

Gino Iannace, Stefano Mazzoni

*Vicende storiche e ricostruzione virtuale dell'acustica
del theatrum tectum (o odeo) di Pompei*

Abstract

The knowledge of a scholar of acoustics interacts with the multilinear approach of a theatre historian. In the first paragraph, Mazzoni problematically deals with the historical events concerning the *theatrum tectum* at Pompeii. In the next pages, Iannace offers a virtual acoustic reconstruction and a 3D model of the building. The essay was conceived in relation to the paper by Oddone Longo published in this same issue of «Dionysus ex Machina».

Le competenze di uno studioso di acustica interagiscono con lo sguardo multilineare di uno storico dello spettacolo. Nel primo paragrafo Mazzoni rivisita, in modo problematico, le vicende storiche del *theatrum tectum* pompeiano. Nelle pagine rimanenti Iannace ricostruisce virtualmente l'acustica dell'edificio e realizza un modello mediante l'uso di un software per il disegno 3D. Il saggio è stato pensato in dialettico rapporto con lo scritto di Oddone Longo pubblicato in questo stesso numero di «Dionysus ex Machina».

1. *Theatrum tectum*

Sul cosiddetto *Odeion* di Pompei¹, contiguo al teatro grande, v'è disparità d'opinione tra gli studiosi. Alcuni lo riconducono, con certezza a livello progettuale e in ipotesi nella sua fase architettonica iniziale, al periodo sannita della città: interpretandolo come un segno di continuità, adducendo riscontri sistemici (*theatrum nudum/theatrum tectum*) in Sicilia e a Napoli, mettendo in luce analogie con il teatro di Pietrabbondante (II a.C.) e, infine, imputando all'età sillana il suo completamento².

Altri, invece, ne datano la genesi agli albori della colonia (*post* 80 a.C.), rubricandolo tra i primi e più importanti interventi dei coloni nel settore dell'edilizia pubblica, ricusando l'ipotesi di un progetto unitario riguardante il sistema teatrale di Pompei e collegando a doppio filo l'edificio al gusto dei veterani per lo spettacolo latino³.

D'altronde, non abbiamo certezze nemmeno sulla funzione di questo piccolo recinto dalla ripida *media cavea*: un odeo destinato alla musica e alla poesia?⁴ Un

¹ Cf. e.g. TOSI (2003, vol. I, 166s., con bibliografia, 169-71; vol. II, tav. III figg. 85, 96-99) e, in sintesi, PESANDO – GUIDOBALDI (2006, 64-66); BEARD (2011, 49, 232-33, 301, 304). Ulteriori referenze sono registrate nelle note seguenti.

² Cf. la sintesi di GUZZO (2007, 104, 134-36).

³ Cf. ZEVİ (1995, 1-24): in partic. 1 (data l'edificio tra l'80 e il 70 a.C.), 3 e n. 12, 10. LAUTER (1999, 161) pensa a poco dopo l'80.

⁴ Questa l'opinione tradizionale: cf. e.g. LA ROCCA – DE VOS (2000², 162, 165); VARONE (2000, 153, 159); DE ALBENTHIS (2002, 167, 176); PAPPALARDO – BORRELLI (2007, 71).

edificio assembleare sannita?⁵ Uno spazio per le riunioni dei coloni sillani ispirato a un *bouleuterion*?⁶ O cos'altro?

Di fatto: gli eventi bellici, il drammatico assedio capitanato vittoriosamente da Silla (89 a.C.) e la deduzione di una colonia per i veterani di costui (80 a.C.), intitolata in suo onore *Cornelia Veneria Pompeianorum*, mutarono in modo irreversibile sia il paesaggio demografico e politico-istituzionale, sia l'ambiente culturale e linguistico della *civitas* osco-sannita. Si pensi all'adozione del latino come lingua ufficiale, la lingua dei vincitori: *qui Obsce et Volsce fabulantur, nam Latine nesciunt*, asseriva un commediografo latino del II secolo a.C.⁷

La composita cerchia di Silla ebbe un ruolo decisivo nell'esercizio del potere. Abitanti vecchi e nuovi, confisca di terre, proscrizioni e discriminazioni a danno della nobiltà del periodo sannita: nella Pompei del *deductor coloniae* Publio Silla, nipote dell'*Epaphroditos* conquistatore di Atene *Sulla Felix*⁸, – il ricchissimo Publio poi accusato di corruzione e difeso nel processo del 62 dall'amico Cicerone⁹, fresco dei ben noti successi politici conseguiti nell'anno precedente –, si instaurava, non senza traumi profondi tra le etnie, un diverso tessuto politico, linguistico, sociale e culturale che andava mescolandosi a quello ordito dai pompeiani¹⁰. Decollava inoltre una nuova fase edificatoria che mutava il paesaggio della bella città ellenizzante¹¹, dando voce alla mentalità e allo stile di vita romani. Non sono da trascurare peraltro né i “segnali” auto-romanizzanti dei pompeiani¹², né la cooptazione o l'adesione compiacente e compiaciuta di parte dell'alta società locale alla politica dei vincitori, attuata anche mediante accorti matrimoni.

In questo meticcio, non privo di reciproci rancori, destinato infine a risolversi in integrazione, si inseriscono, con significati diversi mi sembra, sia l'edificazione dell'enigmatico “odeo” e dell'anfiteatro, sia la II fase architettonica del teatro grande: un giro di boa nelle drammaturgie dello spazio pubblico di Pompei¹³.

Il cosiddetto odeo o, meglio, il *theatrum tectum* è uno degli edifici più suggestivi della città. A partire dalle eleganti scalette curvilinee d'accesso alla precinzione (**Fig. 3**) che fanno pensare *a posteriori* – non mi pare lo si sia notato – a memorabili soluzioni mistilinee scamozziane tardo cinquecentesche. E giova rammentare i debiti con gli

⁵ Cf. e.g. GUZZO (2007, 135).

⁶ Cf. ZANKER (1993, 74-78 e fig. 28); seguito da GROS (2001, 343-45).

⁷ Alludo a Titinio. Il frammento si legge anche in ZEVİ (1995, 2 nota 7).

⁸ Plut. *Sull.* 34, 3s. (ed. KEAVENEY – GHILLI 2001, 479 e n. 809 a 480, per i due soprannomi). Sull'assedio e il saccheggio di Atene (87-86 a.C.) cf. anche Appian. *Hist. Rom.* XII 35-39 (ed. MASTROCINQUE 2005¹⁰, 47-51).

⁹ Cic. *Pro P. Sulla* (nell'ed. procurata da BERRY 1996); ZEVİ (1995, 18-24).

¹⁰ Cf. LO CASCIO (1996, 111-23).

¹¹ Cf. ZANKER (1993, 72-75 e fig. 25, 88-90); ZEVİ (1996, 125-38).

¹² Attestati già nel II secolo e proseguiti dopo la deduzione della colonia: cf. GUZZO (2007, 99, 120, 146).

¹³ Cf. MAZZONI (2008, 9-76).

ekklesiasteria e i *bouleuteria* dell'Asia minore del polisemico progetto palladiano per l'Olimpico di Vicenza¹⁴.

