

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε. (ΠΡΩΗΝ ΑΝΑΚΑΙΝΙΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΤΗΡΙΩΝ)

ΜΟΥΣΙΚΗ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Μουσική προσέγγιση της Αρχιτεκτονικής

ΑΓΗΣΙΛΑΟΥ ΤΥΧΩΝΑΣ Α.Μ.6782
ΚΟΥΤΣΟΝΙΚΑ ΑΛΙΚΗ-ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ Α.Μ.6574
ΣΑΡΛΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Α.Μ. 6784
ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΜΑΡΤΙΝΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ
ΠΑΤΡΑ ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2016

0.Περιεχόμενα

Πίνακας περιεχομένων

0.Περιεχόμενα	i
1.Πρόλογος	1
2.Εισαγωγή	1
3.Ιστορική Αναδρομή.....	3
3.1.Αρχαίοι χρόνοι	3
3.1.1.Η συμβολή του Πυθαγόρα.....	4
3.1.2. Πλάτωνας	6
3.1.3. Βιτρούβιος	8
3.2.Αναγέννηση.....	9
3.2.1.Leon Batista Alberti	10
3.2.2. Andrea Palladio	10
3.2.3. Αμφισβήτηση της Πυθαγόρειας θεωρίας.....	12
3.3.17 ^{ος} αιώνας.....	12
3.4.18 ^{ος} αιώνας.....	13
.....	14
.....	14
3.5.19 ^{ος} αιώνας.....	14
3.6.20 ^{ος} αιώνας.....	16
4.Μεθοδοι προσέγγισης της αρχιτεκτονικής και της μουσικής.....	22
4.1. Η προσέγγιση του Leon Batista Alberti	22
4.2.Ενσυναισθητική μέθοδος.....	23
4.3. Ιαννης Ξενάκης.....	25
4.4. Αρχιτεκτονική απεικόνιση του ήχου	28
4.4.1. Τρισδιάστατη απεικόνιση του ήχου	28
4.4.2. Αρχιτεκτονική απεικόνιση του ήχου	28
4.5. Αρχιτεκτονική αποτύπωση του πενταγράμμου.....	33
4.5.1. Peter Cook.....	33
4.5.2. Από το Bloch City στους Doors.....	33
4.7. Αντιστικτικές τεχνικές	36
4.7.1.Stretto House.....	36
4.7.2. Αρχιτεκτονική προσέγγιση αντιστικτικών τεχνικών	39
5.Επίλογος	61
6.Βιβλιογραφία.....	62

1.Πρόλογος

Η καλλιτεχνική δημιουργία γεννήθηκε μέσα από την ανάγκη του ανθρώπου να εκφράσει τις ενδόμυχες του σκέψεις. Φιλοδοξίες, ελπίδες, φόβος και άλλες πτυχές του ανθρώπινου πνεύματος και της συνείδησης αποτυπώνονται σε κάθε έκφανση μιας καλλιτεχνικής δημιουργίας. Ο κάθε λαός, ανεξαρτήτως χρονικής περιόδου είχε την δική του τέχνη, αναπτύσσοντας τις δίκες του τεχνοτροπίες, θεματολογίες, και καλλιτεχνικές φόρμες. Η εξελικτική πορεία του ανθρώπου μέσα στο πέρασμα των αιώνων και της παγκόσμιας ιστορίας καταδεικνύει ότι η τέχνη είναι ένα δημιουργικό φορτίο το οποίο είναι αστείρευτο και έχει μια αμφίδρομη σχέση με το περιβάλλον μέσα στο οποίο αναπτύσσεται. Η τέχνη είναι ένας ζωντανός οργανισμός ο οποίος συμπορεύεται και εξελίσσεται παράλληλα με τον άνθρωπο. Δεν είναι λοιπόν παράξενο το γεγονός ότι ως αντικείμενο τροφοδοτείται και τροφοδοτεί, επηρεάζει και επηρεάζεται από όλες τις πολιτικές, θρησκευτικές, ψυχολογικές και τεχνολογικές εξελίξεις της εκάστοτε εποχής. Σε όλες τις ιστορικές περιόδους ο άνθρωπος έχει παράγει κορυφαία έργα τέχνης, παντός είδους, στα οποία αποτυπώνονται όλες αυτές οι όψεις. Από τις πιο σαφείς εκφράσεις και μορφές της, τις σπηλαιογραφίες του Λασκό, τον Παρθενώνα, τις σονάτες, μέχρι τις πιο σύνθετες όπως το συνδυαστικό έργο του Wagner «Gesamtkunstwerk»¹ και το περίπτερο της Phillips του Ξενάκη, διακρίνουμε ότι η τέχνη αφενός μοιράζεται την ανάγκη του ανθρώπου να δημιουργεί και να εξελίσσεται και αφετέρου εξετάζοντας την αλληλεπίδραση της με τις υπόλοιπες τέχνες και την κοινωνία φαίνεται να καθίσταται απόλυτα εξαρτημένη από τους παραπάνω παράγοντες. Επηρεασμένοι λοιπόν από το έργο του Ιάννη Ξενάκη και από έργα σύγχρονων αρχιτεκτόνων που προσεγγίζουν το θέμα της αρχιτεκτονικής σύνθεσης μέσω της μουσικής, στραφήκαμε και εμείς ως προς αυτήν την κατεύθυνση με σκοπό να διερευνήσουμε αυτήν την φαινομενικά ασύνδετη σύζευξη. Μέσω αυτής της έρευνας συναντήσαμε ενδιαφέρουσες και ποικίλες προσεγγίσεις του θέματος που χρονολογούνται από την κλασική και ύστερη αρχαιότητα. Τέλος παίρνοντας τη σκυτάλη από τις μεθόδους που αναπτυχθήκαν κατά την πάροδο του χρόνου, στην παρούσα εργασία θα αποπειραθούμε να χρησιμοποιήσουμε κάποιες από αυτές τις μεθόδους, εστιάζοντας στις σύγχρονες θεωρίες όπως για παράδειγμα αυτές των αντιστιτικών τεχνικών και της αρχιτεκτονικής αναπαράστασης της μουσικής με σύγχρονα μέσα.

2.Εισαγωγή

Η συσχέτιση της μουσικής με την αρχιτεκτονική δεν είναι μια πρωτάκουστη έννοια. Πηγάζει μέσα από τα βάθη των αιώνων. Η δημιουργική διαδικασία που ακολουθείται για την σύνθεση ενός αρχιτεκτονικού και ενός μουσικού έργου καθώς και το τελικό αποτέλεσμα που προκύπτει, φαίνεται να έχει βάλει ορισμένους καλλιτέχνες και θεωρητικούς της τέχνης στην διαδικασία να τραβήξουν μια διαχωριστική γραμμή αναμεσά σε αυτές τις δυο σε σχέση με τις υπόλοιπες.

Ο Paul Valéry² στο βιβλίο του «Ευπαλίνος ή ο Αρχιτέκτων» μέσα από ένα φανταστικό διάλογο μεταξύ του Σωκράτη και του Φαίδρου γύρω από την αρχιτεκτονική, σε κάποιο σημείο της συζήτησης τους παρουσιάζει τα κοινά σημεία αρχιτεκτονικής και μουσικής τα οποία δεν υπάρχουν στις υπόλοιπες τέχνες. Αναφέρει μεταξύ άλλων πως «η μουσική και η αρχιτεκτονική μας κάνουν να σκεφτόμαστε ολωσδιόλου άλλα πράγματα εκτός

¹ Ολικό έργο τέχνης: ο Wagner με σκοπό να κάνει χρήση είτε όλων, είτε όσων περισσότερων τεχνών ήταν δυνατό πρότεινε ένα δρώμενο το οποίο τα ενοποιούσε όλα.

² Paul Valéry: 1871-1945. Ήταν ποιητής, συγγραφέας και φιλόσοφος.

από τις ίδιες, βρίσκονται στην μέση του κόσμου τούτου σαν μνημεία ενός κόσμου άλλου»³. Η διαφορά αυτών των δυο, σε σχέση με τις υπόλοιπες, είναι ότι και οι δυο αυτές τέχνες δεν είναι μιμητικές καθώς δεν δέχονται άμεσα τα ερεθίσματα από τον εξωτερικό κόσμο, αλλά αφομοιώνουν τις εξωτερικές επιρροές έμμεσα πάνω στο έργο τους μέσα από την δημιουργική φαντασία. Η θεωρητική αυτή σύνδεση των δυο τεχνών εξετάζει σε ένα βαθύτερο επίπεδο την σχέση τους ενώ παράλληλα ο συγγραφέας με την θαυμαστή λογοτεχνική του δεινότητα καταφέρνει να μεταφέρει με γλαφυρότητα τον φανταστικό αυτό διάλογο. Θα πρέπει να σημειωθεί εδώ ότι παρόλο που ο διάλογος λαμβάνει χώρα στην αρχαιότητα, δεν θα είχε αναφερθεί με τέτοιο τρόπο αν δεν είχαν προηγηθεί χιλιάδες χρόνια πολιτισμικών αλλαγών καθώς η ισότιμη σχέση μεταξύ αρχιτεκτονικής και μουσικής έχει ήδη διεκπεραιωθεί από την εποχή της αναγέννησης. Η τέχνη δεν κατείχε την θέση που γνωρίζουμε σήμερα και κατά συνέπεια η μουσική και η αρχιτεκτονική είχαν μια πολύ διαφορετική σχέση μεταξύ τους καθώς κατατασσόντουσαν σε διαφορετικά πεδία. Η σημασία και η θέση τους μέσα από την ιστορική διαδρομή που ακολούθησαν δημιουργούσε, ανάλογα με την φιλοσοφική προσέγγιση της τέχνης και τα ανάλογα τεχνολογικά μέσα, πρόσφορο έδαφος για την ανάπτυξη νέων μεθόδων σύνδεσης της μουσικής με την αρχιτεκτονική.

Οι πρώτες θεωρητικές σχέσεις των δυο τεχνών άρχισαν στη αρχαία Ελλάδα, όταν οι Πυθαγόρειοι ανέπτυξαν την θεωρία των «αρμονικών αναλογιών» στην μουσική η οποία πίστευε ότι η αρμονία και η γεωμετρία ήταν η ουσία των πραγμάτων. Η μουσική και η αρχιτεκτονική ήταν απλά ένα μέσο στην υπηρεσία των ιερών τους δοξασιών, που σε καμία περίπτωση δεν μπορούσε να συγκριθεί με την θεόπνευστή θέση των ποιητών. Πιο συγκεκριμένα η αρχιτεκτονική είχε κατώτερη θέση από την μουσική λόγω της χειρωνακτικής της φύσης. Παρόλες τις προσπάθειες πολλών καλλιτεχνών να αναβαθμίσουν την τέχνη τους δεν άλλαξε η αντίληψη που κυριαρχούσε από παλιά, ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα το οποίο επιβεβαιώνει την σταθερότητα αυτής της άποψης συναντάμε στο έργο του Λουκιανού «Ενύπνιον ή Βίος Λουκιανού» όπου αναφέρει, «Και αν ακόμη γίνεις Φειδίας ή Πολύκλειτος και φιλοτεχνήσεις πολλά και θαυμαστά έργα, την μεν τέχνη σου θα επαινούν όλοι, αλλά κανείς φρόνιμος άνθρωπος δεν θα ευχηθεί να γίνει όμοιός σου»⁴. Αυτή τους η διάκριση έκανε σχεδόν αδύνατη την άμεση αλληλεπίδραση της αρχιτεκτονικής με την μουσική.

Στο μεσαίωνα το χάσμα μεγαλώνει λόγω της κατηγοριοποίησης των τεχνών σε «βάνουσες» και «ελευθέριας» τέχνες- επιστήμες. Στις «βάνουσες» κατατάσσονται την αρχιτεκτονική, την γλυπτική και όσες γενικά σχετιζόντουσαν με την χειρωνακτική εργασία ενώ στις «ελευθέριας» συγκαταλέγονται όσες έχουν σχέση με το πνεύμα. Ο τομέας των ελευθέριας τεχνών υποβάλλεται σε μια περαιτέρω κατηγοριοποίηση αυτών των δραστηριοτήτων, το «quadrivium» και το «trivium». Στην πρώτη εντάσσονται οι μαθηματικές, η μουσική, η αριθμητική, η γεωμετρία και η αστρονομία ενώ στην δεύτερη, η ρητορική, η λογική και η γραμματική. Η κατάταξη αυτή έχει ως συνέπεια την ανέλιξη της μουσικής η οποία φαίνεται να καταλαμβάνει μια νέα θέση στην κοινωνική ζωή ενώ στον αντίποδα η αξία του αρχιτέκτονα ως καλλιτέχνη υποτιμάται. Οι επτά τέχνες/επιστήμες αποτελούν ένα ενδιάμεσο στάδιο της κοινωνικής θέσης που είχαν στον

<i>The Seven Liberal Arts</i>	
<i>Trivium (the three ways)</i>	<i>Quadrivium (the four ways)</i>
<i>The three arts of language pertaining to the mind</i>	<i>The four arts of quantity pertaining to matter</i>
Grammar	Arithmetic
Logic/Dialectic	Music
Rhetoric	Geometry
	Astronomy

Εικόνα 1. Οι επτά ελεύθερες τέχνες

³ Paul Valéry, «Ευπαλίνος ή ο αρχιτέκτων», εκδ. Άγρα, Ιανουάριος 2005, σελ. 58

⁴ Μαρίνα Λαμπράκη-Πλάκα *Ut pictura poesis, Το κοινωνικό πλαίσιο της τέχνης και η θεωρία της τέχνης*, σελ.7

μεσαιώνα και οδήγησαν στις εξελίξεις της αναγέννησης, όπου τότε αρχίζει να δημιουργείται η ενδιαφέρουσα σύνδεση της αρχιτεκτονικής και της μουσικής.⁵

Στην αναγέννηση οι εικαστικοί καλλιτέχνες ξαναπαίρνοντας το νήμα της διαμάχης από την αρχαιότητα πολύ πιο αποφασιστικά από τους καλλιτεχνικούς τους προγόνους, αναλύουν εκτενώς τα θεωρητικά πεδία ενασχόλησης τους. Για να κατατάξουν τον εαυτό τους στον κύκλο των ελεύθερων έπρεπε να απαλλαγούν από το φορτίο των κατηγοριών που τους είχαν προσάψει από την αρχαιότητα. Η παιδεία των καλλιτεχνών ήταν καθαρά εργαστηριακή και αυτό ήταν το σημείο που έπρεπε να απωλέσουν. Οι θεωρητικοί της πρώιμης αναγέννησης υποστήριζαν ότι πρέπει να ξέρεις τους κανόνες της οπτικής, της ιατρικής, των μαθηματικών αναλογιών, γνώσεις μυθολογίας και ιστορίας, όπως επίσης και τρόπους καλής συμπεριφοράς. Με το να προβάλλουν συστηματικά τον πνευματικό χαρακτήρα των εικαστικών τεχνών κατάφεραν την κοινωνική τους αναβάθμιση και αυτό αποδεικνύεται και με θεσμική αναγνώριση το 1562 που δημιουργείται η πρώτη ακαδημία στην Φλωρεντία η «Academia del disegno»⁶. Το τέλος αυτής της κοινωνικής διαμάχης ανάμεσα στις τέχνες δημιούργησε εύφορες συνθήκες για την ανάπτυξη των πρώτων μουσικών και αρχιτεκτονικών συμπορευσεων με τους πρωταγωνιστές αυτής της ενασχόλησης να τις συνδέουν με ποικίλους τρόπους.

3.Ιστορική Αναδρομή

3.1.Αρχαίοι χρόνοι

Η ιστορική μας αναδρομή έχει ως αφετηρία την αρχαία Ελλάδα. Η πρώτη σύνδεση της αρχιτεκτονικής και της μουσικής φαίνεται να γεννάται στη σφαίρα της φαντασίας των Ελλήνων. Ο μύθος του Αμφίωνα θα μπορούσε να θεωρηθεί ως το εναρκτήριο λάκτισμα της μακρόχρονης πορείας πειραματισμού και εξέλιξης των σχέσεων των δυο τεχνών. Στον μύθο αυτό παρουσιάζονται οι δυο υιοί του Δια να οικοδομούν την πόλη της Θήβας. Ο Αμφίωνας παίζει λύρα για να καθοδηγήσει τον αδερφό του, Ζήθο, στον τρόπο στοίχισης των πετρών για την ανέγερση των τειχών της πόλης και των εσωτερικών της χώρων.⁷ Ήδη από αυτόν τον μύθο μπορούμε να προβούμε σε κάποια συμπεράσματα για τη σημασία αυτών των δυο τεχνών στην αρχαιότητα. Θα πρέπει να αναφερθεί εδώ ότι παρόλο που εκείνη την εποχή δεν υπάρχει η έννοια της «Τέχνης», όπως την αντιλαμβανόμαστε σήμερα, ουτε κάποιος σαφής διαχωρισμός των καλλιτεχνικών δραστηριοτήτων, η μουσική όπως επιβεβαιώνεται από πηγές αλλά όπως φαίνεται και από την παραπάνω αναφορά κατείχε μια ξεχωριστή θέση. Ο τεχνίτης, ο Ζήθος στην προκειμένη, χρειάζεται κάποιον να του υποδείξει τον τρόπο με τον οποίο θα επιτελέσει την ευτελή, κατά την θεώρηση των αρχαίων, εργασία του⁸. Η καθοδήγηση προέρχεται από τον αδερφό του ο οποίος του υποδεικνύει τον τρόπο μέσω της μουσικής. Η μουσική θεωρούταν βασικό στοιχείο για την παιδεία ενός ατόμου, κατείχε μια θέση διπλά στην ποίηση η οποία θεωρούσαν ότι ήταν ένα υψηλά διανοητικό λειτούργημα. Στον αντίποδα

⁵Όλγα Ζιρώ, Ελένη Μερτζανή, Βασιλική Πετρίδου, «Ιστορία της τέχνης Γ τάξη ενιαίου λυκείου», Οργανισμός εκδόσεων διδακτικών βιβλίων, κεφ. Εισαγωγή στο : <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C111/62/475,1796/>

⁶ Μαρίνα Λαμπράκη-Πλάκα, *Ut pictura poesis, Το κοινωνικό πλαίσιο της τέχνης και η θεωρία της τέχνης*, σελ. 20

⁷ Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Άγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμπορεύσεις, η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. Πατάκη, 2011, σελ.21-22

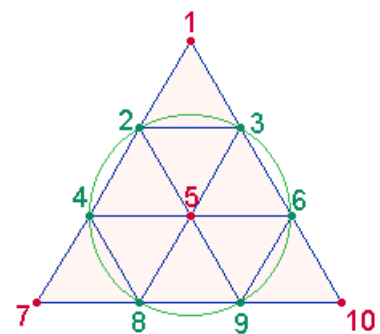
⁸ Wolfgang Muller-Wiener «Η αρχιτεκτονική στην Αρχαία Ελλάδα», εκδ. university Studio Press, 1995, σελ.21

η αρχιτεκτονική μαζί με τις πλαστικές και εικαστικές τέχνες αντιμετωπιζόντουσαν ως δραστηριότητες βάνουσες λόγω της σωματικής κόπωσης που επακολουθούσε με την άσκηση αυτών των δραστηριοτήτων.⁹ Από τα παραπάνω φαίνεται ότι η σύνδεση αρχιτεκτονικής και μουσικής είναι ουτοπική και ενυπάρχει μόνο στο πλαίσιο του φανταστικού. Οι δυο καλλιτεχνικές δραστηριότητες δεν κατατάσσονται καν στον ίδιο τομέα, κατά την αρχαιοελληνική θεώρηση. Η τροφή για την ανάπτυξη του συσχετισμού των δυο τεχνών πρακτικά, καλλιεργείται μέσω του έργου του Πυθαγόρα τον 6^ο και 5^ο αιώνα π.Χ. με τη συμβολή του στην μουσική θεωρία.

