DI RIVERBERAZIONE

In funzione della frequenza
T60, T30, T20,
EDT - EARLY DECAY TIME (i primi 10 dB)



RISPOSTA IMPULSIVA

Descrive il decadimento della pressione acustica in funzione del tempo ad un determinato ricevitore in risposta ad un impulso emesso dalla sorgente

Room Impulse Response
Binaural RIR (left, right)



$$C_{80} = 10 \log \frac{\int_0^{80 \text{ ms}} p^2(t) dt}{\int_{80 \text{ ms}}^{\infty} p^2(t) dt} [dB]$$

$$D_{50} = \frac{\int_0^{50 \text{ ms}} p^2(t) dt}{\int_0^{\infty} p^2(t) dt}$$

CHIAREZZA C80, C50; DEFINIZIONE D50

Intelligibility Rating	STI	Intelligibility of words in the sentence %
Excellent	>0.75	100
Good	0.60-0.75	100
Fair	0.45-0.60	100
Poor	0.30-0.45	70-100
Bad	<0.30	<70

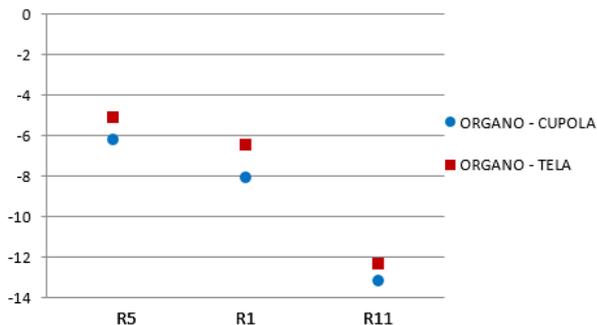
QUALITÀ ACUSTICA

Indici per la MUSICA D50, C80 (ISO 3382)
e per il PARLATO STI, Intelligibility

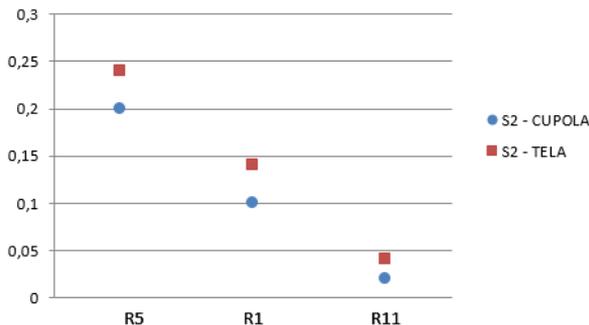
LA CHIESA DI SANT'IGNAZIO IN ROMA

Il modello della Chiesa nel confronto tra Tela dipinta e Cupola ricostruita, ed Esperienze d'ascolto

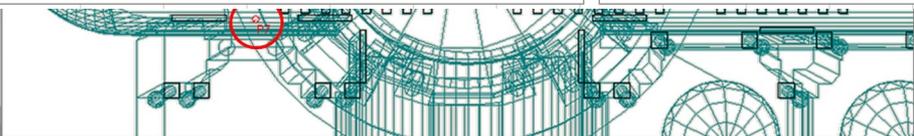
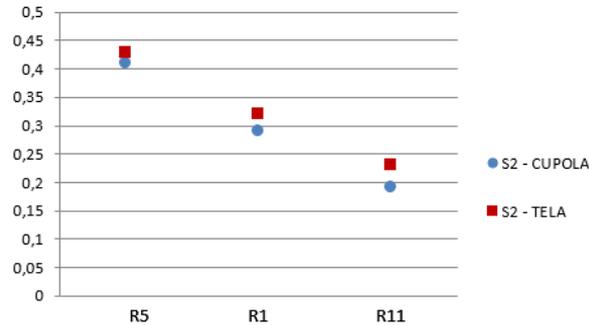
Chiarezza C80 (dB)



Definizione D50



Speech Transmission Index STI



VOLUME VIRTUALE: 124600 mc

AURALIZZAZIONE

TENORE
(auralizzato R5 -
Tela)



TENORE
(auralizzato R5 -
Cupola)



TENORE
(anecoico)