Oggi questo edificio di Pompei, elegante, appartato e silenzioso, ubicato a sud-est del teatro grande, è a cielo aperto, ma due identiche inequivocabili epigrafi dedicatorie d'età sillana parlano di *theatrum tectum*¹⁵; vale a dire, si è accennato, di una invenzione ellenistico-siceliota, il cui esempio più antico è documentato ad Akrai in Sicilia: una tipologia "recepita dai romani". Lo attesta proprio il caso di Pompei¹⁶. E se, prestando fede alle citate epigrafi, si datano, come è ragionevole, sia la progettazione che l'edificazione (non il completamento!) ai primi difficili anni della fase coloniale, ossia poco dopo l'80 a.C., non trascurando quello specifico inquieto contesto, è probabile che l'accogliente teatro coperto, capace di circa 1500-2000 posti, sia stato ideato e vissuto inizialmente dai circa 2000 coloni maschi¹⁷ anche come luogo di aggregazione sociale.

Senza nulla togliere alla passione del mimografo d'eccezione Silla, registrata con disappunto dal biografatore Plutarco, per le compagnie di mimi come per i girovaghi *Dionysou technitai* e i «più impudenti personaggi di scena e di teatro», dei quali egli amava circondarsi più che amicalmente: «non appena si buttava nella mischia e si metteva a bere cambiava del tutto, tanto da divenire gentile con mimi cantanti e ballerini, dimesso e propenso ad accogliere ogni richiesta»; al punto da «gratificarli», scrive Ateneo, «addirittura donando loro grandi estensioni di agro pubblico»¹⁸.

Ripensiamo, allora, ai suoi veterani, alla situazione di costoro in quel dato momento coincidente con la traumatica deduzione della colonia. Plausibile l'ipotesi di Paul Zanker¹⁹, cui dobbiamo un sostanziale rinnovamento degli studi su Pompei, che i veterani abbiano fatto costruire un edificio ove radunarsi compatti in una città che li percepiva, almeno all'inizio, almeno in parte, stranieri; e non è da escludere che nel contiguo teatro si tenessero assemblee di popolo della ben più numerosa (e ancora temibile?) città sannitica. Se ciò corrisponde al vero, l'appartato *theatrum tectum* non fu, in prima battuta, un segno di continuità culturale bensì di *differenza*: una risposta a un problema d'integrazione tra i 'nostri' e i 'loro', un marcatore d'identità a funzione

¹⁴ Cf. MAGAGNATO (1992, 47, 76s.).

¹⁵ Cf. *infra* n. 29; e cf. MUROLO (1959, 89-101), con ipotesi di ricostruzione assonometrica, ora anche in MAZZONI (2008, 64, fig. 20).

¹⁶ Cf. LAUTER (1999, 161).

¹⁷ Cf. ZANKER (1993, 71, 76); ZEVI (1995, 21). MUROLO (1959, 99) stima la capienza del *theatrum tectum* in circa 1300 posti.

¹⁸ Plut. *Sull.* 2, 3-6 (mimi, cantanti, ballerini, buffoni e altri personaggi dell'ambiente teatrale); 26, 5 (artisti di Dioniso); 36, 1s. (personaggi dello spettacolo e del teatro, tra i quali l'influente Roscio, l'archimimo Sorix e l'amatissimo lisioto Metrobio (ed. KEAVENEY – GHILLI 2001, rispettivamente 308s.; 434s.; 488-91); Nic. Dam. *apud* Athen. *Deipn.* VI 78 (261C) (ed. CANFORA 2001, vol. II, 624s.); e cf. BEACHAM (1995², 133 e note); e, soprattutto, ZEVI (1995, 1-10, con ponderate ipotesi sulle forme spettacolari agite nel *theatrum tectum*).

¹⁹ Rivedi n. 6.

assemblare. E non scordo che la maggior parte dei veterani, «dopo venti anni di servizio militare, aveva esigenze di tempo libero e, soprattutto, comportamenti sociali differenti da quelli degli antichi residenti benestanti, così orgogliosi della loro cultura ellenistica!»²⁰. Soldati di mestiere in cerca, infine, di radici e di svago.

Il che induce a pensare – su questo punto dissenso da Zanker – che il *theatrum tectum*, dotato di scenafrente rettilinea, venisse utilizzato già in quel periodo *anche* per recite in latino²¹, forse riservate ai coloni desiderosi di spettacoli più confacenti alla loro lingua e ai loro gusti come al gusto teatrale del loro generale. Recite di versatili compagnie di mimo, allietate da musica e da *mimae* seducenti, nelle quali fu implicato con buona probabilità Caius Norbanus Sorex, di cui si conserva una nobilitante *imago* d'attore: un busto bronzeo dalla perdute pupille in vetro e pietra diafana, illustrato da una iscrizione e facente parte, forse, di una pompeiana galleria di uomini illustri. Una gloria locale Norbanus Sorex, ma ancora in attesa di una identificazione certa, indiziato com'è tra l'omonimo *archimimus* amico di Silla a Pozzuoli e un suo omonimo discendente figlio d'arte, attore di *secundae partes*²² vissuto in epoca augustea, appartenente ai *parasiti Apollinis*, giusta le informazioni trasmesse da un'altra erma di Norbanus Sorex, ma proveniente da Nemi²³. Da Nemi proviene anche la statua in marmo di un altro membro dei *parasiti Apollinis* (l'associazione di artisti teatrali attivissima a Roma in età imperiale e impegnata nella diffusione del culto dei Cesari). Alludo a Caius Fundilius Doctus raffigurato nella prima metà del I secolo d.C. in un memorabile ritratto d'attore intriso di valenze memoriali e mitopoietiche²⁴. Un "dittico" attorale da studiare più a fondo; nel contesto, forse, di una "scuola" di teatro acutamente ipotizzata da Fausto Zevi²⁵.

Infine, in favore della datazione coloniarica del *theatrum tectum* sembrerebbero parlare sia alcune abitazioni a schiera contigue al teatro coperto, riservate forse ai coloni stessi²⁶, sia, specialmente, la "carta d'identità" di coloro che vigilarono, su mandato del

²⁰ ZANKER (1993, 72).

²¹ Rivedi n. 18.

²² In proposito: BONARIA (1965, 4, 195 lemma 129).

²³ Si è detto (a n. 18) che Plutarco accenna all'*archimimus* Sorix, beniamino di Silla. Il ritratto in questione è oggi conservato al Museo archeologico nazionale di Napoli (inv. 4991). Si legge sul piastrino in marmo cipollino dell'erma (CIL X 814): *C(ai) Norbani / Soricis / (actoris) secundarum (partium), / mag (istri) pagi / Aug(usti) Felicis / Suburbani, / ex d(ecurionum) d(ecreto) / loc(o) d(ato)*. Per l'effigie, dalla datazione tormentata – l'iscrizione è da riferirsi non alla creazione del ritratto bensì alla sua collocazione in età augustea – cf. BONARIA (1965, 206 lemma 176); GRANINO CECERE (1988-1989, 131-51); ZEVI (1995, 5-10, con preziose note); BONIFACIO (1997, 28-31 nota 1 e tav. D); TORELLI (1998, 257-59 e tav. LXXXIX 1); GUZZO (2007, 135 e fig. a 136); MAZZONI (2011, 27 e fig. 10).

²⁴ La statua (proveniente dal tempio di Diana in Nemi) è conservata a Copenhagen, Ny Carlsberg Glyptotek (inv. 707). Cf. MAZZONI (2011, 27s. e fig. 4), anche per una essenziale bibliografia sui *parasiti Apollinis*.