3.1.1. Η συμβολή του Πυθαγόρα

Ο Πυθαγόρας (580-496 π.Χ.), πέρα από φιλόσοφος και μαθηματικός υπήρξε και δημιουργός ενός αρτίου μουσικού συστήματος. Οι λεπτομέρειες για την ζωή του περικλείονται από ένα πέπλο μυστηρίου λόγω της μυστικότητας που επιβαλλόταν στον κύκλο των μαθητών του. Σύγχρονοι μελετητές έχουν καταλήξει πως γραπτά του δεν υπάρχουν, σε αντίθεση με παλαιότερους που στήριζαν την αντίθετη άποψη¹⁰. Ο Πυθαγόρας γεννιέται και μεσουρανάει σε μια περίοδο οπου τα όρια ανάμεσα στην ορθολογική σκέψη και την θρησκευτική αντίληψη του κόσμου δεν έχουν τεθεί ακόμα διακριτά, πράγμα το οποίο μπορεί να γίνει αντιληπτό ήδη από την φιλοσοφία του. Στον αριθμό αποδίδεται μια θρησκευτικότητα καθώς τον ανάγει ως την ουσία και το υλικό των πράγματων. Η κοσμική τάξη καθορίζεται από τον αριθμό και τις μαθηματικές σχέσεις. Το φιλοσοφικό σύστημα που ανέπτυξε είχε ως βάση μια δυϊστική αντίληψη του κόσμου. Χωρίζαν τον κόσμο σε νοητό και υλικό, οπου ο πρώτος ήταν ανώτερος του δεύτερου. Ο κόσμος της νόησης ήταν το σύμπαν, αποτελούμενο από τους καθαρούς αριθμούς και τις μαθηματικές σχέσεις, όπου βάσει των αρχών τους το συμπάν αυτό καθίσταται αυτομάτως αρμονικό και τέλειο. Αυτή τους η αντίληψη τους οδήγησε στην συστηματική μελέτη των μαθηματικών, τα οποία εφάρμοζαν σε όλα τα πεδία της ζωής τους προσπαθώντας μέσα από αυτή τους την ενασχόληση να αποκαλύψουν την αλήθεια του σύμπαντος και να κατευθυνθούν προς σε αυτό¹¹.

Η κύρια εφαρμογή των αριθμών στην φιλοσοφία των πυθαγορείων είναι η τετρακτύς. Η τετρακτύς είναι ένα ιερό σύμβολο το οποίο αποτελεί τον φιλοσοφικό οδηγό της σχολής τους καθώς θεωρούν ότι αποτυπώνεται μέσα από τους 4 πρώτους αριθμούς (1,2,3,4) και τους συνδυασμούς τους, όλη η αρμονία και η αλήθεια του σύμπαντος. Μέσα από τα γεωμετρικά σχήματα που προέκυπταν, από την αριθμητική σειρά των λέξεων και την συμβολική ταύτιση των αριθμών με κοινωνικούς θεσμούς (γάμος = 3, δικαιοσύνη =4) οδηγήθηκαν και σε θεωρίες της μουσικής όπως των αρμονικών διαστημάτων της «αρμονίας των σφαιρών¹²». Η



Εικόνα 2. Τετρακτύς

⁹ Wolfgang Muller-Wiener «Η αρχιτεκτονική στην Αρχαία Ελλάδα», εκδ. university Studio Press, 1995, σελ,21

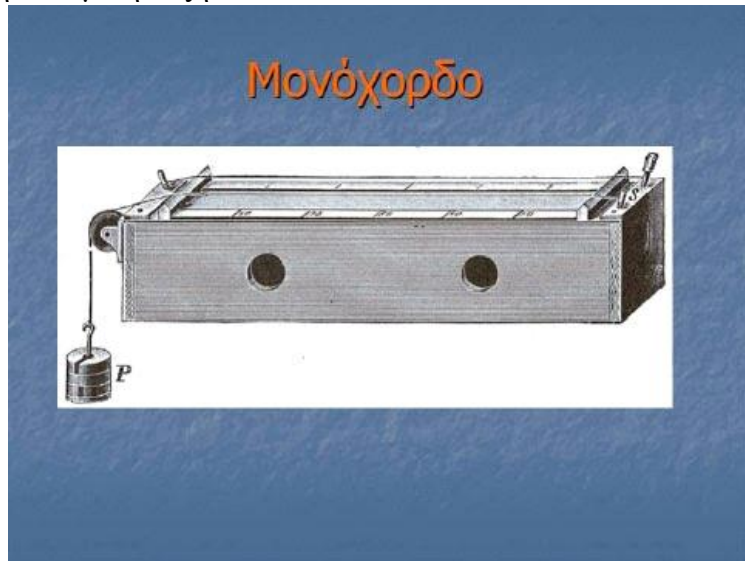
¹⁰ Κωνσταντίνα Λιάπη, «Η Μουσική στους Πυθαγορείους», Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, 2008, σελ. 6-13 στο: <http://ikee.lib.auth.gr/record/110452/files/gri-2009-2159.pdf>

¹¹ «Πυθαγόρας: Η Μουσική, τα Μαθηματικά και η Φιλοσοφία», κεφ. Η φιλοσοφία, 2014 στο: <http://t-logo.blogspot.gr/2014/01/blog-post.html>

¹² Εκπαιδευτικός όμιλος «Αντιτετράδια», «Η φιλοσοφία του Πυθαγόρα και της Σχολής του», κεφ. Αριθμητική - Θεωρία και ιδιότητες των αριθμών,

αρμονία των σφαιρών είναι η θεωρία που ανέπτυξαν οι πυθαγόρειοι για το ότι οι κινήσεις των πλανητών παράγουν μουσική. Αυτή τους η αντίληψη προέκυψε από την γενικότερη θεώρηση τους για τους νομούς που διέπουν την κοσμική τάξη.

Η πυθαγόρεια φιλοσοφία ασχολήθηκε με τις μαθηματικές προεκτάσεις που έχει η μουσική, ανακαλύπτοντας μαθηματικές σχέσεις που ισχύουν μέχρι και σήμερα στο μουσικό μας σύστημα. Ο Πυθαγόρας ανακάλυψε τα μουσικά διαστήματα με την βοήθεια του "μονόχορδου" (εικόνα 3), ενός οργάνου που είχε μια τεντωμένη χορδή στην οποία έκανε συγκρίσεις με τον παραγόμενο ήχο της. Ο ήχος της χορδής μπορούσε να αλλάζει με τρεις τρόπους.

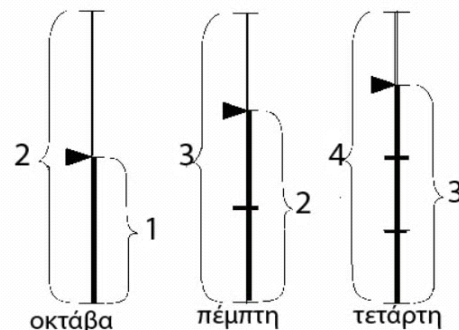


1. Αυξομειώνοντας το πάχος της χορδής
2. Αλλάζοντας την δύναμη έλξης της χορδής, το κούρδισμα δηλαδή, και τέλος
3. Αυξομειώνοντας το μήκος της χορδής τοποθετώντας έναν «ιπέα» σε διάφορες θέσεις. Όσο μειωνόταν το μήκος της χορδής τόσο πιο οξύς και διαπεραστικός γινόταν.

Οι πυθαγόρειοι παρατηρούσαν τον ήχο μεταξύ της τεντωμένης χορδής που ταλαντευόταν ελεύθερα και τον ήχο που παραγόταν ενώ ήταν χωρισμένη με την χρήση του ιπέα. Τοποθέτησαν στον αριθμητή ενός αριθμητικού κλάσματος το αρχικό μήκος της χορδής και στον παρονομαστή το μήκος της χορδής στο σημείο που ο ήχος ακουγόταν αρμονικός. Με αυτό τον τρόπο ανακάλυψαν τα αρμονικά μουσικά διαστήματα της οκτάβας (1:2), της καθαρής πέμπτης (2:3) και της καθαρής τέταρτης (3:4).

Με βάση τα αρμονικά διαστήματα ακολούθησαν τρεις κατηγοριοποιήσεις μουσικών διαστημάτων

1. τα τέλεια σύμφωνα (καθαρή οκτάβα, καθαρή πέμπτη, καθαρή τέταρτη)
2. τα ατελή σύμφωνα (τρίτη μεγάλη, τρίτη μικρή, έκτη μεγάλη έκτη μικρή)



Μήκος αρχικής χορδής	Μήκος χορδής 1 ^{ης} οκτάβας	Μήκος χορδής πέμπτης	Μήκος χορδής τέταρτης
64 εκ.	32 εκ.	42,7 εκ.	48 εκ.

Εικόνα 4 - μουσικά διαστήματα σύμφωνα με τις αναλογίες της χορδης

στο: http://www.antitetradiad.gr/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=570:%CE%B7-%CF%86%CE%B9%CE%BB%CE%BF%CF%83%CE%BF%CF%86%CE%AF%CE%B1-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CF%80%CF%85%CE%B8%CE%B1%CE%B3%CF%8C%CF%81%CE%B1-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CF%83%CF%87%CE%BF%CE%BB%CE%AE%CF%82-%CF%84%CE%BF%CF%85&catid=59&Itemid=102

3. και τα διάφωνα (δευτέρα μικρή, τεταρτη αυξημένη, εβδόμη μεγάλη, εβδόμη μικρή).¹³

Τα μουσικά διαστήματα φαίνεται να βασίστηκαν εκτός των άλλων και στις αναλογίες του κύβου ο οποίος φαίνεται να συμβολίζει την γη και τον συνδυασμό των στοιχείων της στην φιλοσοφία των πυθαγορείων.¹⁴ Ο κύβος έχει έξι έδρες, οχτώ κορυφές, και δώδεκα ακμές όπου οι έδρες προς τις ακμές δίνουν την αναλογία $\frac{1}{2}$ που αντιστοιχεί στην ογδόη, οι έδρες και οι κορυφές δίνουν την αναλογία $\frac{3}{4}$ της καθαρής τέταρτης και οι κορυφές προς τις ακμές δίνουν την αναλογία $\frac{2}{3}$ της καθαρής πέμπτης. Οι αναλογίες αυτές αποδείχθηκαν και από τα πειράματα στο μονόχορδο. Στην φιλοσοφία των Πυθαγορείων, ο κύβος, συμβολίζει τη γη και τον συνδυασμό των στοιχείων της.

Ο Ιάμβλιχος προσθέτει ότι βάσει τέτοιων πειραμάτων ο Πυθαγόρας απέδειξε ότι οι φθόγγοι που αποδίδουν τα σύμφωνα διαστήματα της μουσικής κλίμακας αντιστοιχούν στους ακέραιους αριθμούς 6, 8, 9 και 12, ενώ παρατήρησε ότι η ογδόη προκύπτει από τη σύνδεση της πέμπτης και της τέταρτης, και προσδιόρισε τον τόνο ως τον λόγο της διαφοράς των διαστημάτων πέμπτης και τέταρτης.¹⁵

Οι παρατηρήσεις του Πυθαγόρα μεταφέρθηκαν και στο πεδίο της αρχιτεκτονικής αναπτύσσοντας την θεωρία των «αρμονικών αναλογιών» όπου χρησιμοποίησαν τις μαθηματικές σχέσεις που προέκυπταν από τα

μουσικά διαστήματα ως αρχιτεκτονικές αναλογίες. Μέσω της σύνδεσης της μουσικής με την γεωμετρία και τα μαθηματικά η θεωρία του έγινε ο βασικός άξονας επιρροής της αρχιτεκτονικής ως την αναγέννηση. Η αντίληψη της κοσμικής τάξης που είχαν οι αρχαίοι Έλληνες επανέρχεται στην περίοδο της αναγέννηση και η θεωρία του Πυθαγόρα χρησιμοποιείται ως βεβαίωση αυτής της πεποίθησης. Τέλος θα πρέπει να αναφερθεί ότι μέχρι σήμερα βρίσκουμε τις επιρροές των πυθαγορείων στα σύγχρονα αρχιτεκτονικά έργα.

Νότες	Ντο	Ρε	Μι	Φα	Σολ	Λα	Σι	Ντο
Σχέση μηκών χορδών	1	8/9	64/81	3/4	2/3	16/27	128/243	1/2
Νότες	Ντο#	Ρε#	Μι b	Φα#	Σολ#	Σι b		
Σχέση μηκών χορδών	221/236	591/710	27/32	512/729	221/354	9/16		

Εικόνα 5 – νότες σύμφωνα με τις αναλογίες της χορδής

3.1.2. Πλάτωνας

Ο Πλάτωνας επηρεασμένος από την πυθαγόρεια φιλοσοφία επεκτείνει την σύνδεση της γεωμετρίας και των μαθηματικών προσχωρώντας και αυτός στην άποψη ότι τα

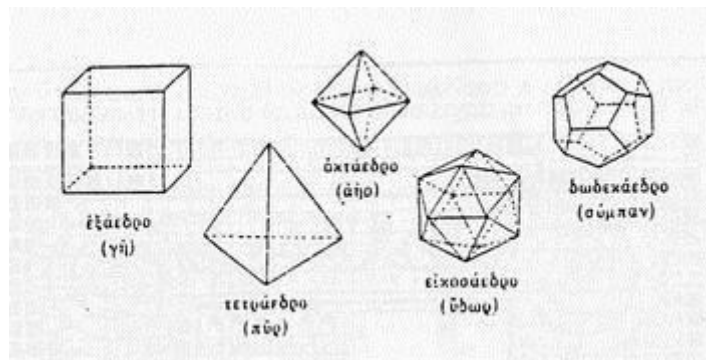
¹³ «Πυθαγόρας: Η Μουσική, τα Μαθηματικά και η Φιλοσοφία», κεφ. Το πυθαγόρειο μουσικό σύστημα, 2014 στο: <http://t-logo.blogspot.gr/2014/01/blog-post.html>

¹⁴ Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Άγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμπορεύσεις, η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. Πατάκη, 2011,σελ. 22,67.

¹⁵Κωνσταντίνα Λιάπη, «Η Μουσική Στους Πυθαγορείους», Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, 2008 στο: <http://ikee.lib.auth.gr/record/110452/files/gri-2009-2159.pdf> σελ. 20-21.

μαθηματικά αντιπροσωπεύουν μια μέθοδο που αποκαλύπτει την ουσία της αλήθειας. Πίστευε επίσης ότι υπάρχουν δυο κόσμοι, ο κόσμος των ιδεών και ο αισθητός κόσμος και η ανάπτυξη της διάνοιας είναι ο τρόπος σύνδεσης του αισθητού και του ιδεατού κόσμου, η οποία εξασκείται με τα μαθηματικά.

Για τον Πλάτωνα ο ιδεατός και ο αισθητός κόσμος έχουν σημεία σύγκλησής που συρράπτουν αυτούς τους δυο, μόνο όταν τα αισθητά αντικείμενα, αλλιώς είδωλα, ακολουθήσουν την φύση των αρχετυπικών τους δόμων στην σφαίρα του ιδεατού κόσμου. Κάποιες αρχετυπικές μορφές για τον Πλάτωνα είναι τα πέντε γεωμετρικά στερεά που τα σύνδεσε με στοιχεία της φύσης:



Εικόνα 6 - πλατωνικά στερεά

1. εξάεδρο –γη
2. τετράεδρο- πυρ
3. οκτάεδρο – αέρας
4. εικοσάεδρο- ύδωρ
5. δωδεκάεδρο- σύμπαν.