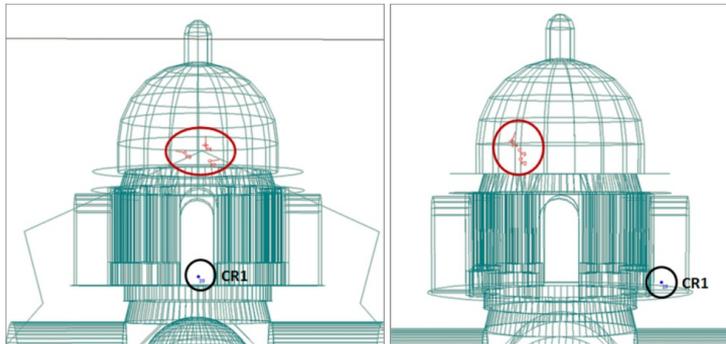
Punto sorgente P2 posizionato in prossimità dell'abside

	RI*	Tenore (Guillaume de Machaut)	Viola (Mozart)	Oboe (Bach)
Traccia Anecoica				
Traccia Auralizzata nel punto d'ascolto:				
R1				
R5				
R11				



IL MODELLO DELLA CUPOLA VIRTUALE

Simulazione sul modello virtuale della cupola ricostruita



Punti sorgente P2, P3 e P4 corrispondenti agli angeli musicanti

RI*

Oboe
(Bach)

Traccia Anecoica



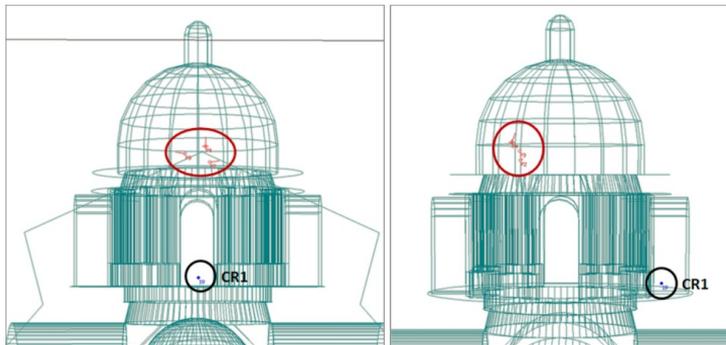
Traccia Auralizzata nel punto d'ascolto:

CR1



IL MODELLO DELLA CUPOLA VIRTUALE

Simulazione sul modello virtuale della cupola ricostruita



Punti sorgente P2, P3 e P4 corrispondenti agli angeli musicanti

RI*

Oboe
(Bach)

Traccia Anecoica



Traccia Auralizzata nel punto d'ascolto:

CR1



OBOE
(anecoico)



OBOE
(auralizzato CR1 - Cupola)