²⁵ Cf. ZEVI (1995, 6 n. 21).

²⁶ Cf. ZANKER (1993, 83).

senato locale (con la consulenza teatrale di Norbano?)²⁷, la costruzione – *ex novo*, ribadisco – dell'edificio: dapprima appaltandola a una consolidata bottega attiva in Campania (da qui, probabilmente, gli osservati nessi con il teatro di Pietrabbondante)²⁸ e quindi collaudando i lavori compiuti. Dico i filosillani Caius Quinctius Valgus e Marcus Porcius che ebbero tanto peso nella fondazione della colonia²⁹, i *duoviri iure dicundo* poi promotori della fabbrica dell'anfiteatro di Pompei. Ma questa è un'altra storia.

S. M.

2. Vitruvio e l'acustica dei teatri

Lo studio dei teatri antichi riguarda anche gli studiosi di acustica. Lasciamo la parola a Vitruvio:

[...] la voce in tal modo si propaga a cerchio, ma nell'acqua i cerchi si muovono su piano nel senso della larghezza, la voce sia avanza nel senso della larghezza sia si eleva gradualmente in altezza. Pertanto come nell'acqua con i contorni delle onde, così capita nel caso della voce quando nessun ostacolo interrompe la prima onda, non disturba la seconda né le seguenti, ma tutte senza echi pervengono alle orecchie di chi sta più in basso e di chi sta più in alto. Pertanto gli antichi architetti perseguendo le impronte della natura con indagini sull'elevazione della voce realizzarono le gradinate dei teatri e cercarono di ottenere tramite la normativa dei matematici e la teoria musicale che qualunque voce si trovasse sulla scena, pervenisse più chiara e soave alle orecchie degli spettatori³⁰.

Inoltre, Vitruvio dà raccomandazioni sulla scelta del luogo («ci si deve anche preoccupare con diligenza che il luogo non sia sordo, ma che in esso la voce possa propagarsi il più chiaramente possibile. Ciò però potrà aver luogo in tal caso, se il luogo

²⁷ Per l'intrigante ipotesi: ZEVİ (1995, 10).

²⁸ Cf. a riscontro già ZANKER (1993, 77); *contra* GUZZO (2007, 135).

²⁹ CIL X 844: C(aius) Quinctius C(ai) f(ilius) Val(gus) / M(arcus) Porcius M(arci) f(ilius) / duo vir(i) dec(urionum) dec(retim) / theatrum tectum / fac(iundum) locar(unt) eidemq(ue) prob(arunt), in STACCIOLI (1992, 174). Per i legami politici di costoro con il *milieu* sillano: ZEVİ (1995, 5, 10 e n. 34); GUZZO (2007, 21, 135s., 139, 142).

³⁰ Vitr. *De arch.* V 2, 7s.: ... vox ita ad circinum efficit motiones, sed in aqua circuli planitie in latitudine moventur, vox et in latitudine progreditur et altitudinem gradatim scandit. Igitur ut in aqua undarum designationibus, item in voce cum offensio nulla primam undam interpellaverit, non disturbat secundam nec insequentes, sed omnes sine resonantia perveniunt ad imorum et ad summorum aures. Ergo veteres architecti naturae vestigia persecuti indagacionibus vocis scandentis theatrorum perfecerunt gradationes, et quaesierunt per canonicam mathematicorum et musicam rationem ut quaecumque vox esset in scaena, clarior et suavior ad spectatorum perveniret aures (ed. GROS 1997, vol. I, 558-61, cui rinviamo anche per l'apparato di note puntuali).

sarà scelto ove esso non sia impedito dal rimbombo»³¹ e acusticamente distingue i luoghi in dissonanti, circumsonanti, resonanti e consonanti:

Sono *dissonanti* i luoghi nei quali la prima voce quando è stata trasportata in alto, urtata da corpi solidi posti in alto e respinta rimbalzando verso il basso impedisce l'elevazione della voce successiva, *circumsonanti* invece quelli nei quali la voce costretta a vagare all'intorno dissolvendosi, risuonando nel tratto centrale della parola, senza le desinenze finali, allora si estingue con un incerto significato delle parole, *resonanti* invece quelli nei quali le parole, colpite con percussione da parte di un corpo solido, rimbalzando, con la creazione di echi rendono doppie per l'udito le desinenze pronunciate per ultime. Analogamente sono *consonanti* i luoghi in cui la voce aiutata dal basso innalzandosi con volume aumentato arriva alle orecchie con distinta chiarezza di parole. Così se nella scelta dei luoghi si farà scrupolosa attenzione, l'efficacia della voce riuscirà migliorata con discernimento per il suo utilizzo nei teatri³².

Wallace Clement Sabine, padre dell'acustica moderna, ritiene che la citata tassonomia acustica vitruviana costituisca «un'analisi ammirevole del problema dell'acustica dei teatri. Per renderla comprensibile nei termini della nomenclatura moderna bisogna sostituire: interferenza a dissonanza; riverberazione a circumsonanza; eco a risonanza»³³. La parola consonanza, nel senso usato da Vitruvio, corrisponde al concetto attuale che la sovrapposizione del suono diretto con lo stesso suono un poco ritardato (riflessione) non produce confusione, ma è percepita come un evento unico di intensità maggiore di quella del solo suono diretto.

Si sa che nel periodo tardo repubblicano e imperiale furono messi in opera accorgimenti per migliorare l'acustica dei teatri romani: rivestire il piano dell'orchestra semicircolare con lastre di marmo squadrate in modo che le discontinuità generassero una maggiore diffusione del suono in tutte le direzioni; coprire l'edificio scenico con una tettoia per migliorare la riflessione del suono verso la cavea; aumentare le dimensioni della scenafrente fino all'altezza massima della cavea in modo da saldare in un unico corpo la scena e la cavea. In quel giro di tempo la parete di fondo della scena divenne una struttura con colonne magnifiche, statue significanti, stucchi e intonaci

³¹ Vitr. *De arch.* V 2, 5: *Etiam diligenter est animadvertendum ne sit locus surdus sed ut in eo vox quam clarissime vagari possit. Hoc vero fieri ita poterit, si locus electus fuerit ubi non inpediatur resonantia* (ed. GROS 1997, vol. I, 558s. e relative note).

³² Vitr. *De arch.* V 8, 1s.: *Dissonantes sunt in quibus vox prima cum est elata in altitudinem, offensa superioribus solidis corporibus repulsaque residens in imo opprimit insequentis vocis elationem, circumsonantes autem in quibus circumvagando coacta exolvens in medio, sine extremis casibus sonans ibi extinguitur incerta verborum significationes, resonantes vero in quibus cum in solido tactu percussa resiliant, imagines exprimendo novissimos casus duplices faciunt auditu. Item consonantes sunt in quibus ab imis auxiliata cum incremento scandens egrediatur ad aures disserta verborum claritate. Ita si in locorum electione fuerit diligens animadversio, emendatus erit prudentia ad utilitatem in theatris vocis effectus* (ed. GROS 1997, vol. I, 574-77 e 732 nn. 263-66). Miei i corsivi nel testo.