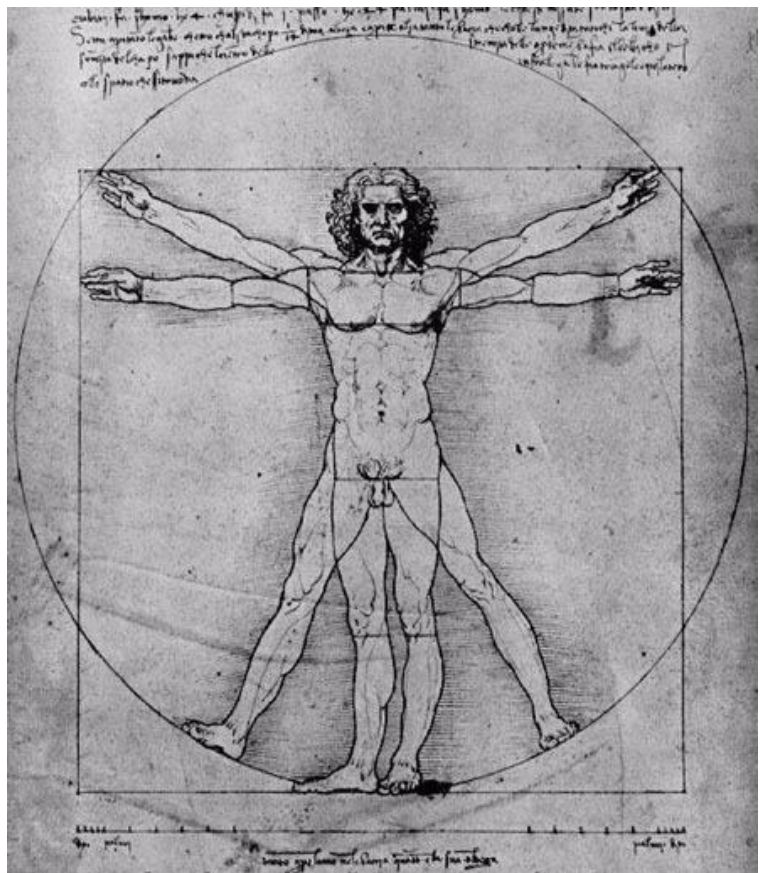
Πέραν των γεωμετρικών στερεών και την μαθηματική μέθοδο σύνδεσης του αισθητού και του ιδεατού κόσμου, έδινε μεγάλη σημασία και στον ίδιο τον αριθμό δίνοντας του μια ιερή σημασία έναντι της εργαλειακής χρήσης που του δίνεται σήμερα. Σύμφωνα με τον Πλάτωνα εντοπίζει την αρμονία του σύμπαντος σε δυο γεωμετρικές προόδους (1,2,4,8 και 1,3,9,27) πιστεύοντας ότι αυτοί οι επτά αριθμοί εμπεριέχουν το μυστικό ρυθμό του σύμπαντος διότι σε αυτούς εκτός από τις μουσικές αρμονίες, συμπεριλαμβάνεται η μουσική των ουράνιων σωμάτων και της ανθρώπινης ψυχής. Η αντίληψη του Πλάτωνα για τον αισθητό και τον ιδεατό κόσμο και η τεράστια επιρροή του σε όλα τα πεδία της ανθρώπινης δραστηριότητας, οδήγησε σε συγκεκριμένα πλαίσια την τέχνη της εποχής του καθώς είχε αισθητικούς κανόνες για το πως η τέχνη θα διαπαιδαγωγεί το πνεύμα και να το στρέφει προς τον ιδεατό κόσμο. Η μεγάλη τέχνη για τον Πλάτωνα είναι αυτή που είναι αιώνια, σταθερή και αναλλοίωτη, απόλυτα συμμετρική και γεωμετρική, ενώ η καλή τέχνη αποτελείται από όλα τα σχήματα και τις μελωδίες που συνδέονται με την ομορφιά της ψυχής.¹⁶

¹⁶ Φώτης Τερζάκης, «Αρχαία αισθητική», σεμινάριο αισθητικής φιλοσοφίας, 2015-2016, Πάτρα
Η πλατωνική σκέψη στο έργο του Le Corbusier ,στο: stratigos-anemos.blogspot.gr/

3.1.3. Βιτρούβιος

Ο Βιτρούβιος (80 π.Χ. - 15 π.Χ.) ήταν ένας Ρωμαίος αρχιτέκτονας και συγγραφέας της αρχαιότητας ο οποίος επηρέασε την αρχιτεκτονική θεωρία σε μεγάλο βαθμό όσον αφορά την σύνδεση των αναλογιών που ενυπάρχουν στον άνθρωπο και την αρχιτεκτονική. Το πιο γνωστό του έργο είναι το σύγγραμμα του «Δέκα βιβλία αρχιτεκτονικής». Εκεί ο Βιτρούβιος παραθέτει μια λεπτομερή ανάλυση των αρχαιοελληνικών ρυθμών (ιωνικός, δωρικός, κορινθιακός) με ακριβείς μετρήσεις και με αναλογικές αντιστοιχίες με το ανθρώπινο σώμα. Το έργο του Βιτρούβιου που επηρέασε τόσο την αρχιτεκτονική θεωρία και σκέψη, ήταν άγνωστο στο ευρύ κοινό, και επηρέασε ελάχιστα κατά τον μεσαίωνα. Η βαρύτητα του έργου του άρχισε να επεκτείνεται στους καλλιτεχνικούς κύκλους της Ιταλίας, μετά την διάδοση του συγγράμματος από τον Roggio Brucciolini το 1414.¹⁷

Ο ίδιος ο Βιτρούβιος δεν ανέπτυξε καμία θεωρητική σύνδεση αρχιτεκτονικής και μουσικής αλλά με τις μελέτες του συνέβαλε στην αναβάθμιση των εικαστικών τεχνών, γεγονός που είχε τεράστια ιστορική σημασία για την πορεία των τεχνών μέχρι τις μέρες μας. Θα πρέπει να αναφερθεί επίσης ότι κατά την περίοδο της Αναγέννησης γράφονται αρχιτεκτονικές πραγματείες οι οποίες χρησιμοποιούν ως σημείο αναφοράς και αντικειμενικής επαλήθευσης το συγγραφικό έργο του Βιτρούβιου καθώς αποτελεί την πιο σημαντική πηγή στοιχείων για την αρχιτεκτονική της αρχαιότητας¹⁸. Τέλος, η Βιτρούβια θεωρία των αναλογιών ανθρώπου-αρχιτεκτονικής και η θεωρία των αναλογιών Πυθαγόρα μουσικής-φύσης έγιναν το θεωρητικό έδαφος στην σύνδεση της μουσικής και της αρχιτεκτονικής.¹⁹



Εικόνα 7 - «ο άνθρωπος του Βιτρούβιου» του Λεοναρντο ντα Βίντσι

¹⁷ <http://texnis-egkwmi.blogspot.gr/2009/10/1550-g.html>

¹⁸ Όλγα Ζιρώ, Ελένη Μερτζανή, Βασιλική Πετρίδου, «Ιστορία της τέχνης Γ τάξη ενιαίου λυκείου», Οργανισμός εκδόσεων διδακτικών βιβλίων, κεφ. Η τέχνη στην εποχή της αναγέννησης, στο : <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C111/62/475,1798/>

¹⁹ Λαζαρίδης Χριστόφορος, «το σώμα στην αρχιτεκτονική της αρχαιότητας», 2012 στο: <http://www.greekarchitects.gr/gr/%CE%B1%CF%81%CF%87%CE%B9%CF%84%CE%B5%CE%BA%CF%84%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CF%82-%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%B5%CF%82/%CF%84%CE%BF-%CF%83%CF%8E%CE%BC%CE%B1-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B1%CF%81%CF%87%CE%B9%CF%84%CE%B5%CE%BA%CF%84%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CE%B1%CF%81%CF%87%CE%B1%CE%B9%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1%CF%82-id4960>
De_architectura , : https://en.wikipedia.org/wiki/De_architectura

3.2. Αναγέννηση

Η Αναγέννηση, μέσα στο ουμανιστικό πνεύμα της εποχής γέννησε τον καλλιτέχνη διανοούμενο, ο οποίος όχι μόνο στοχαζόταν πάνω στα έργα του, αλλά είχε ένα ευρύτερο πεδίο γνωστικής ερευνάς. Η σκέψη απελευθερώνεται από τα θρησκευτικά δεσμά που της προκάλεσε η εποχή του μεσαίωνα και ανοίγονται καινούριοι οδοί προσέγγισης της τέχνης, των επιστήμων και της γενικότερης θεώρησης του κόσμου όπως επίσης του ρόλου και της θέσης του ατόμου σε αυτόν. Μέσα σε αυτά τα καινούρια δεδομένα δημιουργείται το ανθρωπιστικό ρεύμα το οποίο εισάγει την έννοια του καθολικού ανθρώπου ή αλλιώς «homo universalis». Σύμφωνα με αυτό το πρότυπο το άτομο έπρεπε να ασχολείται με δραστηριότητες που αποσκοπούσαν στην εξύψωση του πνεύματος όπως η τέχνη, η επιστήμη και η φιλοσοφία. Έτσι υπήρχε η πεποίθηση ότι μέσω της πνευματικής και υλικής καλλιέργειας του ανθρώπου και της αξιοποίησης της προς όφελος της ανθρωπότητας, το άτομο εκπλήρωνε τον σκοπό του και έφτανε στην ολοκλήρωση του²⁰.

Αυτήν την εποχή το ενδιαφέρον στρέφεται στην μελέτη του ελληνορωμαϊκού πολιτισμού. Θα πρέπει να αναφερθεί εδώ, ότι αυτό δεν είναι κάποιο καινούριο γεγονός καθώς και κατά τον μεσαίωνα υπάρχει αυτή η τάση στα μεγάλα ευρωπαϊκά πανεπιστήμια²¹. Η θεμελιώδης διαφορά όμως είναι ότι αυτή η μελέτη πλέον αποσκοπεί στην εύρεση αξιών ικανών να χρησιμοποιηθούν στην οικοδόμηση της καινούριας εποχής που σηματοδοτείται. Οι ανακατατάξεις που επήλθαν με τις καινούριες θεωρίες που αναπτύχθηκαν στην αναγέννηση δεν αφήσαν ανέπαφες τις δυο εξεταζόμενες τέχνες, καθώς η κάθε μία επηρεάστηκε με διαφορετικό τρόπο από αυτό το ρεύμα.

Όσον αφορά την αρχιτεκτονική, η επαναφορά του ελληνορωμαϊκού πολιτισμού στο προσκήνιο, σε συνδυασμό με την εφεύρεση της τυπογραφίας έδωσε μια μεγάλη ώθηση στην εξέλιξη της. Η έκδοση του συγγραφικού έργου του Βιτρουβίου, έδωσε την ευκαιρία σε ένα ευρύ κοινό να μελετήσει αυτά τα αρχαιοελληνικά πρότυπα, ενώ παράλληλα εκδηλώνεται μια τάση μελέτης των ρωμαϊκών ερειπίων. Επιπροσθέτως φαίνεται να επανέρχεται η αρχαιοελληνική πεποίθηση της κοσμικής τάξης καθώς οι αρχιτέκτονες χρησιμοποίησαν τις μαθηματικές αναλογίες που παρατηρήθηκαν στα μέλη των ρυθμών με σκοπό να αποδείξουν ότι υπάρχει μια αρμονική αναλογία αναμεσα στο έργο του ανθρώπου και στον κόσμο.²² Στην μουσική η αναγέννηση εκφράζεται μέσω της αναβίωσης της πυθαγόρειας θεωρίας των αναλογιών και της πολυφωνίας η οποία χαρακτηρίζεται από την ανθρωποκεντρική θεωρία που είναι το σήμα κατατεθέν αυτής της εποχής. Η πολυφωνία ορίζεται από την αυτοδυναμία και την ισότητα που χαρακτηρίζει τις φωνές της εκάστοτε σύνθεσης και θα μπορούσε να συμβολίζει κοινωνικά την έμφαση στην εξατομίκευση που συντελείται αυτήν την περίοδο σε συνδυασμό με την αποδυνάμωση του φεουδαρχικού καθεστώτος και τις μεγάλες κοινωνικές ανακατατάξεις που συντελούνται.²³

²⁰ΟΥΜΑΝΙΣΜΟΣ ως κυρίαρχο πνευματικό ρεύμα της Αναγέννησης:

<https://istoriatexnespolitismos.wordpress.com/2013/06/06/%CE%BF%CF%85%CE%BC%CE%B1%CE%BD%CE%B9%CF%83%CE%BC%CE%BF%CF%83-%CF%89%CF%82-%CE%BA%CF%85%CF%81%CE%AF%CE%B1%CF%81%CF%87%CE%BF-%CF%80%CE%BD%CE%B5%CF%85%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C-%CF%81%CE%B5/>

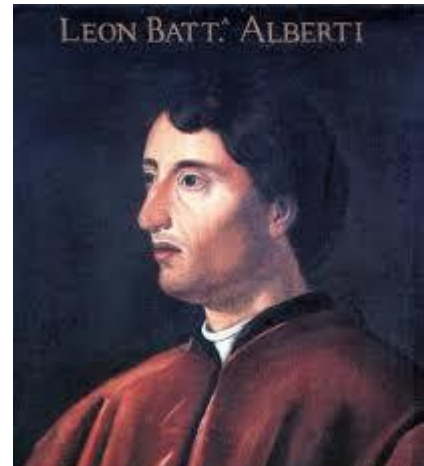
²¹Ο.π.

²² Όλγα Ζιρώ, Ελένη Μερτζαλή, Βασιλική Πετρίδου, «ιστορία της τέχνης Γ τάξη ενιαίου λυκείου», Οργανισμός εκδόσεων διδακτικών βιβλίων, κεφ. Η τέχνη στην εποχή της αναγέννησης, στο : <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C111/62/475,1798/>

²³ Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Άγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμπορεύσεις, η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. Πατάκη, 2011,σελ. 66, 75,

3.2.1. Leon Batista Alberti

Ο Leon Batista Alberti (1404-1472) ήταν πρώτος αναγεννησιακός αρχιτέκτονας που έγραψε πραγματεία για την αρχιτεκτονική. Γράφτηκε τον 15^ο αιώνα, η γλώσσα γραφής ήταν τα λατινικά και δεν περιείχε καμία εικονογράφηση. Το έργο του αποτελούταν από δέκα τόμους όπου ανέλυε την προέλευση της αρχιτεκτονικής, τα υλικά και τους τρόπους κατασκευής των κτηρίων, δημόσια και ιδιωτικά έργα, διάκοσμους θρησκευτικούς, δημόσιους κοσμικούς και ιδιωτικούς ενώ τέλος αναφερόταν στην αποκατάσταση των κτηρίων. Το βιβλίο αυτό είχε γραφεί πριν να εισαχθεί η τυπογραφία στην Ιταλία και αυτό είχε ως συνέπεια να μην διαδοθεί. Το πρώτο αντίτυπο που δημοσιεύτηκε ήταν το 1486 στα λατινικά ενώ μεταφράστηκε στην βενετική διάλεκτο το 1546²⁴. Το βιβλίο αυτό επεξεργάστηκε εκ νέου, εικονογραφήθηκε και κυκλοφόρησε τελικά το 1565. Εφάρμοσε τις αρμονικές αναλογίες της μουσικής στην αρχιτεκτονική του θεωρία πιστεύοντας ότι οι αρχές αυτές θα οδηγήσουν σε ένα αισθητικό αποτέλεσμα εξ ορισμού υψηλό λόγο της μίμησης της λειτουργίας της φύσης²⁵.



Εικόνα 8. Leon Batista Alberti

3.2.2. Andrea Palladio

Ο Andrea Palladio (1508-1580), μια άλλη εμβληματική προσωπικότητα της Αναγέννησης φαίνεται να έχει επηρεαστεί από τις θεωρίες των προγενέστερων του, Βιτρούβιο και Alberti, επεκτείνοντας τις και εφαρμόζοντας τις πρακτικά. Έχει κληροδοτήσει στην ανθρωπότητα ένα πλούσιο έργο αποτελούμενο από αρχιτεκτονικά δημιουργήματα και ένα μεγάλης αξίας σύγγραμμα, τα «Τέσσερα βιβλία για την Αρχιτεκτονική». Το έργο του διχάζει τους μελετητές καθώς υπάρχουν απόψεις που υποστηρίζουν ότι ο Palladio στηριζόμενος στο έργο των προγενέστερων και επηρεασμένος από το πνεύμα της εποχής, οπού υπήρχε η έντονη ροπή προς τα ελληνιστικά πρότυπα, δημιούργησε μαθηματικούς τύπους και αισθητικούς κανόνες για την αρχιτεκτονική σχεδίαση βασισμένες στις μουσικές αναλογίες²⁶.