Andrea Pozzo

Teoria e prassi nel progetto architettonico
della chiesa di Sant'Ignazio a Roma

a cura di Richard Bösel, Antonio Camassa, Giovanna Spadafora



Giornata di studi

***“congiungere il finto col vero”
Andrea Pozzo: teoria e prassi nel progetto
architettonico di Sant'Ignazio***

3 dicembre 2021, Chiesa di Sant'Ignazio di Loyola, Roma

***Andrea Pozzo. Teoria e prassi nel progetto
architettonico della chiesa di Sant'Ignazio a Roma***

A cura di R. Bösel, G. Spadafora, A. Camassa
Editore Artemide
ISBN 9788875754303

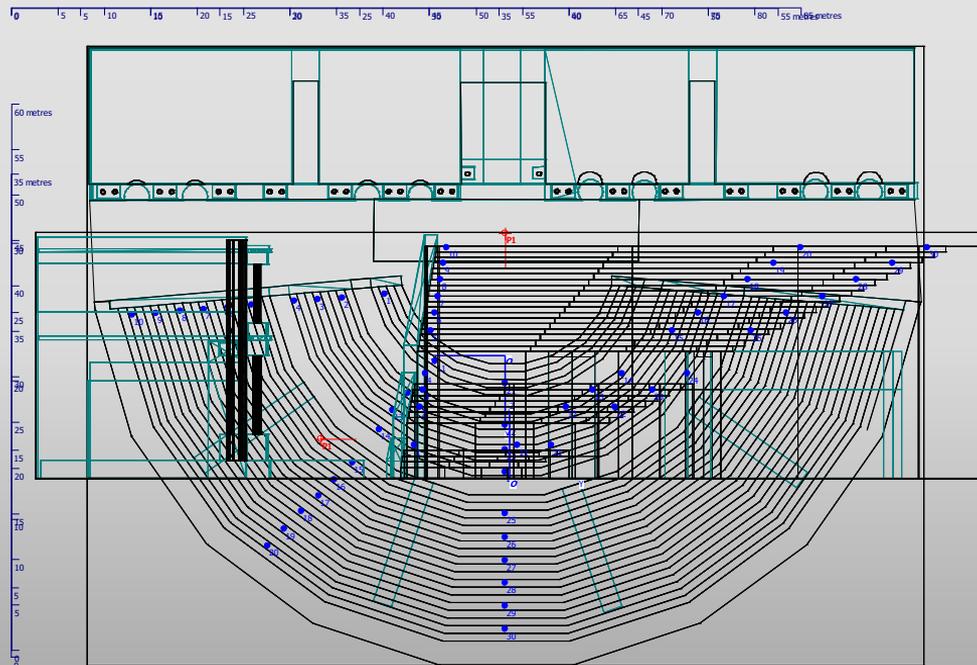
PARTE DELLA TESI DI DOTTORATO DELLA DOTT.SSA CRISTINA MANZETTI, PRESSO INSTITUTE FOR MEDITERRANEAN STUDIES IMS FORTH “VIRTUAL ACOUSTICS ANALYSIS OF ANCIENT THEATRES”

VALUTAZIONE DELLA STRUTTURA ARCHITETTONICA PIÙ PROBABILE T30 - EDT - C80 - D50 - STI

L'Analisi Acustica Virtuale applicata ai Teatri Romani di Creta dimostra la sua utilità nel verificare e identificare la struttura architettonica più probabile di questa tipologia di monumenti.

Dott.ssa Cristina Manzetti

I TEATRI ROMANI A CRETA



Odeon©1995-2008 Licensed to: C.N.R. - Istituto di Acustica, Italy Restricted version - research and teaching only
Odeon©1995-2008 Licensed to: C.N.R. - Istituto di Acustica, Italy Restricted version - research and teaching only

In collaborazione con il Laboratory of Geophysical-Satellite Remote Sensing & Archaeo-Environment of the Institute for Mediterranean Studies, FORTH



FORTH

INSTITUTE FOR MEDITERRANEAN STUDIES

“VIRTUAL ACOUSTICS ANALYSIS OF ANCIENT THEATRES”

Dott.ssa Cristina Manzetti

IL TEATRO ROMANO DI GORTINA

Molti documenti testimoniano la storia e la struttura del grande Teatro Romano di Gortina, localizzato sulle pendici dell'acropoli, ma risultano incoerenti tra loro mentre scavi archeologici sono ancora in corso.