³³ SABINE (1923, 163). Mia la traduzione.

colorati, ideata per affascinare lo spettatore, catturare la sua attenzione e trasmettere con la forza delle immagini la grandezza del potere³⁴. Non solo. Le file di colonne disposte su più livelli costituivano delle superfici diffondenti che miglioravano la propagazione del suono e le gradinate della cavea erano realizzate in modo che tirando un linea dritta quest'ultima toccasse tutti gli spigoli, consentendo di non ostacolare la diffusione del suono.

Ancora. Vitruvio descrive i vasi risuonatori da collocare nei teatri³⁵. Questa soluzione troverà poi applicazione nei risuonatori acustici in uso nei teatri moderni. Ma la buona acustica dei teatri antichi è dovuta soprattutto alla disposizione delle gradinate che, essendo allineate e di dimensioni regolari, si comportano come superfici diffondenti: il fronte d'onda della perturbazione sonora, che avanza impattando con gli spigoli delle gradinate, si diffonde nel teatro in tutte le direzioni, come se gli spigoli fossero delle sorgenti sonore secondarie, migliorando in modo significativo l'acustica. Questo fenomeno complesso è stato compreso solo di recente³⁶.

3. Il theatrum tectum di Pompei: tipologia

Si è visto, nel par. 1, che il teatro coperto di Pompei fu costruito con ogni probabilità nel periodo sillano, accanto al teatro grande (**Fig. 1**). La cavea del *theatrum tectum* è inscritta in una pianta quadrata circondata da un muro perimetrale su cui poggiava un tempo il tetto a due falde che copriva l'edificio (**Fig. 10**). I quattro bassi gradini di *proedria* ospitavano i *bisellia*. I gradini-sedili retrostanti avevano una cavità per i piedi degli spettatori. Dai due corridoi voltati si accedeva alla orchestra di piccole dimensioni abbellita da una pavimentazione di lastre di marmo irregolari e colorate. La *frons* è rettilinea e dinanzi a essa c'è il canale per il sipario. Queste le dimensioni di massima dell'edificio: larghezza cavea-diametro m. 27, larghezza orchestra m. 7, lunghezza della scena m. 18. Le **Figg. 2 e 3** mostrano lo stato attuale della *proedria* e della cavea. Si noti che quest'ultima ha le "ali" tagliate (**Fig. 4**) ed è racchiusa all'interno del recinto murario che sorreggeva il tetto. La "riduzione" può spiegarsi tenendo conto che se la lunghezza delle campate delle travi fosse stata eccessiva la struttura non avrebbe sorretto il peso del tetto (e giova ricordare, più in generale, che non sappiamo se i tetti degli odei fossero a capriate o con pensiline sospese)³⁷.

Alcuni studiosi, si è detto, hanno ipotizzato che il teatro coperto sia anteriore al periodo sillano, rilevando la presenza di manufatti ellenistici quali i due telamoni

³⁴ Cf. e.g. MAZZONI (2011, 15-35); ZANKER (2013, 92ss.).

³⁵ Vitr. *De arch.* V 5, 1-8 (ed. GROS 1997, vol. I, 564-69 e relative note).

³⁶ Cf. DECLERCQ – DEKEYSER (2007); LOKKI – SOUTHERN – SILTANEN – SAVIOJA (2013).

³⁷ Pochi studiosi si sono cimentati nella ricostruzione di questi ambienti: cf. specialmente IZENOUR (1977 e 1992).

inginocchiati scolpiti nel tufo che decorano gli estremi degli *analemmata* (Fig. 5). Se l'onerosa ipotesi funziona si trattava probabilmente, a quella altezza cronologica, di un spazio per attività sacre, poi ristrutturato nel periodo sillano. Comunque sia, i due telamoni sono simili a quelli del teatro sannitico di Pietrabbondante (Fig. 6) e forse non è da escludere che siano stati “recuperati” dal pompeiano teatro grande di età sannitica.



Fig. 1: Particolare della vista area dello stato attuale degli scavi di Pompei: teatro grande e *theatrum tectum*



Fig. 2: La cavea con i cunei e le scalette radiali e l'orchestra con la proedria del *theatrum tectum* pompeiano



Fig. 3: Pompei, *theatrum tectum*: *aditux maximus*, orchestra con la proedria, scaletta curvilinea

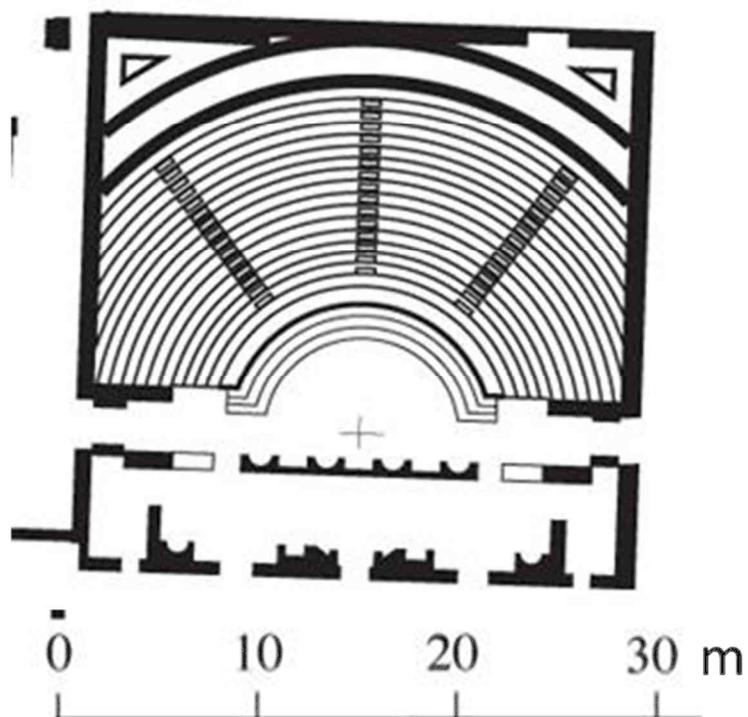


Fig. 4: Pianta del *theatrum tectum* di Pompei



Fig. 5: Pompei, *thetrum tectum*, elementi decorativi: telamone, zampa di leone alato



Fig. 6: Telamone del teatro coperto di Pompei e telamone del teatro sannitico di Pietrabbondante

4. *Misure acustiche*

Le misure acustiche sono riportate in letteratura³⁸ e sono state eseguite collocando una sorgente sferica omnidirezionale sul palcoscenico e i punti di misura microfonicici nella cavea lungo tre direzione radiali, a passo costante, sulle gradinate, in modo da ottenere una media dei parametri acustici monoaurali misurati. I valori dei parametri acustici sono stati mediati e sono riportati in funzione della frequenza in bande di 1/3 di ottava da 125 Hz a 4.0 kHz. La **Fig. 7** registra in pianta i punti di misura con indicazione della posizione sorgente (S), sul palco, e ricevitori in direzione radiale nella cavea. I parametri acustici monoaurali considerati sono:

T30, tempo di riverberazione, misurato in secondi, è il descrittore maggiormente in uso per la valutazione delle caratteristiche acustiche di una sala. Fu definito da Sabine come il tempo necessario affinché, dopo l'interruzione dell'emissione sonora da parte di una sorgente, il livello di pressione sonora nella sala diminuisse di 60 dB. Il valore di questo parametro è in funzione del volume della sala e dell'assorbimento totale delle superfici, e dal momento che l'assorbimento dei materiali varia con la frequenza, anche il tempo di riverberazione varia al variare delle diverse frequenze considerate.