²⁴Andrea Palladio, "The four books of architecture" εκδ. MIT Press, 1997, σελ. XIV από: <https://books.google.gr/books?id=BNBva2kKmwC&printsec=frontcover&dq=andrea+palladio+ebooks&hl=el&sa=X&ved=oahUKEwiihNmCyuPLAhUBFCwKHWMpAnEQ6AEILTAA#v=onepage&q=andrea%20palladio%20ebooks&f=false>,

²⁵ Νικόλαος Λιανός, «Περί αναλογικών συστημάτων στην αρχιτεκτονική» Βασικές αρχές αισθητικής και αναλογιών των ΔΠΘ-Θεωρία των Μορφών 1 αναλογιών των κατασκευών:

http://morfologia.arch.duth.gr/20_etos/20_exam_IV/analogika%20osystemata.pdf, σελ.7

²⁶ ο.π., σελ.23

Η πεποίθηση αυτή αντλείται από το γεγονός ότι ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός του Palladio στηρίζεται σε ένα σύστημα αναλογιών. Λεπτομερής ανάλυση του σκεπτικού του και των συνθετικών του αρχών βρίσκεται στο βιβλίο του το οποίο προόριζε ως «εγχειρίδιο» για κάθε επίδοξο αρχιτέκτονα ή οικοδόμο ο οποίος θα αναζητούσε πέρα από έμπνευση και κάποια πρακτική καθοδήγηση για την πραγμάτωση του εγχειρήματος του. Έτσι επιχειρώντας να δώσει μια σαφή καθοδήγηση στους ομοτέχνους του για έναν αρμονικό σχεδιασμό και τις αναλογίες που πρέπει να ακολουθηθούν για να επιτύχουν το επιθυμητό αισθητικό αποτέλεσμα αναφέρει χαρακτηριστικά ότι «Υπάρχουν επτά τύποι χώρων που είναι οι πιο όμορφοι και προκύπτουν αναλογικά καλύτεροι : μπορεί να είναι κυκλικοί (ritondo) παρόλο που αυτοί είναι σπάνιοι, τετράγωνοι (quadrato), είτε το μήκος του χώρου να είναι ίσο με τη διαγώνιο του τετράγωνου του πλάτους του, είτε ένα τετράγωνο και το ένα τρίτο του, είτε ένα τετράγωνο και ένα μισό, είτε ένα τετράγωνο και τα 2/3 του, είτε δυο τετράγωνα.»²⁷ .

Ο θεωρητικός της ιστορίας της τέχνης Rudolf Wittkower, αναλύοντας τις αναλογίες που προκύπτουν από τα παραπάνω γεωμετρικά σχήματά που προτείνει ο Palladio, βρίσκει αντιστοιχίες με τους λογούς των συχνοτήτων που προκύπτουν από τα μουσικά διαστήματα των πυθαγορείων. Έτσι στηρίζει την επιχειρηματολογία σε δυο κεντρικούς άξονες για να ενισχύσει την, αυταπόδεικτη κατά αυτόν, σύνδεση μεταξύ τους. Ο πρώτος είναι η απόδειξη της σύνδεσης αυτών των αντιστοιχιών ενώ ο δεύτερος αντλεί πληροφορίες από το συγγραφικό έργο, τον βίο και την χρονολογική περίοδο δραστηριοποίησης του αρχιτέκτονα με σκοπό να επισημάνει τις πηγές, τις επιρροές και τους παράγοντες που συντέλεσαν στην διαμόρφωση των συνθετικών του αρχών.

Ο Palladio ήταν βαθιά επηρεασμένος από τα αναγεννησιακά ιδεώδη ενώ όπως αναφέρεται και στην πραγματεία του είχε κάνει μια συστηματική και ενδελεχή μελέτη των έργων του Βιτρουβίου και του Alberti. Η θεωρία του Βιτρουβίου στην αναγέννηση, χρησιμοποιείται ως αξίωμα από τους αρχιτέκτονες και τους θεωρητικούς αυτής της περιόδου. Η αρχιτεκτονική σχεδίαση πρέπει να ακολουθεί αναλογίες οι οποίες πρέπει να αντικατοπτρίζουν την κοσμική αρμονία. Για αυτό το λόγο χρησιμοποιούν τις ανθρώπινες αναλογίες του Βιτρουβίου στηριζόμενοι στην αντίληψη της καθ' εικόνας Θεού δημιουργίας του ανθρώπου, έτσι αφού ο άνθρωπος είναι προϊόν θεϊκής προέλευσης οι αναλογίες που απαρτίζουν το σώμα του εκφράζουν την κοσμική τάξη. Ο Wittkower, όσον αφορά αυτήν την αντίληψη, επισημαίνει πως οι θεωρίες των αναλογιών που υπαγορεύουν τους κανόνες αυτής της κοσμικής τάξης που επικαλούνται οι αναγεννησιακοί έχουν πρώτα εμφανιστεί στις θεωρίες του Πυθαγόρα και του Πλάτωνα και έχουν απορροφηθεί πλήρως από τους μετέπειτα στοχαστές. Η θεωρία του Alberti ως άλλη επιρροή του Palladio, έχει αναπτυχθεί έχοντας ως πυλώνα της την αρχαιοελληνική φιλοσοφία και την θεωρία των μουσικών διαστημάτων του Πυθαγόρα.²⁸

Τα συμπεράσματα που έχει εξάγει ο Wittkower στην μελέτη του όσον αφορά το έργο του Palladio αρχικά έγιναν αποδεκτά από την επιστημονική κοινότητα. Νεότερες προσεγγίσεις θεωρητικών της τέχνης όμως τείνουν να αμφισβητούν την μελέτη του καθώς όπως έχει αναφερθεί παραπάνω δεν υπάρχει κάποια δήλωση του Palladio που να επιβεβαιώνει την άποψη για τις καταβολές των εφαρμογών του.²⁹

²⁷ Raymond Chau and Ruogu Liu, Villa Rotunda Vicenza, Andreas Palladio, Italy, σελ.4:
http://designtheory.fiu.edu/documents/paper_palladio.pdf

²⁸ Rudolf Wittkower, Principles of Palladio's Architecture: II, Journal of the Warburg and Courtauld Institutes, Vol. 8 (1945), pp. 68-106, Published by: The Warburg Institute

²⁹ Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Άγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμμορεύσεις, η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. Πατάκη, 2011, σελ.25.

3.2.3. Αμφισβήτηση της Πυθαγόρειας θεωρίας

Αντίθετοι στο αναγεννησιακό πνεύμα το οποίο προτάσσει την πυθαγόρεια θεωρία έρχονται οι Lodovico Fogliano(1468 – 1548) και Gioseffo Zarlino (1517-1590) οι οποίοι φαίνεται να ασπάζονται την άποψη του Αριστοξένου. Ο Αριστόξενος είχε διατελέσει μαθητής των Πυθαγορείων και του Αριστοτέλη και υποστήριζε ότι οι αρμονικές σχέσεις της μουσικής μπορούν να γίνουν αντιληπτές μόνο μέσω της ακοής και όχι μέσω των μαθηματικών προσεγγίσεων του Πυθαγόρα. Ο Fogliano υποστήριζε ότι εκτός από τα πέντε σύμφωνα διαστήματα υπάρχουν και άλλα ενώ ο Ενετός θεωρητικός της μουσικής Zarlino δημιούργησε ένα νέο μουσικό σύστημα το οποίο εξηγούσε θεωρητικά τις ηχητικές σχέσεις.³⁰



Εικόνα 9. Gioseffo zarlino

Ο Johannes Kepler (1571 –1630), αστρονόμος και μαθηματικός, υιοθετεί την αρχαιοελληνική φιλοσοφία του Πυθαγόρα και του Πλάτωνα για τις αρμονικές αναλογίες της μουσικής και της φύσης ενισχύοντας έμμεσα τη γενικότερη αναβάθμιση των εικαστικών τεχνών την συνολικότερη σύνδεση τους³¹.

3.3.17^{ος} αιώνας

Αυτή η φιλοσοφική και καλλιτεχνική διαμάχη γύρω από την τέχνη και τα πρότυπα της έφτασε στο αποκορύφωμα της τον 17^ο αιώνα στην Académie française, ένα πολύ σημαντικό πνευματικό κέντρο της εποχής, με την ονομασία «Querelle des anciens et des modernes».

Ο François Blondel, διευθυντής της «Académie royale d'architecture» του Παρισιού ήταν υπέρμαχος της επικρατούσας άποψης που ίσχυε σε όλη την αναγέννηση για την ανώτερη κοσμική τάξη που έφερνε η σύνδεση των αναλογιών της αρχιτεκτονικής και της μουσικής ενώ στο αντίπαλο στρατόπεδο βρισκόταν ο Claude Perrault ο οποίος πίστευε ότι αριθμητικές σχέσεις δεν είναι εκ των προτέρων ωραίες αλλά μας φαίνονται ωραίες γιατί τις έχουμε συνηθίσει. Υποστήριζε ότι η αρχιτεκτονική και η μουσική μοιράζονται δυο διαφορετικές



³⁰Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Άγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμπορεύσεις, η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. Πατάκη, 2011 σελ. 25

³¹ Kepler's discoveries, Kepler's Harmonices Mundi απο : <http://www.keplersdiscovery.com/Harmonies.html>

αρμονικές αξίες επειδή το μάτι και το αυτί αντιλαμβάνονται τα δεδομένα με διαφορετικό τρόπο.³²

Ο 17^{ος} αιώνας για την μουσική είναι ένας αιώνας που σηματοδοτεί ανανέωση και εξελίξεις. Η πολυφωνία που επικρατούσε κατά την αναγέννηση δίνει την θέση της στην ομοφωνία. Η αλλαγή αυτή δημιουργεί την ανάγκη απλοποίησης των υφιστάμενων μουσικών συστημάτων έτσι οδηγούμαστε στην διαμόρφωση του ευρωπαϊκού μουσικού συστήματος που αποτελείται από τους δυο τρόπους, μείζονα και ελάσσονα. Τέλος συγκροτείται το συγκεκριμένο σύστημα στο οποίο η διαίρεση της οκτάβας γίνεται σε δώδεκα ίσα μέρη σε αντίθεση με τις αποστάσεις που προέρχονται από τις σχέσεις της πυθαγόρειας θεωρίας που δεν τις όριζε απολύτως ίσες.³³

Εικόνα 10- Claude Perrault

3.4.18^{ος} αιώνας

Ο 18^{ος} αιώνας θεωρείται η εποχή του ορθολογισμού και εκφράζεται μέσω του κινήματος του Διαφωτισμού. Η κριτική σκέψη που αναπτύσσεται εκείνη την εποχή επανεξετάζει και θέτει υπό αμφισβήτηση τις θεωρίες των προηγούμενων αιώνων. Δημιουργούνται πολλοί επιστημονικοί κλάδοι με δίκες τους μεθόδους και δικό τους γνωστικό αντικείμενο ενώ παράλληλα αρχίζουν συζητήσεις για το επιστημονικό υπόβαθρο της αρχιτεκτονικής. Να αναφερθεί εδώ ότι πρώτη φορά μετά την αναγέννηση αμφισβητείται η αρχιτεκτονική ως τέχνη. Οι αρχιτέκτονες αποδεσμεύονται από τις θεωρίες του Πυθαγόρα του Βιτρουβίου και τις επιταγές των αρχαίων προτύπων. Έτσι διαφαίνεται η ανάγκη εκσυγχρονισμού της αρχιτεκτονικής και της συμπορεύσεις της με τις ανάγκες που επιβάλλει η επιστήμη και η βιομηχανία της εποχής. Οι εξελίξεις αυτές έχουν ως αποτέλεσμα στα τέλη του 18^{ου} αιώνα να γίνονται απόπειρες συγκρότησης μιας επιστήμης της αρχιτεκτονικής.³⁴

Στα πλαίσια των εξελίξεων αυτών, η αντίληψη περί σύνδεσης των δυο εξεταζόμενων τεχνών ατονεί. Ο Ιταλός αρχιτέκτονας και μελετητής του Palladio, Tommaso Temanza (1705- 1789) τόνισε ότι οι αναλογίες στην μουσική και την αρχιτεκτονική είναι τελείως διαφορετικές. Συμπληρώνοντας ο Francesco Milizzia (1725-1789), θεωρητικός της αρχιτεκτονικής και ιστορικός της τέχνης, θεωρεί ότι η αρχιτεκτονική προσανατολίζεται προς την λογική και την λειτουργικότητα υποστηρίζοντας ότι το σύστημα αναλογιών δεν είναι τίποτα άλλο παρά νόμοι της οπτικής. Την ίδια άποψη έρχεται να συμπληρώσει ο Άγγλος ζωγράφος Γουίλιαμ Χόγκαρθ (1697-1764) απορρίπτοντας κάθε σχέση μαθηματικών και ομορφιάς θεωρώντας ότι αυτοί που συνδέουν τον διαχωρισμό των



Εικόνα 11. Tommaso Temanza

³² Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Άγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμπορεύσεις, η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. Πατάκη, 2011,σελ.27

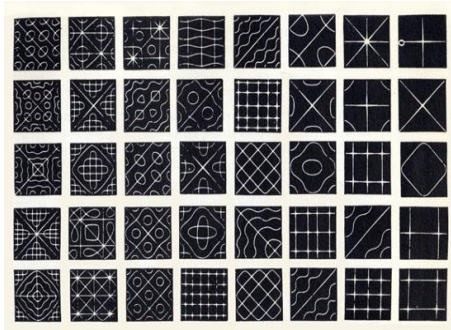
³³ Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Άγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμπορεύσεις, η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. Πατάκη, 2011,σελ.76,78

³⁴ Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Άγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμπορεύσεις, η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. Πατάκη, 2011,σελ.28-29.

χορδών, με τις γραμμές του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού προκαλούν σύγχυση στην ανθρωπότητα³⁵.

Στην ίδια εποχή ο λογοτέχνης Johann Wolfgang von Goethe (1749- 1832) κάνει κάποιους ποιητικούς συσχετισμούς της μουσικής και της αρχιτεκτονικής. Η πρώτη έμμεση αναφορά συσχέτισης των δυο τεχνών γίνεται στο έργο του «Maximen und Reflexionen» όπου περιγράφει την ανέγερση ενός χώρου υπό τους ήχους της λύρας του Ορφέα. Η δεύτερη αναφορά του προκύπτει από έναν διάλογο που είχε με τον φίλο του Johann Peter Eckermann όπου διατυπώνει τα εξής λόγια: « βρήκα ανάμεσα στα χαρτιά μου ένα όπου αποκαλώ την αρχιτεκτονική “παγωμένη μουσική” . Πράγματι, υπάρχει κάτι σημαντικό σε αυτό: η επίδραση που ασκεί πάνω μας η αρχιτεκτονική μοιάζει με αυτήν της μουσικής». Στο ίδιο πνεύμα κυμαίνεται και ο σχολιασμός του Γερμανού φιλοσόφου Friedrich Schelling όπου παρομοιάζει την αρχιτεκτονική με «ακινητοποιημένη μουσική». Οι σχολιασμοί αυτοί, πέραν των ποιητικών τους καταβολών, θα μπορούσαν ίσως να επισημαίνουν άτυπα την τροπή που παίρνει πλέον η πορεία της σύνδεσης των δυο τεχνών. Οι αρχιτέκτονες έχοντας αποδεσμευτεί πλέον από τις θεωρίες των αναλογιών, αναζητούν νέα πεδία έρευνας με αποτέλεσμα να στρέφονται στις δομικές αντιστοιχίες των δυο τεχνών.³⁶

Σε μια τελείως διαφορετική κατεύθυνση φαίνεται να στρέφει την μουσική και την εικόνα η ανακάλυψη του φυσικού- μαθηματικού Ernest Cladni (1756 – 1827) με τις «πλάκες Cladni». Οι πλάκες ανακαλύφθηκαν το 1787 όταν ο Cladni έβαλε σε μια λεπτή μεταλλική πλάκα άμμο και με το δοξάρι ενός βιολιού, σέρνοντας το στην ακμή της πλάκας παρατήρησε να δημιουργούνται συμμετρικά και πολυσύνθετα μοτίβα. Αυτή η ανακάλυψη δημιούργησε ένα νέο πεδίο σκέψεων γύρω από την αρχιτεκτονική και την μουσική καθώς είναι πρώτη φορά που μπορούν να αποτυπωθούν τα σχήματα που δημιουργούνται κατά την αναπαραγωγή των μουσικών ήχων.³⁷



Εικόνα 12 μοτίβα Cladni



Εικόνα 13 πλάκα Cladni

3.5.19^{ος} αιώνας

Στην École des beaux-arts του Παρισιού, το 19^ο αιώνα, δημιουργείται η πεποίθηση ότι η διανοητική βάση της αρχιτεκτονικής είναι η επιστήμη. Παρατηρείται μια μετάβαση της αρχιτεκτονικής στις πιο λειτουργικές ιδιότητες της

³⁵ Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Άγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμπορεύσεις, η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. Πατάκη, 2011, σελ. 28-29

³⁶ Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Άγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμπορεύσεις, η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. Πατάκη, 2011, σελ. 28-29.

³⁷ Ψαρρά Σταμάτη, «Μουσική απεικόνιση της αρχιτεκτονικής», ερευνητική εργασία, σελ. 4-5

όπως την βιωσιμότητα και την στατικότητα.³⁸ Συνεχίζεται η υποτίμηση των παλιών θεωριών περί αντιστοιχίας των αρμονικών αναλογιών ενώ το χάσμα μεταξύ της μουσικής και της αρχιτεκτονική εντείνεται. Η μουσική ανάλυση εκείνη την εποχή παίρνει μια καινούργια τροπή και γίνονται τα πρώτα βήματα οπτικοποίησης της.