IPOTESI

basate su antiche piante, descrizioni, fotografie aeree e indagini geofisiche

INTEGRANDO

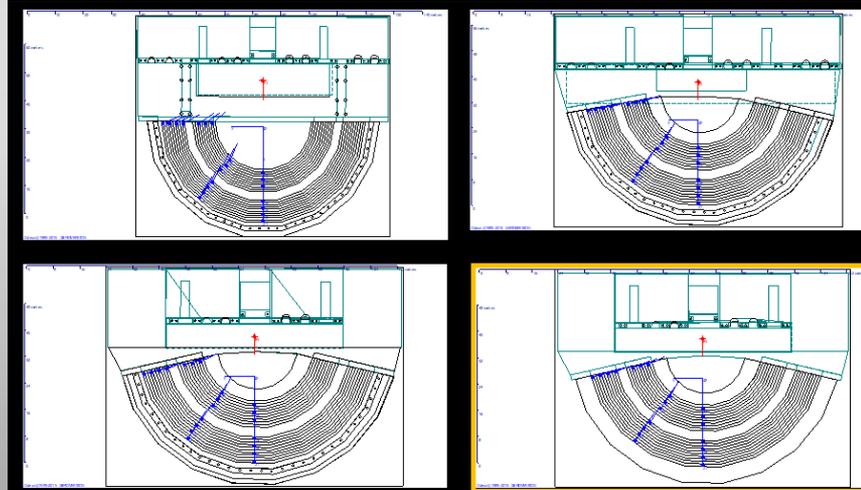
diversi tipi di indagine

INVESTIGARE

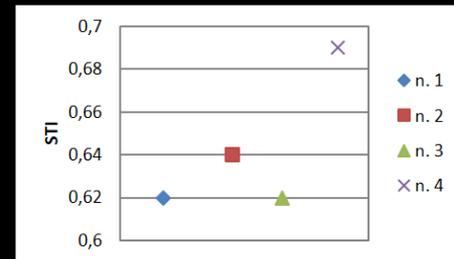
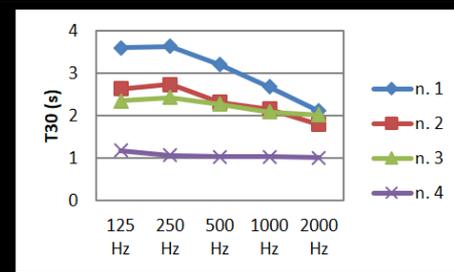
differenti ipotesi di ricostruzione architettonica

INDIVIDUARE

la ricostruzione più probabile



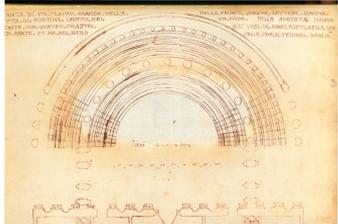
Valori molto buoni per ogni descrittore (T30 - EDT - C80 - D50 - STI) con la quarta ricostruzione, la quale è stata identificata come la più probabile



DATABASE SUI TEATRI ROMANI A CRETA <https://romantheatres.ims.forth.gr/> Cristina Manzetti, Aris Kidonakis, Nikos Papadopoulos

Large theatre of Gortyna

Theatre ID	6
Name	Large theatre of Gortyna
Description	
Date	beginning II century AD



L. Beschi, Onorio Belli a Creta: un manoscritto inedito della Scuola Archeologica Italiana di Atene (1937), Atene: Scuola Archeologica Italiana di Atene, 1959.

Roman Theatres

Home About Contact Signup Login

Acoustic Analysis

T30 125 Hz	1.4	EDT 125 Hz	1.22	C80 125 Hz	4	D50 125 Hz	0.57
T30 250 Hz	1.23	EDT 250 Hz	0.88	C80 250 Hz	6.1	D50 250 Hz	0.66
T30 500 Hz	1.1	EDT 500 Hz	0.66	C80 500 Hz	7.79	D50 500 Hz	0.73
T30 1000 Hz	1.04	EDT 1000 Hz	0.67	C80 1000 Hz	7.56	D50 1000 Hz	0.72
T30 2000 Hz	1	EDT 2000 Hz	0.63	C80 2000 Hz	7.79	D50 2000 Hz	0.73
STI	0.69						