EDT, tempo di primo decadimento, misurato in secondi, è il tempo corrispondente a un decremento di 10 dB della curva di decadimento del livello di pressione sonora, misurato a partire da quando il suono viene interrotto; questo parametro, particolarmente sensibile alla posizione del microfono rispetto alla sorgente, è significativo nel confronto tra i diversi punti di uno stesso ambiente.

C80, chiarezza (dB), è un parametro caratteristico della bontà di una sala ai fini dell'ascolto musicale; è un descrittore ottenuto dal rapporto tra l'energia che giunge all'ascoltatore entro i primi 80 millisecondi di emissione del suono (comprensiva di energia diretta ed energia delle prime riflessioni), e l'energia che perviene negli istanti successivi.

D50 è un parametro caratteristico della bontà di una sala ai fini della comprensione del parlato; è un descrittore che si ottiene dal rapporto tra l'energia che arriva al punto di ricezione nei primi 50 millisecondi di emissione del suono, e l'energia dell'intero segnale, cioè fino alla fine del suo decadimento. I risultati sperimentali confermano che l'energia delle prime riflessioni, sommandosi a quella del suono diretto, apporta un contributo positivo alla percezione del parlato.

³⁸ Cf. DRAGONETTI – IANNIELLO – MERCOGLIANO – ROMANO (2007).

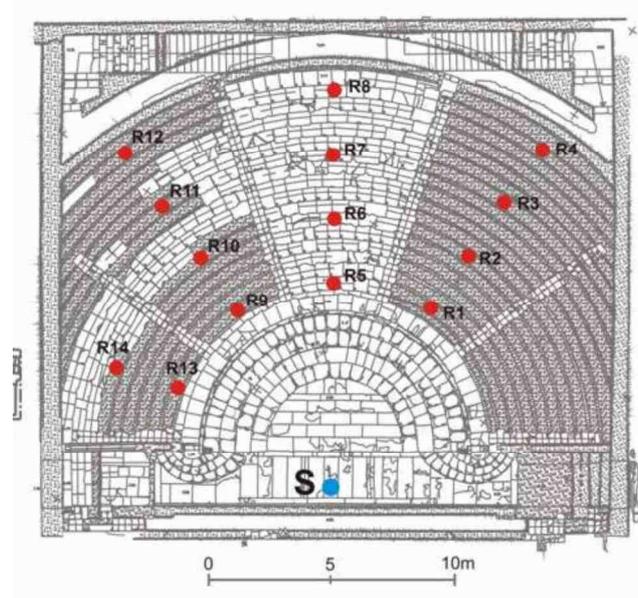


Fig. 7: Schema in pianta dei punti di misura con indicazione della posizione sorgente (S) sul palco e i ricevitori posti lungo tre direzione radiali a passo costante nella cavea

5. Simulazione acustica senza copertura (stato attuale)

Per ricostruire virtualmente l'acustica dell'odeion, prima della distruzione della copertura nel 79 d.C., è stato realizzato un modello mediante l'uso di un software per il disegno 3D, partendo dalle misure geometriche dell'edificio nello stato attuale. Successivamente il modello è stato integrato della copertura in analogia ai disegni disponibili in letteratura (Figg. 8-9). Il modello virtuale è stato poi elaborato dal software per l'acustica architettonica *Odeon*. Questo software è basato sui principi dell'acustica geometrica con la tecnica del tracciamento dei raggi sonori. La prima fase dell'elaborazione consiste nel confrontare le misure acustiche allo stato attuale, senza copertura, con i risultati delle elaborazioni ottenute dal modello virtuale nella stessa configurazione. Il modello numerico è stato "tarato" in modo da ottenere un comportamento acustico virtuale quanto più fedele possibile a quello reale ricavato dalle misure *in situ*; alcuni autori considerano come parametro acustico da utilizzare per una corretta taratura il tempo di riverberazione T30. Quando per una sala sono disponibili descrittori dell'acustica derivanti da misure è possibile operare una taratura del modello virtuale per lo studio successivo della sala e delle modifiche geometriche o acustiche apportate alla sala medesima. Il processo di taratura consiste nella minimizzazione delle differenze tra i valori medi calcolati e i valori medi misurati del T30. La procedura adottata è l'ottimizzazione dei coefficienti di assorbimento delle superfici di confine della sala in modo che il valore medio spaziale di T30 calcolato non differisca oltre il

10% dal corrispondente valore medio spaziale di T30 misurato³⁹. Nel modello numerico i punti riceventi sono stati posizionati sulle gradinate della cavea in direzione radiale, nella stessa posizione in cui sono collocati i punti di misura microfonici, mentre la sorgente puntiforme è stata collocata sulla scena per simulare la presenza degli attori. L'assenza attuale di copertura viene simulata nel modello numerico assegnando una copertura virtuale con coefficiente di assorbimento nullo.

6. Simulazione acustica con copertura (ricostruzione virtuale acustica)

Successivamente alle operazioni di taratura del modello, basata su dati misurati delle caratteristiche acustiche nello stato attuale, nel modello virtuale viene inserita la copertura con il tetto. Tale operazione è stata simulata con un piano orizzontale cui è stato assegnato il coefficiente di assorbimento del legno. La procedura di valutazione delle superfici da aggiungere è riportata in **Fig. 10**. Le **Figg. 11 e 12** mostrano il modello virtuale con la sorgente sonora sul palco e i ricevitori nella cavea. La **13** paragona i risultati delle elaborazione del modello virtuale con la copertura, rispetto alle misure *in situ* nello stato attuale.

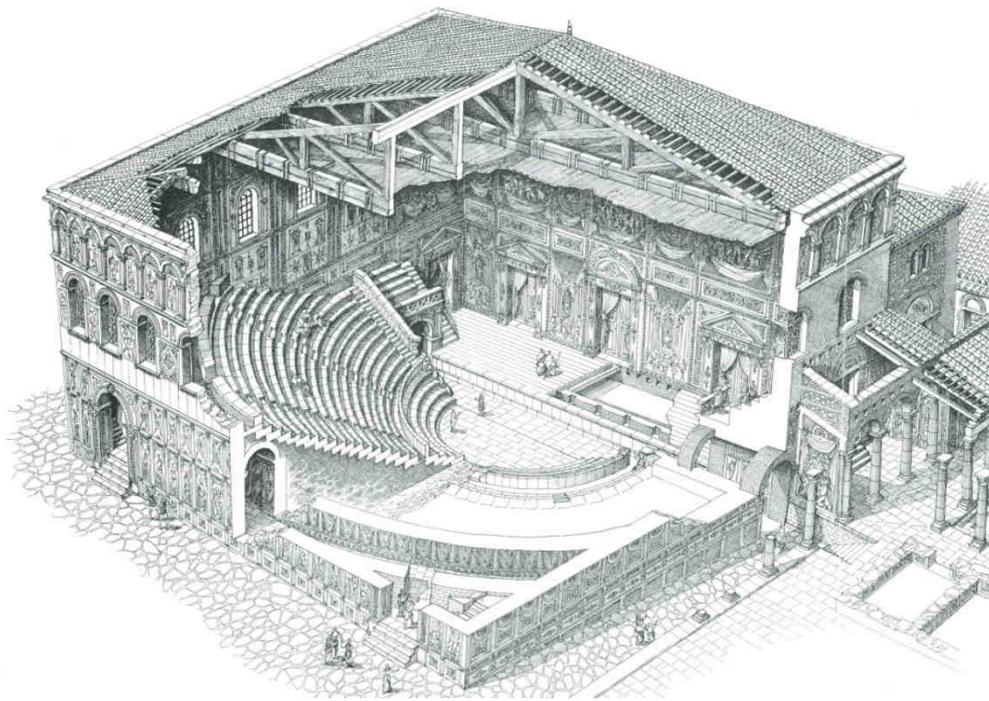


Fig. 8: Ricostruzione dell'Odeon di Pompei (da Izenour)

³⁹ Cf. DRAGONETTI – IANNACE – IANNIELLO – ROMANO (2011).