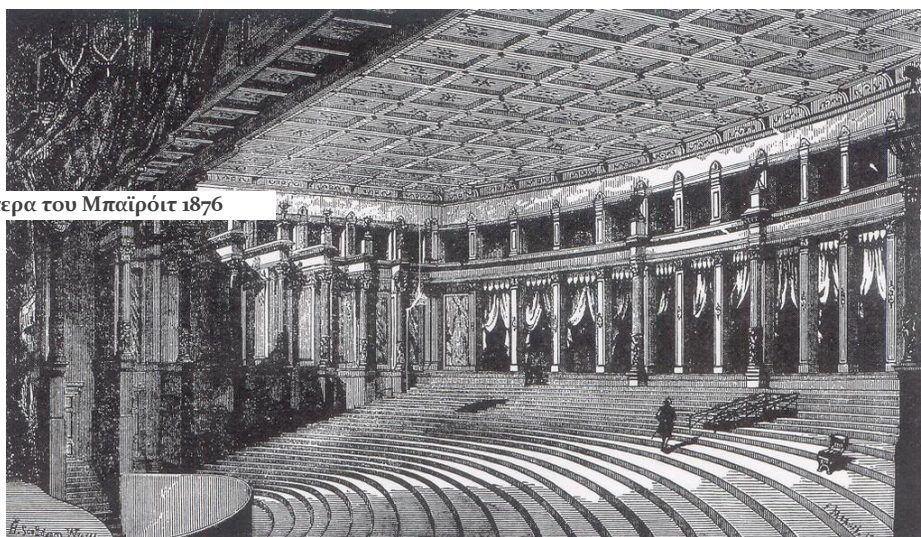
Ένας άλλος τρόπος απεικόνισης της μουσικής έχει την ρίζα της σκέψης του σε μια παρατήρηση που έκανε ο Γαλιλαίος τον 16^ο αιώνα. Το 1581 παρατήρησε την κίνηση σε ένα πολυέλεο που κουνιόταν σαν εκκρεμές από τον άνεμο. Παρατήρησε ότι η ταλάντωση του εκκρεμούς στην φθίνουσα πορεία του- η οποία συμβαίνει λόγω της τριβής του με τα μόρια του αέρα- έχει την ίδια συχνότητα ταλάντωσης με την αρχική. Έτσι το εκκρεμές είναι ο ιδανικός τρόπος απεικόνισης της μουσικής νότας. Επηρεασμένη από την σημαντική παρατήρηση του Γαλιλαίου και τις μαθηματικές αναλογίες του Πυθαγόρα τον 19^ο αιώνα δημιουργείται ο αρμονογράφος, ο οποίος αποτυπώνει γραφικά μια μουσική νότα. Το καταφέρει αυτό τοποθετώντας δυο εκκρεμές αντίθετης κατεύθυνσης στην συχνότητα της νότας που μελέτησε ο Πυθαγόρας και μεταφέροντας την συχνότητα αυτή με ένα μηχανισμό - που βρίσκεται στο πάνω μέρος του εκκρεμούς- σχεδιάζει με μολυβί στο χαρτί αυτή την ταλάντωση.³⁹



εικόνα 14 - αρμονογράφος

Στην ίδια λογική κινείται το καλειδοσκόπιο το οποίο είναι και αυτό ένα δημιούργημα του 19^{ου} αιώνα. Το καλειδοσκόπιο, σαν τον αρμονογράφο παράγει μουσικές απεικονίσεις χρησιμοποιώντας την λογική των μουσικών αναλογιών. Το εφηύρε ο Τσαρλς Γουίλστον και αποτελείται από μια μεταλλική ράβδο με την μια άκρη πακτωμένη σε μια βάση και την άλλη μια ασημένια μπίλια να κινείται ελεύθερα. Ένας προβολέας φωτίζει την ελεύθερη ακμή που ανακλά πάνω σε ένα τοίχο. Ανάλογα με το πώς η ράβδος έχει κτυπηθεί η ανάκλαση είναι διαφορετική.

Ο Ρίτσαρντ Βάγκνερ ήταν ένας θεωρητικός της μουσικής και συνθέτης όπου το 1876 εισήγαγε την έννοια του συνολικού έργου τέχνης προσπαθώντας να ενοποιήσει την αρχιτεκτονική, την μουσική, την ποίηση, τον χορό και το θέατρο σε ένα απολυτό θέαμα



Εικόνα 15- Όπερα του Μπαϊρόιτ 1876

³⁸ The Science behind Architecture, στο: www.australianscience.com.au/research-2/the-science-behind-architecture/

³⁹ Ψαρρά Σταμάτη, «Μουσική απεικόνιση της αρχιτεκτονικής», ερευνητική εργασία, 2011, σελ.8

προσπαθώντας να επαναφέρει το «τραγικό» στοιχείο που έλειπε, κατά την άποψη, του από την τέχνη του καιρού του. Επιχείρησε να αλλάξει τον χώρο του θεάτρου έχοντας ως πρότυπο στην κατασκευή του το αρχαίο ελληνικό θέατρο, με αμφιθεατρικά καθίσματα, καταργώντας σχεδόν εξολοκλήρου τα θεωρία. Οι θέσεις ήταν τοποθετημένες με τέτοιο τρόπο ώστε κανένας θεατής να μην μπορεί να παρακολουθήσει τις κινήσεις της ορχήστρας ή του μαέστρου καθώς αυτοί βρίσκονταν βυθισμένοι σε μια ημιυπόγεια κοιλότητα, στρέφοντας έτσι το βλέμμα των θεατών αποκλειστικά πάνω στην σκηνή. Επίσης επικέντρωσε το φως μόνο στην σκηνή για να κάνει ακόμα πιο έντονο το βίωμα που επιχειρούσε. Ο Βάγκνερ βάσει των παραπάνω αποσκοπούσε να κάνει μια σύνδεση της μουσικής και της αρχιτεκτονικής δίνοντας τους μεγάλη αξία. Θεωρούσε ότι αλληλοεπιδρώντας η μία στην άλλη σε συνδυασμό με τις υπόλοιπες τέχνες, αναβαθμιζόταν το ποιοτικό αποτέλεσμα⁴⁰. Η ανέγερση του οικοδομήματος διήρκεσε από το 1872 μέχρι το 1875 και άνοιξε επίσημα το 1876. Η όπερα ονομάστηκε «όπερα του Μπαϊρόιτ» λόγω της περιοχής που κατασκευάστηκε και γίνονται φεστιβάλ από τότε μέχρι σήμερα.⁴¹

Στα πλαίσια της απόρριψης των παλιών θεωριών, δημιουργείται μια νέα θεωρητική προσέγγιση της αρχιτεκτονικής και της μουσικής. Οι Γερμανοί φιλόσοφοι Theodor Lipps, Theodor Fischer προσέδωσαν στην μαθηματική διάσταση του Αλμπέρτι αισθητική διάσταση. Ανέπτυξαν την θεωρία της ενσυναίσθησης. Σύμφωνα με την θεωρία αυτή ο δέκτης παρατηρώντας το εξωτερικό αντικείμενο, απολαμβάνει αισθητικά την μορφή του ερμηνεύοντας τη σύμφωνα με την δική του ψυχική σύσταση.⁴² Έτσι ο Fischer, επεξεργαζόμενος την κλίμακα των αναλογιών που πραγματεύεται ο Alberti και τα ορθογώνια που προκύπτουν από αυτήν, τα ονόμασε συσχετίζοντας τα με τα ανθρώπινα συναισθήματα.

3.6.20^{ος} αιώνας

Στον 20^ο αιώνα στην αρχιτεκτονική βλέπουμε να αναδύεται ένα νέο αρχιτεκτονικό ύφος, αυτό του μοντερνισμού όπου τοποθετούσε στην βάση της σκέψης του την λειτουργικότητα και την λιτή σχεδίαση χωρίς τα υπερφορτωμένα διακοσμητικά στοιχεία του παρελθόντος⁴³. Στην στροφή αυτή της αρχιτεκτονικής, σε κάποιους αρχιτέκτονες αναγεννούνται επανερμηνευμένα με σύγχρονους όρους, οι ιδέες των αναλογιών και του μαθηματικού σχεδιασμού καθώς θεωρούνται ιδανικές για την λειτουργικότητα των έργων τους.

⁴⁰Ελενας Νακοπούλου, «Το συνολικό έργο τέχνη: Από τον R. Wagner στον I. Ξενάκη – Μέρος Τρίτο» από: http://stratigos-anemos.blogspot.gr/2011/04/r-wagner_28.html

⁴¹ https://en.wikipedia.org/wiki/Bayreuth_Festspielhaus

⁴²Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Άγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμπορεύσεις, η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. Πατάκη, 2011, Σελ.93

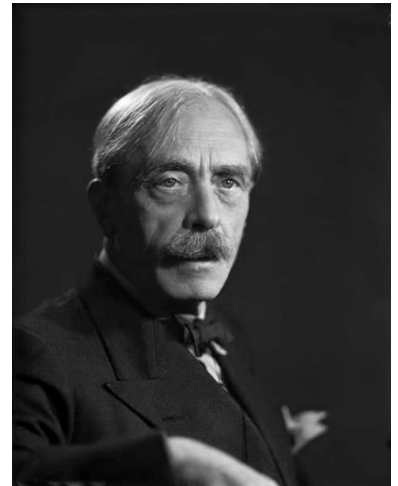
⁴³Μοντερνισμός, <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%BF%CE%BD%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%BD%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82>

Στο επίπεδο της φιλοσοφίας δημιουργούνται νέες ιδέες για μια συναισθηματική προσέγγιση της τέχνης, ενώ στην τεχνολογία οι καινοτόμες εξελίξεις δίνουν νέες δυνατότητες στην επεξεργασία και την αναπαραγωγή της μουσικής. Η αναλογική μορφή σύνθεσης και αναπαραγωγής της μουσικής μετεξελίσσεται σε ψηφιακή και αποτελεί το μέσο για νέες δυνατότητες και ιδέες στην κατασκευή διαδραστικών κτιρίων και αρχιτεκτονικών μορφών, βασισμένες στη δομή του ήχου.

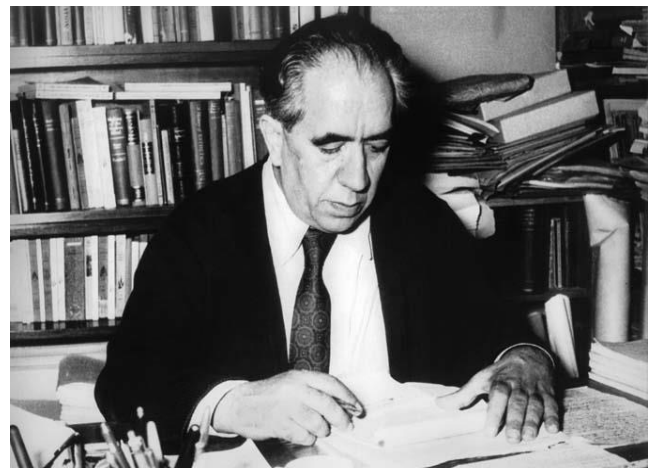
Μια σύνδεση αρχιτεκτονικής και μουσικής, που έχει γεννηθεί ήδη από τα τέλη του προηγούμενου αιώνα, φαίνεται να παρουσιάζεται στο στοχαστικό επίπεδο της λογοτεχνίας και της πρόκλησης συναισθημάτων. Αξιοσημείωτες είναι η παρατηρήσεις γύρω από την αρχιτεκτονική και την μουσική στο λογοτεχνικό έργο του Paul Valéry (1871- 1945), «ο Ευπαλίνος ή ο Αρχιτέκτων», όπου βρίσκει συγκλύσεις σε τέσσερα κοινά χαρακτηριστικά. Ως πρώτη, σημειώνει την αποφυγή και των δυο πεδίων στην μίμηση αντικειμένων και την δημιουργία δικών τους νοητών μορφών. Ως δεύτερο σημείο αναφέρεται στα δημιουργήματα και των δυο ότι είναι έργα που μέσα τους «περικλείουν» τον άνθρωπο, ως τρίτο το κοινό στοιχείο είναι οι αριθμοί και οι μαθηματικές σχέσεις που δημιουργούν μέσα μας την δύναμη που φτιάχνει όλους τους μύθους και τέλος ως τέταρτο αναφέρει την ικανότητα των δυο αυτών τεχνών στο να προκαλούν σκέψεις πέρα από αυτές.⁴⁴

Ο Theodor Fischer σχεδίασε ορθογώνια που βλέπει στην αρχιτεκτονική, ταυτίζοντας τα με κάποια συναισθήματα που του προκαλεί. Ο Παναγιώτης Μιχαηλίδης (1903-1969) επεκτείνοντας την θεωρία του προαναφερόμενου, δίνει άλλες ονομασίες στα ορθογώνια που και αυτά με την σειρά τους αντιστοιχούν σε κάποια μουσικά διαστήματα. Στο σημείο αυτό ο συγγραφέας κάνει μια πολύ ενδιαφέρουσα παρατήρηση για τον χρυσό αριθμό $\Phi=1.618$, λέει ότι η χρυσή τομή ενώ αισθητικά φαίνεται αρμονικό, το μουσικό του διάστημα δεν δημιουργεί συναισθήματα τέλει συμφωνίας.⁴⁵

Μια συνέχεια των θεωρητικών προσεγγίσεων που αναπτύχθηκαν είναι η ανάλυση που γίνεται με βάση τις δομικές τους ομοιότητες. Ο Wolfgang Stechow αναφέρεται στην σχέση του τέταρτου μέρους της τρίτης συμφωνίας του Schuman και του καθεδρικού ναού της Κολωνίας. Αναλυτικότερα, θεωρεί ότι η δομή της μουσικής σύνθεσης του Schuman, έχει κοινά χαρακτηριστικά με τα στοιχεία της γοθτικής αρχιτεκτονικής που διέπουν τον καθεδρικό. Χαρακτηριστικά αναφέρει ότι το θέμα της τρίτης συμφωνίας αποτελείται από το μοτίβο ενός διαστήματος απλής τέταρτης που κλιμακώνεται. Στηριζόμενος στο στοιχείο της κλιμάκωσης, το παραλληλίζει με το στοιχείο του ύψους, χαρακτηριστικό των γοθικών ναών, για να καταλήξει ότι το ύψος του



Εικόνα 16 - Paul Valéry (1871-1945)



Εικόνα 17 - Παναγιώτης Μιχαηλίδης (1903-1969)

⁴⁴ Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Άγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμπορεύσεις, η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. Πατάκη, 2011,σελ. 31

⁴⁵ Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Άγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμπορεύσεις, η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. Πατάκη, 2011, σελ.96

καθεδρικού ναού και η κλιμάκωση της τέταρτης λειτουργούν έχοντας ως στόχο να εντυπωσιάσουν τον θεατή και τον ακροατή με αυτό το αίσθημα ανάτασης.⁴⁶

Στην ίδια αντίληψη με τον Stechow, κυμαίνεται και η Sarah Menin που συσχετίζει τον αρχιτέκτονα Alvar Aalto και τον μουσικοσυνθέτη Jean Sibelius εξετάζοντας τα κοινά χαρακτηριστικά τους όσον αφορά την συνθετική δομή και μορφή των έργων τους. Ως κοινό παρονομαστή των δυο καλλιτεχνών παρουσιάζει την κοινή τους επιρροή από την παραδοσιακή μουσική και αρχιτεκτονική της Φινλανδίας που φαίνεται να έχουν και οι δυο ιδιαίτερη σχέση με το φυσικό τοπίο, από όπου κατάγονται. Παραλληλίζει τα στοιχεία της κίνησης της δυναμικής, του μέτρου, του ρυθμού και της υψής στο κομμάτι Tapiola (Sibelius) και στο φινλανδικό περίπτερο του Aalto στην παγκόσμια έκθεση της Νέας Υόρκης το 1939. Και τα δυο εμφανίζουν μια βαθιά επιρροή από τα τοπία του φινλανδικού δάσους.⁴⁷

Ο αρχιτέκτονας Bruce Goff διακρίνει την αλληλεπίδραση της αρχιτεκτονικής με την μουσική να εντοπίζεται στο επίπεδο των συναισθημάτων και όχι σε αυτό των δομικών τους αρχών. Πολλές φορές παραλλήλιζε την αρχιτεκτονική και την μουσική, αλλά σε ένα γενικό επίπεδο επισημάνσεων σχετικά με τον ρυθμό, την φόρμα και τις συνθετικές τους αρχές. Ο Goff προσπαθώντας να αποσυνδέσει την μουσική και την αρχιτεκτονική από τις κλασσικές τους αρχές, ήταν ένθερμος υποστηρικτής των νέων υλικών και τεχνολογικών μέσων, πιστεύοντας έτσι ότι οι δυο αυτές τέχνες θα απελευθερωνόντουσαν.⁴⁸



Εικόνα 18 - 1950: Bavinger House, Norman, Oklahoma
Bruce goff

⁴⁶ Wolfgang Stechow, "Problems of structure in some relations between the visual arts and music", Wolfgang Stechow

⁴⁷ Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Άγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμπορεύσεις, η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. Πατάκη, 2011,σελ.32-33

⁴⁸ Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Άγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμπορεύσεις, η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. Πατάκη, 2011,σελ.36

Σε ακριβώς διαφορετική κατεύθυνση φαίνεται να βρίσκει το νόημα της σύνδεσης των δύο τεχνών, ο αρχιτέκτονας που μίλησε για την στενή σχέση μουσικής, μαθηματικών και φύσης Frank Lloyd Wright. Η αρχιτεκτονική και η μουσική, δήλωνε ότι έχουν κοινό δομικό στοιχείο που είναι τα μαθηματικά. Ο ίδιος εφάρμοσε ένα τρόπο εύρεσης σωστών αναλογιών που το ονόμασε «σύστημα μονάδας» και θεωρούσε ότι ήταν ιδανικό στην λειτουργικότητα του σχεδιασμού.⁴⁹



Εικόνα 19. Οικία Fallingwater στην Πενσυλβανία (1939)