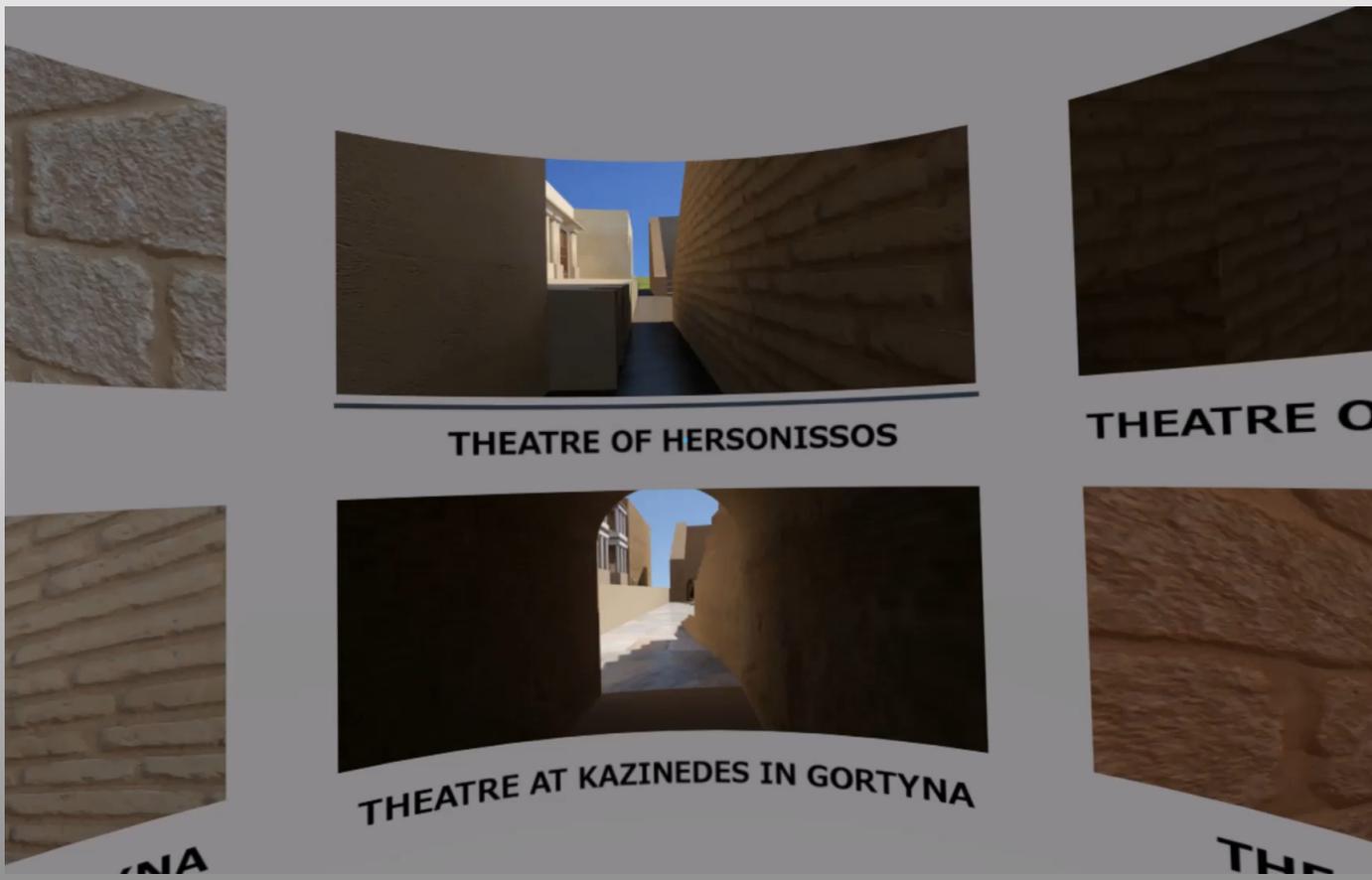
Il lavoro ha posto le basi per una **esperienza immersiva di ascolto** del suono di una lingua antica
 da **Le Troiane di Euripide**

IL SUONO DI UNA LINGUA ANTICA



audio anecoico

Applicazione per Oculus Rift: l'utente ha la possibilità di selezionare sei teatri, entrando nel modello 3D del teatro, e accedere a contenuti diversi (posizione, immagini, disegni, livello di accuratezza della ricostruzione). Potrà inoltre selezionare alcuni sedili per poter ascoltare un brano audio **AURALIZZATO** recitato in greco antico.



CONCLUSIONI

Tra conoscenza e
immaginazione

CONOSCERE E IMMAGINARE

- Il SUONO è una forma espressiva altamente **EVOCATIVA**, portatore di un valore per la **CONOSCENZA**, la **CONSERVAZIONE** e la **FRUIZIONE** del patrimonio;
- Oggi noi parliamo di **REALTA' VIRTUALE** e **REALTA' AUMENTATA**, che ci permette non solo di sperimentare nuovamente suoni creduti scomparsi, ma anche di costruire percorsi di valorizzazione per una conoscenza condivisa;
- Sempre in bilico tra **CONOSCENZA** e **IMMAGINAZIONE**, l'uomo di oggi come quello di ieri ricerca e sperimenta l'estensione delle dimensioni che costruiscono l'esperienza umana.

GRAZIE!