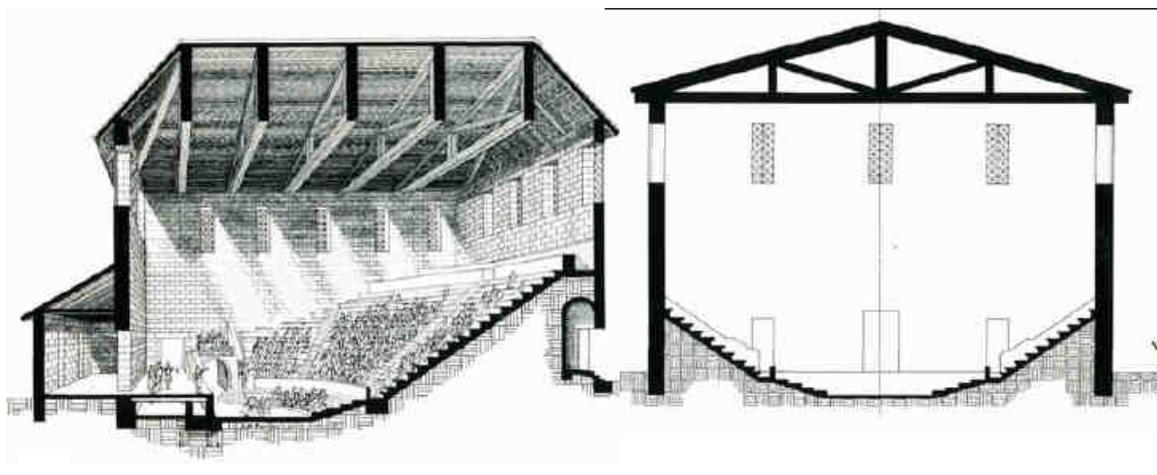


Fig. 9: Ricostruzione dell'Odeon di Pompei, sezioni (da Izenour)

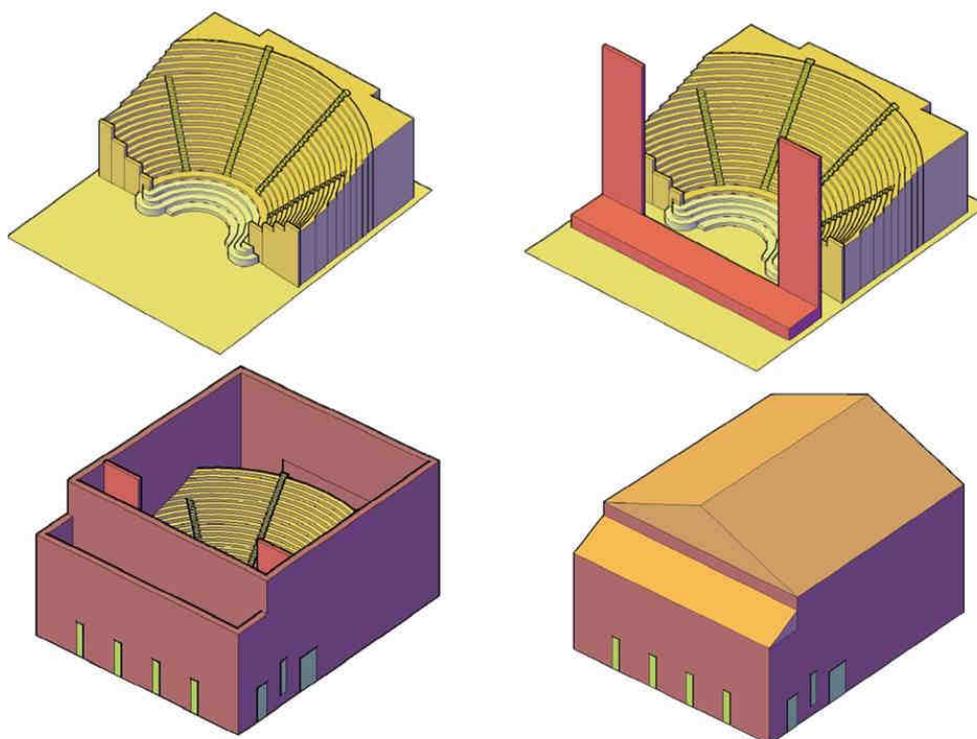
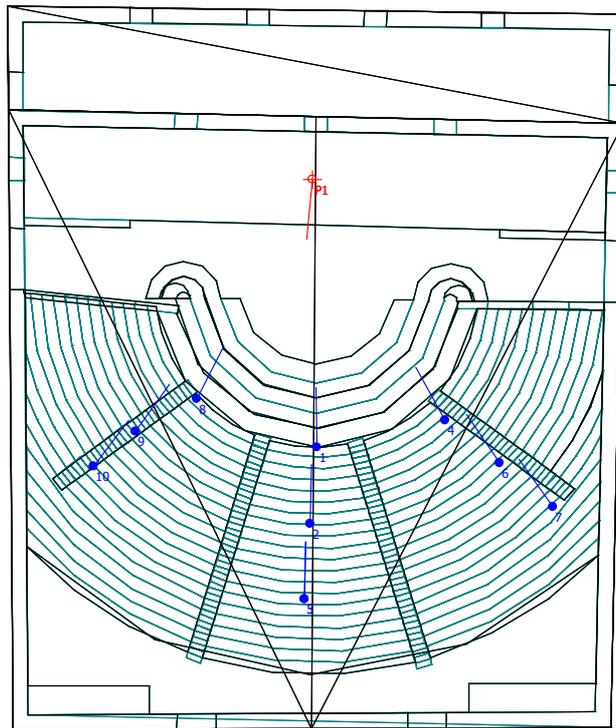


Fig. 10: Schema delle fasi per la realizzazione del modello virtuale del *theatrum tectum* di Pompei: dallo stato attuale attraverso tre fasi successive si passa alla realizzazione della copertura



d version - research and teaching only!