Ο Le Corbusier εμβάθυνε και στις μαθηματικές σχέσεις, και στις αναλογικές σχέσεις μεταξύ των δυο τεχνών επαναφέροντας στον 20^ο αιώνα επανερμηνευμένα με τις ιδέες του και την αισθητική του μοντερνισμού, την πυθαγόρεια θεωρία των αναλογιών. Δημιούργησε ένα σύστημα μέτρησης, το Modulor, που ήταν βασισμένο στις μαθηματικές αναλογίες του ανθρώπου και με αυτό κινούταν ως άξονα στην αρχιτεκτονική του σχεδίαση. Το Modulor είναι ένα σύστημα αναλογιών που με την χρήση του επιδίωκε την βελτίωση του σχεδιασμού του εφόσον οι ανθρώπινες αναλογίες ήταν και μαθηματικές αναλογίες που ίσχυαν και στην φύση. Ο ίδιος πίστευε ότι η μουσική έχει φτάσει στο σημείο να επεξεργάζεται ολοκληρωμένα τον ήχο εφόσον δομείται με καθαρές μαθηματικές σχέσεις ενώ η αρχιτεκτονική είναι πολύ πίσω σε σχέση με την μουσική. Επομένως διαπιστώνουμε ότι με το Modulor αναζητούσε μια μουσική γραφή για τον αρμονικό νόμο της αρχιτεκτονικής με βάση τις ανθρώπινες αναλογίες.⁵⁰ Με αυτό τον τρόπο εισήγαγε ένα νέο αναλυτικό εργαλείο το οποίο θεωρούσε το κρίκο σύνδεσης της αρχιτεκτονικής με την παγκόσμια αρμονία της φύσης χωρίς όμως να δίνει απαραίτητα το ιδεαλιστικό υπόβαθρο που έδινε ο Πλάτωνας και ο Πυθαγόρας.⁵¹

Ο αρχιτέκτονας και μουσικός Ιάnnης Ξενάκης δημιούργησε αρκετά έργα με βάση την αρχιτεκτονική και την μουσική. Η βάση της συνθετικής του σχεδίασης και στις δύο τέχνες ήταν τα μαθηματικά μοντέλα τα οποία επεξεργάστηκαν την αρχιτεκτονική και την μουσική όσο κανένας άλλος. Σε πολλά έργα του ο Ξενάκης προσπάθησε μέσα από την σύνδεση αυτών των δυο να δημιουργήσει ένα βίωμα που να ταξιδεύει τον παρατηρητή σε πιο έντονες συναισθηματικές εμπειρίες. Επίσης για να επιτύχει αυτό το βίωμα εισήγαγε σε μεγάλο βαθμό σύγχρονη τεχνολογία στα έργα του και στον τρόπο της μουσικής του σύνθεσης. Τέλος, δημιούργησε ένα όργανο το UPIC όπου μέσω αυτού μπορούσε να επεξεργαστεί τον



Εικόνα 20. 1958 - Philips Pavilion Βρυξέλες

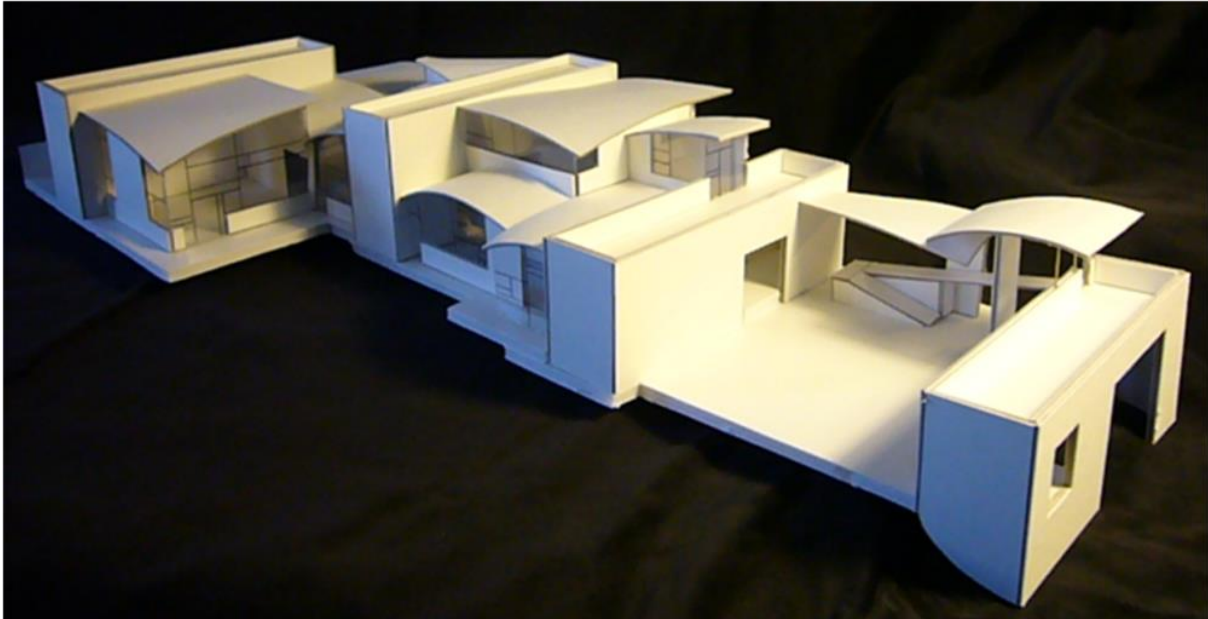
⁴⁹ Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Άγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμπορεύσεις, η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. Πατάκη, 2011,σελ.35

⁵⁰ Ο.π. σελ.39

⁵¹ Η πλατωνική σκέψη στο έργο του Le Corbusier ,στο: stratigos-anemos.blogspot.gr

ήχο σαν γλύπτης καθώς δεν επεξεργαζόταν απλά την τοποθεσία των νοτών αλλά τον ήχο στο σύνολο του.⁵²

Ο Steven Holl το 1991 έφτιαξε ένα κτήριο βασισμένο στην ρυθμική και χωρική ανάλυση του κονσέρτου “Music for strings, percussions and celesta” του Bela Bartok. Το κτήριο ονομάστηκε Stretto House λόγω της αντιστικτικής τεχνικής που εντοπίζεται στο κομμάτι. Ο αρχιτέκτονας φαίνεται να ανέλυσε σε βάθος την συνθετική σύσταση του κομματιού και να μετάφρασε τις τεχνικές του σε αρχιτεκτονικά στοιχεία. Αντικαθιστώντας τα μουσικά στοιχεία της μουσικής σύνθεσης με αρχιτεκτονικά, απέδειξε ότι η μουσική και η αρχιτεκτονική είναι δυο τέχνες βαθιά συνδεδεμένες στο επίπεδο των κοινών τους συνθετικών αρχών.⁵³



Εικόνα 21, οικία στρεττο (1991) , Ντάλας

Παράλληλα με τις προσεγγίσεις που αναφερθήκαμε μέχρι τώρα που συνέδεαν την σχέση των δύο τεχνών μέσω δομικών, συναισθηματικών ή μαθηματικών προσεγγίσεων, δημιουργείται μια σύζευξη της μουσικής και της αρχιτεκτονικής μέσω της οπτικής απεικόνισης που εξελίχθηκε στο 20^ο και 21^ο αιώνα. Η τεχνολογική εξέλιξη και η επιρροή που υπήρξε από τις αναλογικές απεικονίσεις των πλακών cladni, του αρμονογράφου κ.α. τον προηγούμενο αιώνα, εξέλιξε την αναλογική σε ψηφιακή απεικόνιση. Τα σύγχρονα visualizer είναι πιο γνωστός τρόπος στις μέρες μας για την οπτική αναπαράσταση μίας μουσικής μορφής. «Φορτώνοντας» απλά ένα κομμάτι σε ένα πρόγραμμα μουσικής αναπαραγωγής η μορφή αποτυπώνεται.

⁵² Ψαρρά Σταμάτη, «Μουσική απεικόνιση της αρχιτεκτονικής», ερευνητική εργασία, 2011, σελ. 103-122

⁵³ Ψαρρά Σταμάτη, «Μουσική απεικόνιση της αρχιτεκτονικής», ερευνητική εργασία, 2011, σελ. 128-133

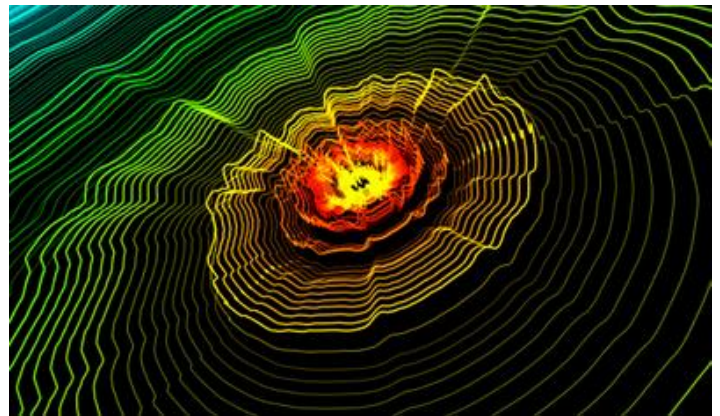
Η μεταφορά της μουσικής σε τρισδιάστατη εικόνα επηρέασε πολλούς αρχιτέκτονες να δημιουργήσουν προγράμματα «μετάφρασης» της μουσικής σε αρχιτεκτονικούς όγκους ταυτίζοντας τις 3 διαστάσεις του χώρου, μήκος –πλάτος– ύψος, με τις 3 διαστάσεις του ήχου, χρόνος – ένταση – συχνότητα.⁵⁴

Μετά την διαδραστική αντίληψη που επιφέρει το συνολικό έργο τέχνης από τον Wilhelm Richard Wagner και την προσέγγιση του Ιάννη Ξενάκη στο ίδιο σκεπτικό, με την συμβολή σύγχρονων μέσων, αρχίζουν να δημιουργούνται κτήρια που έχουν ως κύριο στοιχείο του σχεδιασμού τους την διάδραση κτηρίου, ήχου και ανθρώπου.

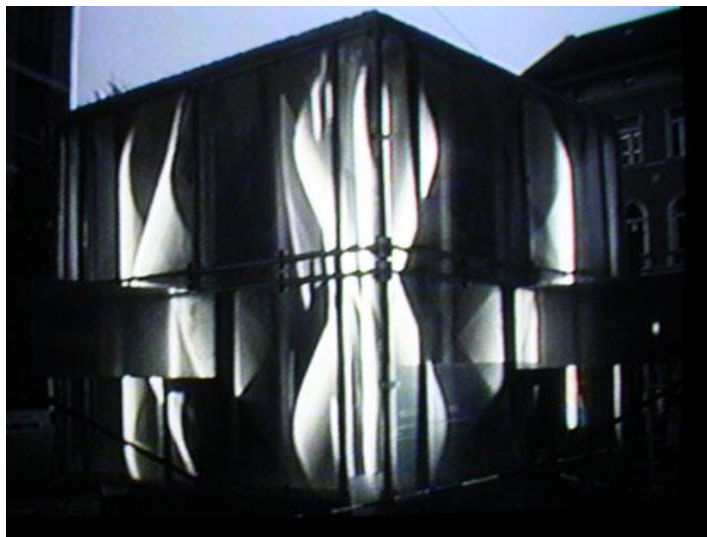
Το 1996 στο φθινοπωρινό φεστιβάλ της Στυρίας (Αυστρία) ο Manfred Partl και ο Werner Jauk δημιούργησαν μια εγκατάσταση σε σχήμα κύβου η όποια στο εσωτερικό της είχε εγκατεστημένους αισθητήρες που αντιδρούσαν στις κινήσεις και παράγαγαν ήχους. Δημιούργησαν δηλαδή μια κατασκευή (4*4*4) στην οποία ο ίδιος ο επισκέπτης έμπαινε σε ένα σκοτεινό χώρο και χρησιμοποιούσε ενεργητικά το κτήριο παράγοντας συγκεκριμένους ήχους. Ο επισκέπτης δεν περιφέρεται ή παρατηρεί παθητικά ένα χώρο αλλά το κτήριο γίνεται προέκταση του εαυτού του καθώς αντικαθιστά την αίσθηση της όρασης με αυτή του ήχου.⁵⁵



Εικόνα 24, ηχητικός κύλινδρος



Εικόνα 22 Ψηφιακή απεικόνιση μουσικής



Εικόνα 23, "κύβος" 1996

Ο ηχητικός κύλινδρος του Bernhard Leitner βρίσκεται στο πάρκο Βιλέτ στο Παρίσι. Είναι ένας υπαίθριος χώρος, στον οποίο είναι τοποθετημένα διαμετρικά κάποια μεγάφωνα και είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε ο ήχος να ακολουθεί μια συγκεκριμένη πορεία ώστε να ξεγελάει τον επισκέπτη. Οι επισκέπτες διέρχονται από δυο αντιδιαμετρικές εισόδους και προσλαμβάνουν τέσσερις διαφορετικού είδους ηχητικές εμπειρίες⁵⁶.

⁵⁴ Ψαρρά Σταμάτη, «Μουσική απεικόνιση της αρχιτεκτονικής», ερευνητική εργασία, 2011, σελ. 9-11

⁵⁵ Τσινίκας Νίκος, «Αρχιτεκτονική και μουσική» εκδ. university studio press, 2009, σελ 67

⁵⁶ Τσινίκας Νίκος, «Αρχιτεκτονική και μουσική» εκδ. university studio press, 2009, σελ. 68

Το ηχοκτήριο είναι ένα κίосκι σε δημόσιο πάρκο, στην Ολλανδία. Το κίосκι αυτό δημιουργεί ήχους ανάλογα με τις κινήσεις των επισκεπτών του. Είναι δηλαδή ένα μουσικό όργανο που αλληλοεπιδρά μέσω είκοσι τριών αισθητήρων με τις κινήσεις κυρίως των χεριών και των ποδιών που βρίσκονται στο εσωτερικό του. Το σύστημα προγραμματίστηκε με βάση το μοιρέ εφέ της της αλληλεπίδρασης των στενά συγγενικών συχνοτήτων.⁵⁷



Εικόνα 25. Ηχο κτήριο

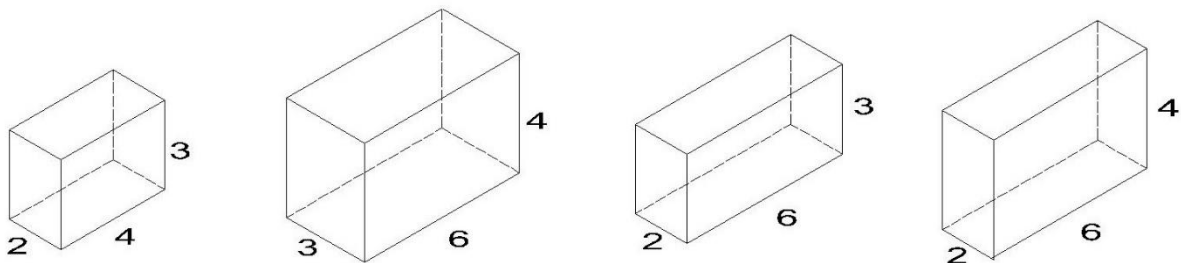
4.Μεθοδοι προσέγγισης της αρχιτεκτονικής και της μουσικής.

4.1. Η προσέγγιση του Leon Batista Alberti

Ο Leon Batista Alberti ως θεωρητικός της αρχιτεκτονικής προσπάθησε να αναβαθμίσει τις δυο αυτές τέχνες επαναφέροντας αντιλήψεις της αρχαιότητας περί συμμετρίας και αρμονίας στις καλλιτεχνικές μορφές, θεωρώντας ότι για να επιτευχθεί ένα υψηλό αρμονικό αποτέλεσμα πρέπει να ακολουθήσουμε τους κανόνες της φύσης. Μέσα σε αυτό το περιβάλλον γεννήθηκε η πρώτη θεωρητική σύνδεση αρχιτεκτονικής και μουσικής συνδέοντας τις γεωμετρικοποιημένα στο πεδίο των αναλογιών.

Ο Alberti αντιλαμβανόταν ότι οι αρμονικές σχέσεις που ενυπάρχουν στην φύση αποκαλύπτονται μέσω της μουσικής καθώς οι μαθηματικές αναλογίες που εμπεριέχονται σε αυτή εκφράζουν την παγκόσμια αρμονία. Θεωρούσε λοιπόν ότι ο αρχιτέκτονας που παράγει αρχιτεκτονική βασιζόμενος σε αυτές τις σχέσεις τείνει προς την αρμονία που εκφράζεται μέσα από την μουσική.⁵⁸

Η πρώτη εφαρμοσμένη προσέγγιση της αρχιτεκτονικής με την μουσικής διαμορφώνεται μέσα από τα τις αντιστοιχίες των ζευγών διάστημα- συγχορδία /επίπεδο-



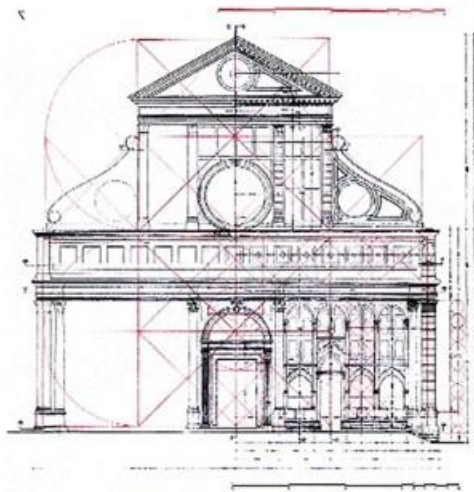
Εικόνα 26. χώροι κατά Alberti

⁵⁷ Τσινίκας Νίκος, «Αρχιτεκτονική και μουσική» εκδ.university studio press,2009, σελ 68

⁵⁸ Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Άγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμπορεύσεις, η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. Πατάκη, 2011, σελ.24

χώρος. Ο Alberti πήρε τα πιο εύηχα διαστήματα της ογδός 1:2, της πέμπτης 2:3, και της τέταρτης 3:4 και έτσι ανέπτυξε μια ομάδα ορθογωνίων. Για παράδειγμα το μουσικό διάστημα 1:2 το απέδωσε σε αναλογίες μήκους - πλάτους. Όταν υπάρχουν τρία μουσικά διαστήματα δημιουργείται μια σχέση μήκους – πλάτους – ύψους με αποτέλεσμα να έχουμε ένα τρισδιάστατο όγκο.⁵⁹

Οι μελέτες του Βιτρουβίου για τις γεωμετρικές αναλογίες στην ελληνορωμαϊκή αρχιτεκτονική, οι θεωρίες των αρμονικών αναλογιών του Πυθαγόρα για τα μουσικά διαστήματα και η φιλοσοφία του Πλάτωνα περί γεωμετρικών ιδεών στον Πλάτωνα επηρέασε αναμφίβολα το έργο του Alberti.