Fig. 11: Modello virtuale con la sorgente sul palco ed i ricevitori nella cavea

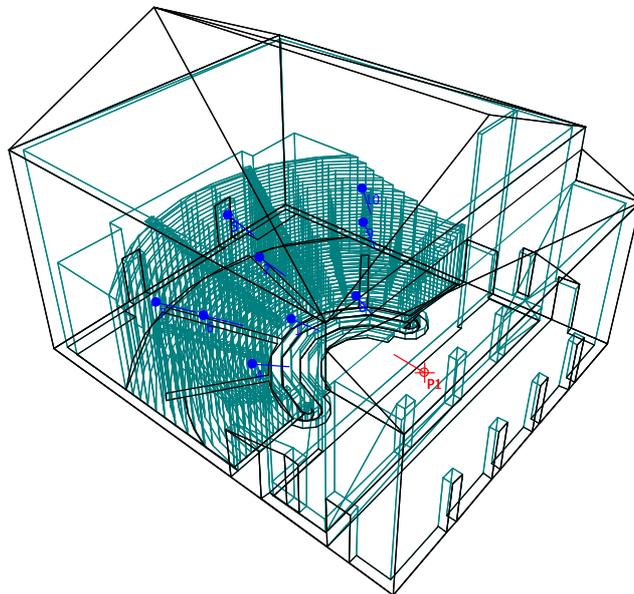


Fig. 12: Modello virtuale con la sorgente sul palco ed i ricevitori nella cavea

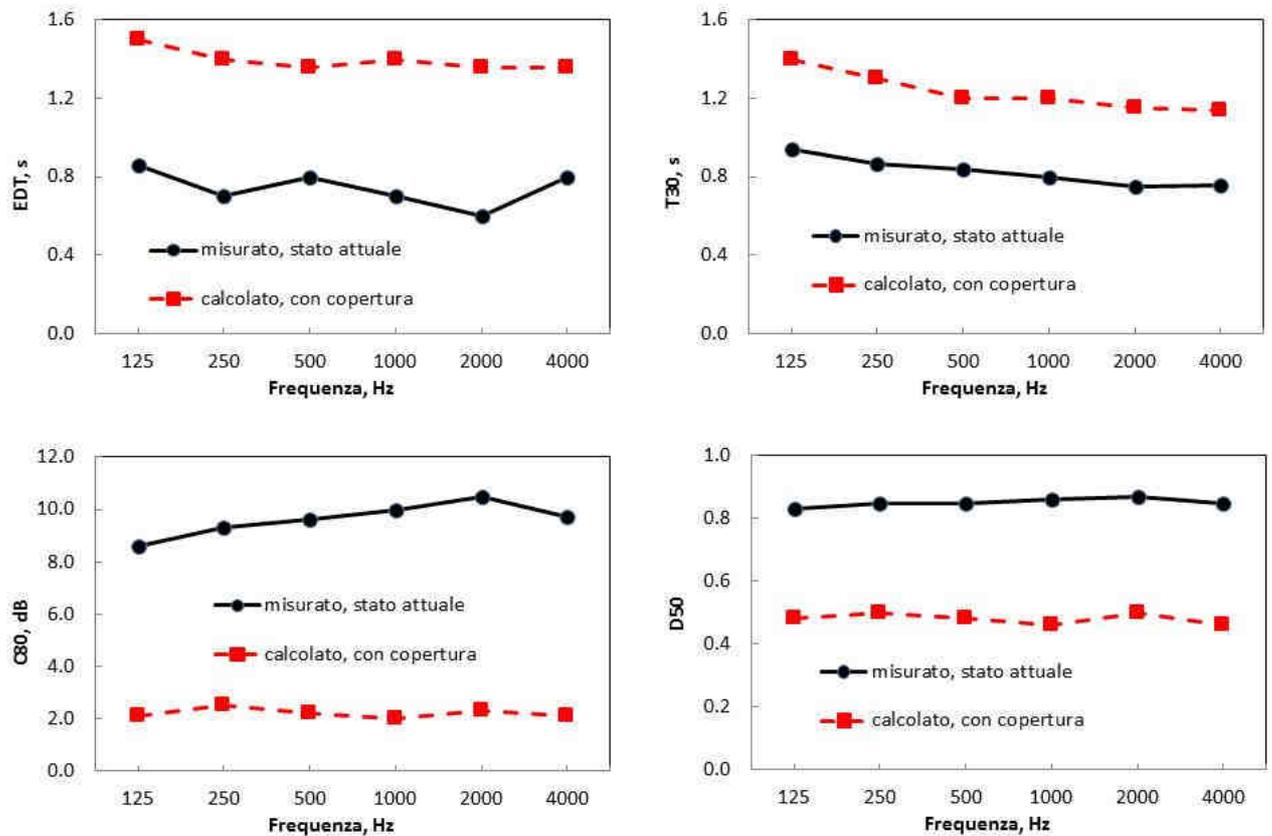


Fig. 13: Paragone dei parametri acustici monoaurali, misurati allo stato attuale rispetto ai valori calcolati con il modello numerico inserendo la copertura

7. Discussione

La **Tab. 1** sintetizza i valori ottimali dei parametri acustici monoaurali sia per la comprensione del parlato che per l'ascolto della musica⁴⁰. Si considerano diversi parametri perché il solo tempo di riverberazione non è sufficiente alla valutazione della bontà acustica di una sala. Ai fini della buona comprensione del parlato si valuta la definizione D50 (in una sala la condizione di buona comprensione del parlato si ha per valori di $D50 > 0,50$); ai fini del buon ascolto musicale si valuta il parametro C80 (in una sala i valori di C80 compresi nell'intervallo: $-2 < C80 < 2$ denotano una buona condizione di ascolto della musica). Come si evince dai grafici (**Fig. 13**), nello stato attuale, con l'Odeon sprovvisto di copertura, il T30 (tempo di riverberazione) assume valori compresi tra 0,75 e 0,95 secondi; mentre nella ricostruzione virtuale, con la presenza della copertura, il T30 assume valori compresi tra 1,0 e 1,40 secondi. La

⁴⁰ Cf. BARRON (1993).

chiarezza della voce, valutata tramite il parametro D50 (indice della comprensione del parlato, valore minimo 0, valore massimo 1) risulta nel caso di Odeon senza copertura $D50 = 0,80$, condizione in cui è buono l'ascolto del parlato; mentre nell'ipotesi della presenza virtuale del tetto $D50 = 0,50$, condizione dell'ascolto del parlato insufficiente. Per contro il parametro C80 (chiarezza, indice di bontà per l'ascolto della musica), per l'edificio senza copertura, assume valori superiori a 3 dB e dunque l'edificio nella configurazione attuale risulta scadente per l'ascolto delle esecuzioni musicali. I risultati della elaborazione numerica con la presenza del soffitto in legno, mediante l'impiego del software per l'acustica architettonica, forniscono per il parametro chiarezza $C80 = 2$ dB, valore per cui è ottimo l'ascolto della musica.

Tab. 1: Valori ottimali parametri acustici per le diverse condizioni di ascolto

Descrittori	EDT Secondi, s	T30 Secondi, s	C80 Decibel, dB	D50
Valori ottimali per l'ascolto della musica	$1,8 < EDT < 2,6$	$1,6 < T30 < 2,2$	$-2 < C80 < 2$	$< 0,5$
Valori ottimali per l'ascolto del parlato	1,0	$0,8 < T30 < 1,2$		$> 0,5$

8. Conclusioni

Attraverso le procedure qui illustrate è stato possibile confrontare il comportamento acustico del *theatrum tectum* di Pompei, sia in assenza di copertura (configurazione attuale) sia in presenza di una copertura a tetto. I risultati ottenuti dalla elaborazione del modello virtuale, con l'ausilio del software per l'acustica architettonica, hanno evidenziato che l'edificio con copertura in legno ben si prestava alle esecuzioni musicali. L'edificio allo stato attuale è invece acusticamente adatto a rappresentazioni di "parola".

referimenti bibliografici

BARRON 1993

M. Barron, *Auditorium Acoustics and Architectural Design*, London.

BEACHAM 1995²

R.C. Beacham, *The Roman Theatre and its Audience* (1991), London.