εικόνα 27. Φλωρεντία, Santa Maria Novella, 1448-70

4.2. Ενσυναισθητική μέθοδος

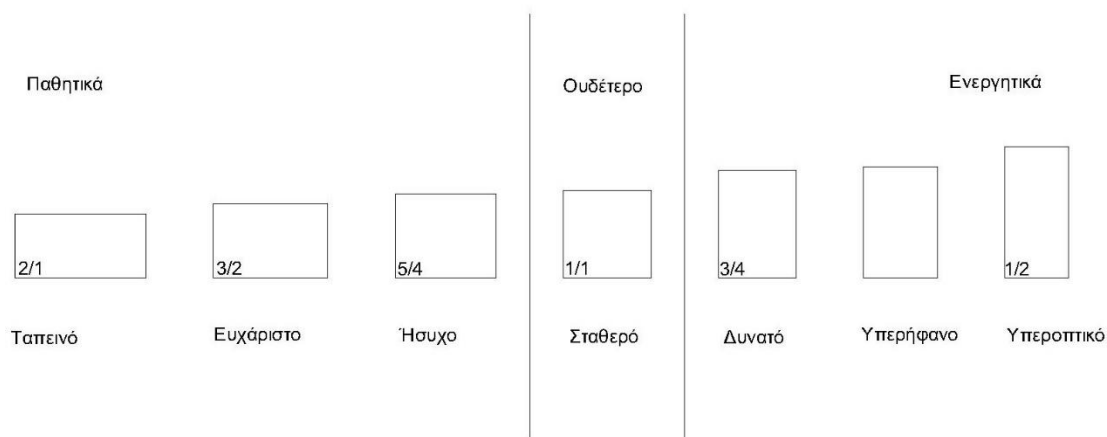
Τα μουσικά διαστήματα όπως έχουμε ήδη αναφέρει είναι μια ανακάλυψη η οποία έφερε τεράστια πρόοδο στην ιστορία της μουσικής καθώς επάνω σε αυτά πάτησε και πατάει μέχρι τις μέρες μας η μουσική θεωρία. Τα διαστήματα στην μουσική χωρίζονται σε τέλεια

⁵⁹ Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Άγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμπορεύσεις, η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. Πατάκη, 2011, Σελ 92, 104

σύμφωνα, ατελή σύμφωνα και διάφωνα, και ο επιθετικός προσδιορισμός τους προκύπτει από την αίσθηση που σου προκαλούν. Τα τέλεια σύμφωνα διαστήματα δηλαδή της καθαρής όγδοης (1:2), της καθαρής πέμπτης (2:3) και της καθαρής τέταρτης (3:4) είναι διαστήματα ευχάριστα, τα οποία δημιουργούν αισθήματα, ηρεμίας και ισορροπίας. Τα ατελή σύμφωνα διαστήματα της φυσικής τρίτης (4:5) και της φυσική έκτης (3:5) είναι επίσης εύηχα, χωρίς όμως να δημιουργούν πλήρως το αίσθημα της αυτάρκειας, όπως συμβαίνει με τα σύμφωνα διαστήματα. Τέλος, τα διάφωνα διαστήματα της δευτέρας(8:9) και της εβδόμης (8:15) δημιουργούν συναίσθημα έντασης και ανησυχίας.⁶⁰

Στα τέλη του 19^{ου} αιώνα, κυρίως στην Γερμανία, βλέπουμε να δημιουργείται μια πρωτοποριακή μέθοδος που έδωσε μια ψυχολογική- αισθητική προσέγγιση των δυο αυτών τεχνών που επικεντρωνόταν κυρίως στο συναίσθημα που προκαλούσε ένα μουσικό κομμάτι και ένα αρχιτεκτονικό έργο πάρα στην γεωμετρική προσέγγιση που κυριαρχούσε μέχρι τότε. Έτσι δημιουργήθηκε η θεωρία της ενσυναίσθησης η οποία έβαζε στο επίκεντρο το βίωμα που προκαλούσε στο δέκτη, σπάζοντας έτσι το χάσμα αντικειμένου- υποκειμένου όπου ίσχυε μέχρι τότε. Ο ρυθμός, η ένταση, η λειτουργικότητα και η κίνηση που προκαλείται στον παρατηρητή σαν κάτι εξωτερικό και μακριά από αυτόν, τώρα καλείται να αξιολογηθεί σε νέα βάση που αυτό με την σειρά του δημιουργεί άλλες αθέατες θεωρητικές προεκτάσεις της αρχιτεκτονικής και της μουσικής.⁶¹

Ο Γερμανός φιλόσοφος Theodor Fischer δημιούργησε απλά ορθογώνια σχήματα προσπαθώντας να αναπαραστήσει μια κλίμακα ανθρώπινων συναισθημάτων με γεωμετρικούς όρους που αυτή η υποκειμενική απεικόνιση έδωσε στον Παναγιώτη Μιχελή το έδαφος να προεκτείνει συνολικότερα αυτή την θεωρία. Ο Μιχελής συσχέτισε τις αναλογίες των μουσικών διαστημάτων με ορθογώνια σχήματα διαμορφώνοντάς τα ανάλογα με τα συναισθήματα που του προκαλούσαν.⁶²



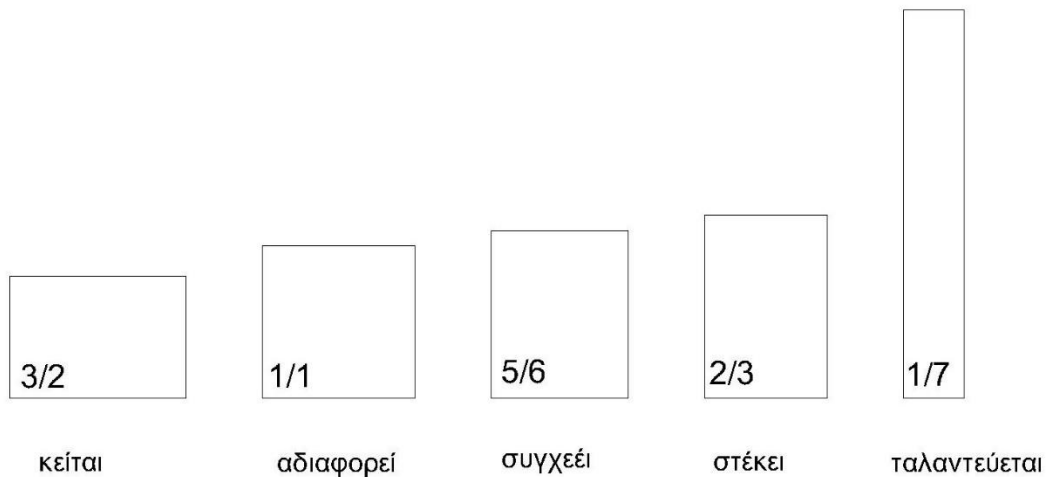
εικόνα 28 Κλίμακα ορθογωνίων κατά Fischer

⁶⁰ Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Άγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμπορεύσεις, η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. Πατάκη, 2011,σελ,66-67

⁶¹ Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Άγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμπορεύσεις, η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. Πατάκη, 2011, σελ ,93

⁶² Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Άγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμπορεύσεις, η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. Πατάκη, 2011,σελ. 95-96

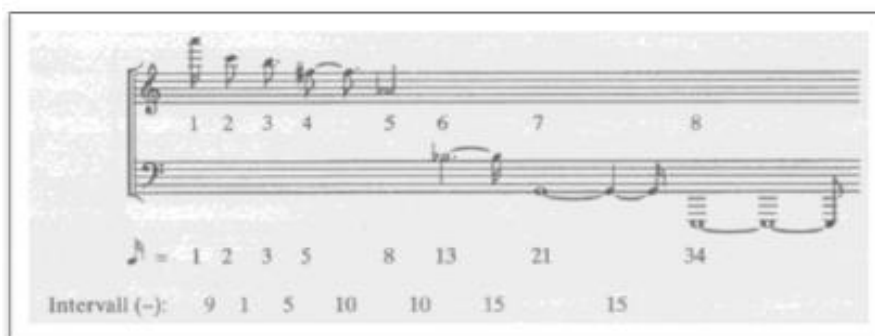
Για παράδειγμα ένα ορθογώνιο διαστάσεων 5:6 δημιουργεί την αίσθηση της σύγχυσης εφόσον δεν είναι ξεκάθαρο το οπτικό του βάρος ως προς τον κατακόρυφο και τον οριζόντιο άξονα, έτσι μπορεί να συνδεθεί με τα ατελή μουσικά διαστήματα που δημιουργούν και αυτά μια δυσανάλογη αίσθηση. Τα σύμφωνα διαστήματα 1:2, 2:3, 3:4 μπορούμε να πούμε ότι δημιουργούν και στην αρχιτεκτονική μια αίσθηση ηρεμίας, ισορροπίας και ασφάλειας σε σχέση με τα διάφωνα 8:15 ή 9:16.⁶³



Εικόνα 29. κλίμακα ορθογωνίων κατά Μιχελή

4.3. Ιάννης Ξενάκης

Ο Ιάννης Ξενάκης χρησιμοποίησε το «Modulor» του Le Corbusier για να οργανώσει τον χώρο. Το «Modulor» είναι ένα σύστημα μέτρησης βασισμένο στην ακολουθία φιβονάτσι και στην χρυσή τομή. Το 1952 δημιούργησε την «ακουστική εικόνα» βασισμένη στην ακολουθία φιβονάτσι χωρίζοντας μια μαγνητική ταινία με αναλογίες σύμφωνα με την



χρυσή τομή. Το 1953 δημιουργεί το μουσικό κομμάτι «le sacrifice» εφαρμόζοντας αυτή την

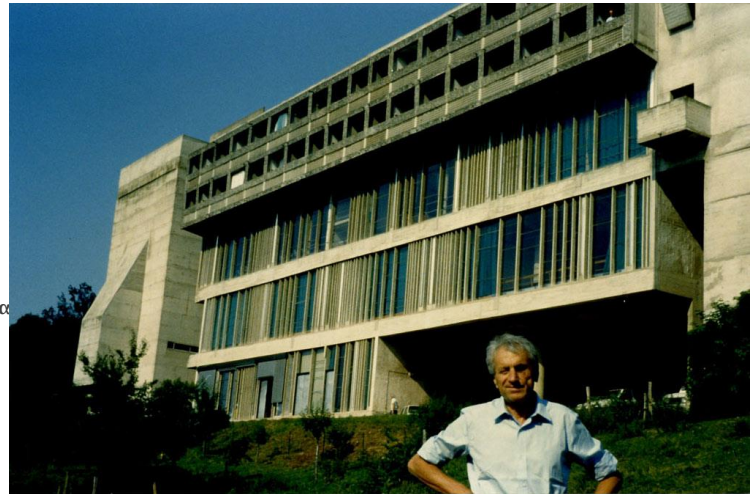
⁶³ Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Αγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμπορεύσεις, η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. Πατάκη, 2011, Σελ. 97-98

λογική της «ακουστικής εικόνας» χωρίζοντας το κομμάτι σε οκτώ τόνους και οκτώ διάρκειες. Στο κομμάτι συνέχεια εναλλάσσεται το ζεύγος τόνος-διάρκεια.⁶⁴

Στην όψη του μοναστηριού La Tourette ο Ξενάκης προσπάθησε να εφαρμόσει την ίδια μέθοδο χωρισμού των γυάλινων κυματιστών πανέλων που του ανέθεσε ο Le Corbusier χρησιμοποιώντας την ίδια λογική με το κομμάτι «le sacrifice». Στην διαδικασία όμως διαπίστωσε ότι θα έβγαине ένα επαναλαμβανόμενο μοτίβο και έτσι χρησιμοποίησε την ίδια μέθοδο αλλά στον τύπο για τον υπολογισμό, αντί για την μονάδα-πρότυπο έβαλε το μονάδα-

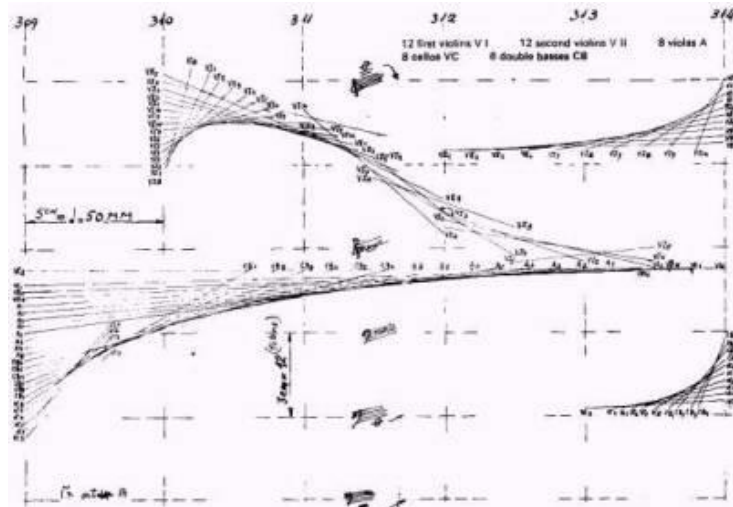
Εικόνα

πλήθος πανέλων, με αποτέλεσμα να πετύχει το αισθητικό αποτέλεσμα που επιδίωκε.⁶⁵ Να σημειωθεί εδώ ότι το 2016 κηρύχθηκε από την UNESCO μνημείο παγκόσμιας πολιτισμικής κληρονομιάς.⁶⁶



Εικόνα 31. μοναστήρι La Tourette

Στο μουσικό κομμάτι του Μεταστάσεις (1954) χρησιμοποίησε την μέθοδο υποδιαίρεσης των μοτίβων σύμφωνα με την ακολουθία Φιμπονάτσι αλλά υποδιαίρεσέ ακόμα περισσότερο την



Εικόνα 32 μουσικό κομμάτι «μεταστάσεις»

διάρκεια μιας νότας με το σύστημα «Modulo». Προσπαθούσε σε αυτό το κομμάτι να δημιουργήσει μια ομαλή μετάβαση από το ένα μουσικό μοτίβο μέχρι την ομαλή μετάβαση νότας σε νότα. Για να το πετύχει αυτό χρησιμοποιούσε το μουσικό παίξιμο γκλισάντι και είχε 46 όργανα που είχαν μια μικρή διαφορά συχνότητας για να «μπερδεύουν» τον ακροατή στην μετάβαση(δυνατά- απαλά, ψηλά-χαμηλά, γρήγορα-αργά). Ο

Ξενάκης έγραψε το «μεταστάσεις» σχεδιάζοντας το σε δυο άξονες, στον οριζόντιο άξονα έγραψε τον χρόνο και στον κάθετο την συχνότητα και έτσι δημιουργήθηκε σχεδιαστικά το σχήμα μιας παραβολοειδούς υπερβολής. Επίσης σκεφτόταν την μουσική του σύνθεση ολικά και όχι βασισμένος σε ένα αρχικό μοτίβο. Έτσι χώρισε το μεταστάσεις σε 4 ευδιάκριτα διαφορετικά κομμάτια και όχι σε μοτίβα, το οποίο όμως συνολικά ακολουθούσε τις αναλογίες της χρυσής τομής. Αξιοσημείωτο είναι επίσης ο ιδιαίτερος καμπυλοειδής σχεδιασμός του «Μεταστάσεις» ο οποίος έγινε βάση για το περίπτερο της Philips (1958) στις Βρυξέλες.⁶⁷

⁶⁴ Ψαρρά Σταμάτη, «Μουσική απεικόνιση της αρχιτεκτονικής», ερευνητική εργασία, 2011, σελ. 6-7

⁶⁵ Ο.π. σελ 7

⁶⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/Sainte_Marie_de_La_Tourette

⁶⁷ Ψαρρά Σταμάτη, «Μουσική απεικόνιση της αρχιτεκτονικής», ερευνητική εργασία, 2011, σελ. 11

Η αρχική ιδέα για τον σχεδιασμό του Pavilion χωριζόταν σε δυο μέρη. Στην εξωτερική του μορφή εφάρμοσε ένα μαθηματικό αλγόριθμο που προέκυψε από την μουσική σύνθεση του μουσικού κομματιού «μεταστάσεις» και στο εσωτερικό του εφάρμοσε ένα σχεδιασμό που θα έδινε την αίσθηση στον επισκέπτη ότι βρίσκεται σε στομάχι αγελάδας. Η πρωτοποριακή σκέψη αυτού του σχεδιασμού ξεπέρασε κάθε προηγούμενο καθώς δεν υπήρχε σε ολόκληρο το pavilion ούτε μια ευθεία γραμμή, ενοποιώντας με αυτό τον τρόπο τα δάπεδα, την οροφή, τους τοίχους, την μουσική και τον φωτισμό σε μια συνολική βιωματική



Εικόνα 33.Περίπτερο Philips – pavilion (1958) , Βρυξέλες

εμπειρία.⁶⁸

Μετά την καινοτόμα σχεδίαση του pavilion ο Ξενάκης προσπάθησε να μελετήσει την έννοια του χώρου με ένα πιο συστηματικό τρόπο εστιάζοντας στην ακουστική και το φωτισμό. Το 1959 σχεδίασε ένα συναυλιακό χώρο για τον συνθέτη Hermann Scherchen στην Ολλανδία , το 1978 το «Διάτοπο» στο Παρίσι και το 1984 μια πρόταση για ένα διεθνή



Εικόνα 34 Διάτοπο, Παρίσι, 1959

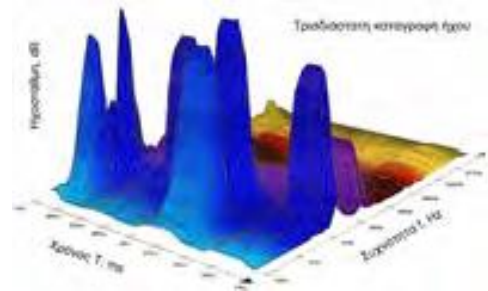
⁶⁸https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%99%CE%AC%CE%BD%CE%BD%CE%B7%CF%82_%CE%9E%CE%B5%CE%BD%CE%AC%CE%BA%CE%B7%CF%82

αρχιτεκτονικό διαγωνισμό, το city of music. Στο city of music όπου συνοψίζει την ιδέα του για τον χώρο σχεδίασε ένα κτήριο που δεν παρουσιάζει απλά ένα συνολικό βίωμα στον επισκέπτη αλλά εστιάζει μέσω της ακουστικής του κτηρίου ώστε ο ήχος να επαναδημιουργία και να αυτόνισχύεται σε κάτι νέο. Ο χώρος που διαδραματίζεται η μουσική για τον Ξενάκη δεν χρησιμοποιείται απλά παθητικά σαν εργαλείο αλλά συμμετέχει και αυτός σαν ζωντανή ύπαρξη.