BEARD 2011

M. Beard, *Prima del fuoco. Pompei, storie di ogni giorno* (2008), trad. it. Roma-Bari.

BERRY 1996

D.H. Berry (ed.), *Cicero. Pro P. Sulla oratio*, Cambridge.

BONARIA 1965

M. Bonaria, *Romani mimi*, Roma.

BONIFACIO 1997

R. Bonifacio, *Ritratti romani da Pompei*, Roma.

CANFORA 2001

L. Canfora (a cura di), *Ateneo. I Deipnosofisti: i dotti a banchetto*, introd. di C. Jacob, Roma, 4 voll.

DE ALBENTIIIS 2002

E. De Albentiis, *La vita sociale: spettacolo, giochi atletici, terme*, in F. Coarelli (a cura di), *Pompei. La vita ritrovata*, fotografie di A. e P. Foglia, Udine, 146-93.

DECLERCQ – DEKEYSER 2007

N.F. Declercq – C.S.A. Dekeyser, *Acoustic diffraction effects at the Hellenistic amphitheater of Epidaurus: Seat rows responsible for the marvelous acoustics*, «Journal of the Acoustical Soc. of America» CXXI/4 2011-22
(DOI: <http://dx.doi.org/10.1121/1.2709842>).

DRAGONETTI – IANNIELLO – MERCOGLIANO – ROMANO 2007

R. Dragonetti – C. Ianniello – F. Mercogliano – R. Romano, *The Acoustic of two ancient roman theatres in Pompeii*, in *Proceedings of ICA 2007 - 19th International Congress on Acoustics*, (Madrid, 2-7 September 2007)
(<http://toc.proceedings.com/06831webtoc.pdf>).

DRAGONETTI – IANNACE – IANNIELLO – ROMANO 2011

R. Dragonetti – G. Iannace – C. Ianniello – R.A. Romano, *Simulazione al calcolatore dell'acustica dell'auditorium Niemeyer in Ravello*. 38° Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana di Acustica AIA (Rimini, 8-10 giugno 2011)
(<http://www.acustica-aia.eu/download2>).

GRANINO CECERE 1988-1989

M.G. GRANINO CECERE, *Nemi: l'erma di C. Norbanus Sorex*, «RPAA» s. III LXI 131-51.

GROS 1997

P. Gros (a cura di), *Vitruvio. De Architectura*, trad. e commento di A. Corso e E. Romano, Torino, 2 voll.

GROS 2001

P. Gros, *L'architettura romana dagli inizi del III secolo a.C. alla fine dell'alto impero. I monumenti pubblici* (1996), Milano.

GUZZO 2007

P.G. Guzzo, *Pompei. Storia e paesaggi della città antica*, Milano.

IZENOUR 1977

G.C. Izenour, *Theater Design*, New York.

IZENOUR 1992

G.C. Izenour, *Roofed Theaters of Classical Antiquity*, New Haven-London.

KEAVENEY – GHILLI 2001

A. Keaveney – L. Ghilli (a cura di), *Plutarco. Vite parallele. Silla*, con contributi di B. Scardigli e M. Manfredini, Milano.

LA ROCCA – DE VOS 2000²

E. La Rocca, M. e A. de Vos, *Guide archeologiche: Pompei* (1976, 1994), Milano (ed. ampliata e aggiornata).

LAUTER 1999

H. Lauter, *L'architettura dell'ellenismo* (1986), trad. it. Milano.

LO CASCIO 1996

E. Lo Cascio, *Pompei dalla città sannitica alla colonia sillana. Le vicende istituzionali*, in *Les élites municipales de l'Italie péninsulaire des Gracques à Néron*, Atti della tavola rotonda (Clermont-Ferrand, 28-30 novembre 1991), Naples-Rome, 111-23.

LOKKI – SOUTHERN – SILTANEN – SAVIOJA 2013

T. Lokki – A. Southern – S. Siltanen – L. Savioja, *Acoustics of Epidaurus – Studies With Room Acoustics Modelling Methods*, «Acta Acustica» XCIX 40-47 (DOI: <http://dx.doi.org/10.3813/AAA.918586>).

MAGAGNATO 1992

L. Magagnato, *Il teatro Olimpico*, in L. Puppi (a cura di), *Il teatro Olimpico*, Contributi di M.E. Avagnina, T. Carunchio, S. Mazzoni, Milano, 9-77.

MASTROCINQUE 2005¹⁰

A. Mastrocinque (a cura di), *Appiano. Le guerre di Mitridate* (1999), Milano.

MAZZONI 2008

S. Mazzoni, *Panorama di Pompei: storia dello spettacolo e mondo antico*, «Annali del Dipartimento di Storia delle Arti e dello Spettacolo della Università degli studi di Firenze» n.s. IX 9-76; anche in «AOFL» II 186-243
(<http://annali.unife.it/lettere/article/view/168>).

MAZZONI 2011

S. Mazzoni, *Teatri romani: immagini d'impero e d'attori e altre questioni*, in Id. (a cura di), *Studi di Storia dello spettacolo. Omaggio a Siro Ferrone*, Firenze, 15-35.

MUROLO 1959

M. Murolo, *Il cosiddetto «Odeo» di Pompei ed il problema della sua copertura*, «RAAN» n.s. XXXIV 89-101.

PAPPALARDO – BORRELLI 2007

U. Pappalardo – D. Borrelli, *La cultura teatrale antica. Archeologia e letteratura*, Napoli.

PESANDO – GUIDOBALDI 2006

F. Pesando – M.P. Guidobaldi, *Pompei, Oplontis, Ercolano, Stabiae*, Roma-Bari.

SABINE 1923

W.C. Sabine, *Collected Papers On Acoustics*, Cambridge, Mass.

(anche in rete: <http://vlp.mpiwg-berlin.mpg.de/library/data/lit39364?>).

STACCIOLI 1992

R.A. Staccioli (a cura di), *Manifesti elettorali nell'antica Pompei*, Milano.

TORELLI 1998

M. Torelli, *Il culto imperiale a Pompei*, in *I culti della Campania antica*, Atti del Convegno Internazionale di Studi in ricordo di Nazarena Valenza Mele (Napoli, 15-17 maggio 1995), Roma, 245-70.

TOSI 2003

G. Tosi, *Gli edifici per spettacoli nell'Italia romana*, con contributi di L. Baccelle Scudeler et al., Roma, 2 voll.

VARONE 2000

A. Varone, *Pompei, i misteri di una città sepolta. Storia e segreti di un luogo in cui la vita si è fermata duemila anni fa*, Roma.

ZANKER 1993

P. Zanker, *Pompei. Società, immagini urbane e forme dell'abitare*, Torino.

ZANKER 2013

P. Zanker, *La città romana*, Roma-Bari.

ZEVI 1995

F. Zevi, *Personaggi della Pompei sillana*, «PBSR» LXIII 1-24.

ZEVI 1996

F. Zevi, *Pompei dalla città sannitica alla colonia sillana. Per un'interpretazione dei dati archeologici*, in *Les élites municipales de l'Italie péninsulaire des Gracques à Néron*, Atti della tavola rotonda (Clermont-Ferrand, 28-30 novembre 1991), Naples-Rome, 125-38.