4.4. Αρχιτεκτονική απεικόνιση του ήχου

4.4.1. Τρισδιάστατη απεικόνιση του ήχου

Η μεταφορά της μουσικής σε τρισδιάστατη εικόνα επηρέασε πολλούς αρχιτέκτονες όπως ο Jan Henrik Hansen να δημιουργήσουν προγράμματα «μετάφρασης» του ήχου σε αρχιτεκτονικούς όγκους ταυτίζοντας τις 3 διαστάσεις του χώρου μήκος –πλάτος– ύψος με τις 3 διαστάσεις του ήχου χρόνος – συχνότητα – ένταση. Η ψηφιακή απεικόνιση της μουσικής και οι μορφές που προκύπτουν από αυτήν μας προώθησαν στην αρχιτεκτονική απεικόνιση του ήχου. Επηρεασμένοι από την τρισδιάστατη απεικόνιση του πρώτου μέτρου του τραγουδιού "Billy jean"⁶⁹ και ακολουθώντας την ίδια τακτική το εφαρμόσαμε στο "Survival of the fittest" των Mobb Deep.



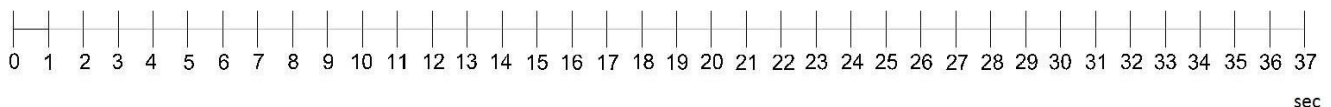
Εικόνα 35. Τρισδιάστατη απεικόνιση του πρώτου μέτρου του τραγουδιού "Billy jean"

4.4.2. Αρχιτεκτονική απεικόνιση του ήχου

Έχοντας σαν βάση το κομμάτι αυτό πήραμε τα πρώτα του 37 δευτερόλεπτα (εικόνα 27) και ταυτίσαμε γραφικά στις διαστάσεις X,Ψ,Z τον χρόνο, την ένταση (db) και την συχνότητα (Hz) αντίστοιχα.

Βήμα 1^ο

Αρχικά στον άξονα X βάλαμε τα 37 δευτερόλεπτα ανά 1 μέτρο :

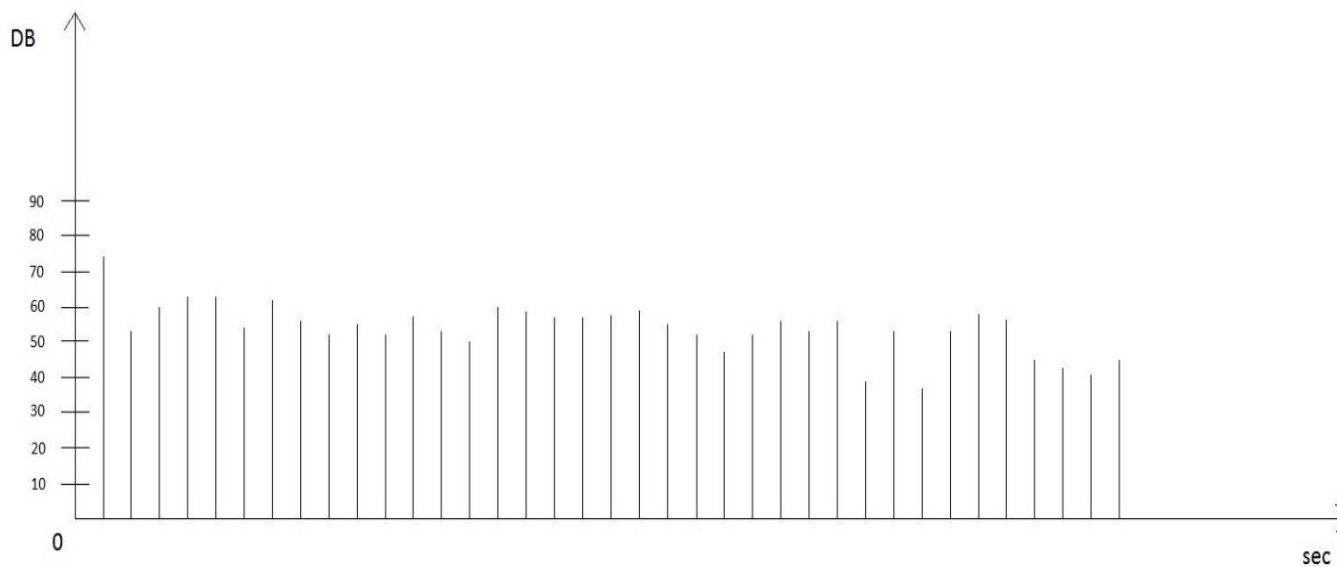


εικόνα 36

⁶⁹ Τσινίκας Νίκος, «Αρχιτεκτονική και μουσική» εκδ. university studio press, 2009, σελ. 36

Βήμα 2°

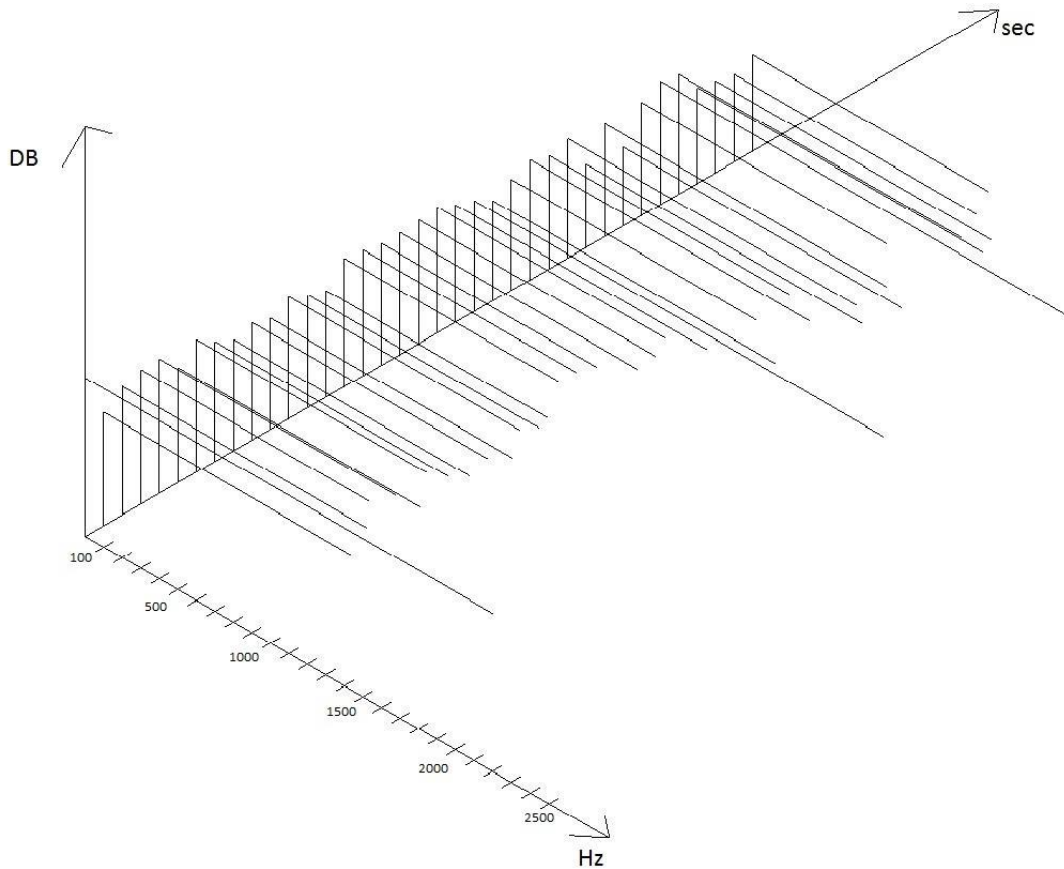
Στον άξονα Z τοποθετήσαμε τα DB (εικόνα 28) του κάθε δευτερολέπτου και για να πάρουμε τα ύψη τα οποία προέκυψαν από το πρόγραμμα Sonic Visualizer⁷⁰:



εικόνα 37.

⁷⁰ Με τη χρήση του προγράμματος αυτού έχουμε την δυνατότητα να απομονώσουμε τις τιμές της έντασης (DB) και της συχνότητας (Hz) ανά κάθε δευτερόλεπτο του τραγουδιού.

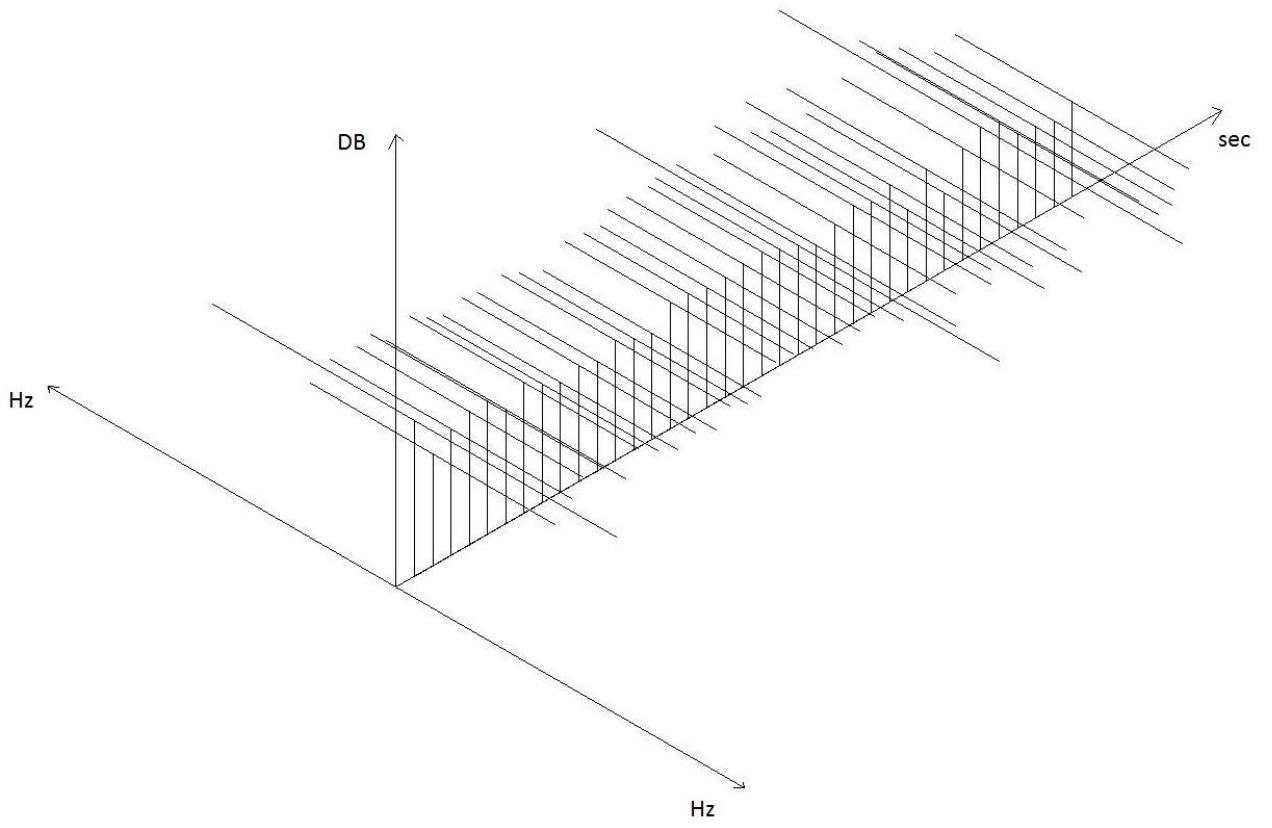
Βήμα 3° Στον άξονα Ψ τοποθετήσαμε τις τιμές των Hz, επίσης του κάθε δευτερολέπτου, για



εικόνα 38.

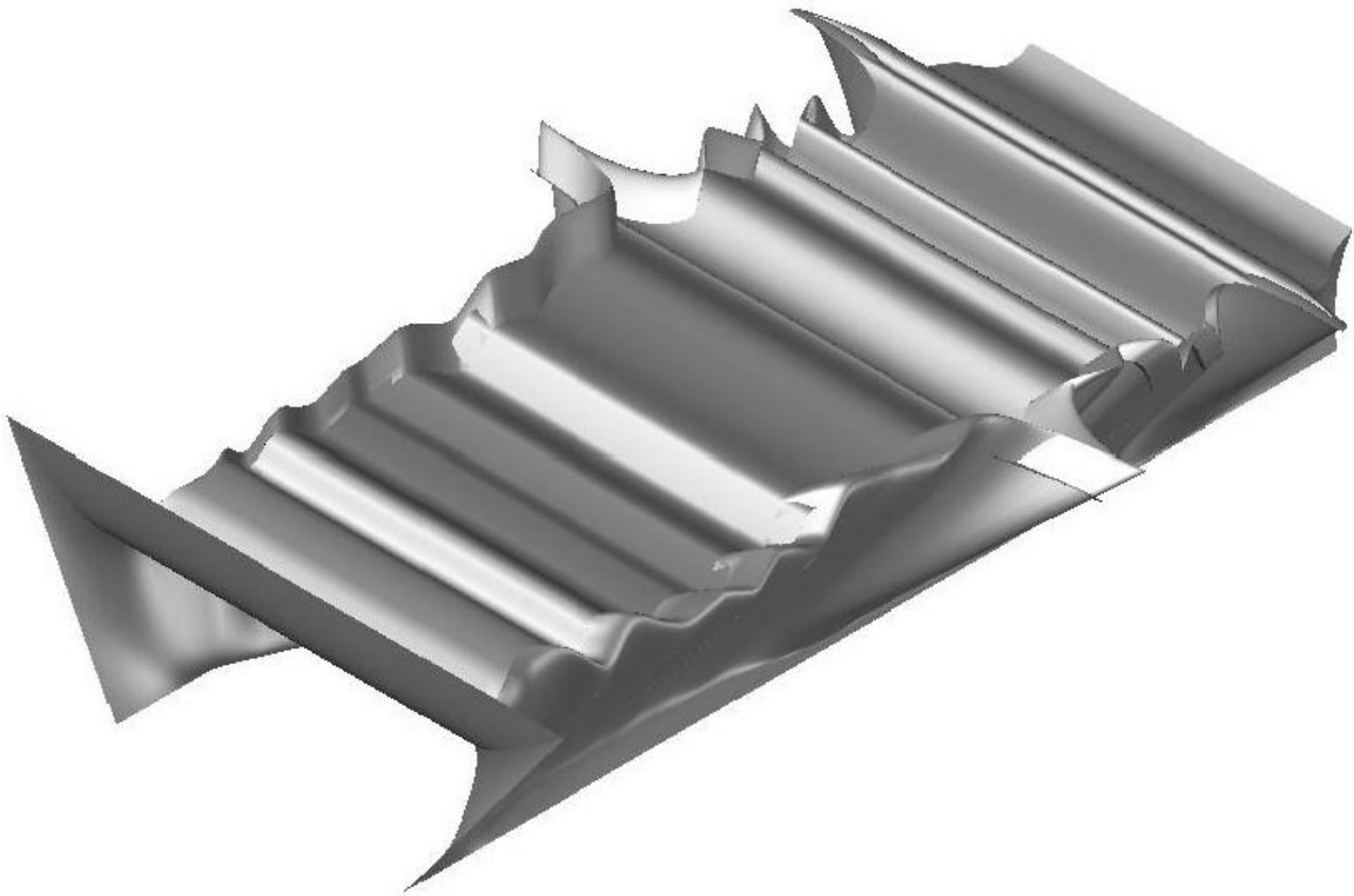
Βήμα 4°

Στο σημείο αυτό πήραμε τις τιμές των Hz και το μέσο της κάθε γραμμής την τοποθετήσαμε επάνω στις αντίστοιχες τιμές των DB για να έχουμε ισομερή καταμερισμό των συχνοτήτων δεξιά και αριστερά του άξονα X (εικόνα 30)



εικόνα 39

Βήμα 5^ο Μετέπειτα ορίσαμε σαν πλάτος δαπέδου την μικρότερη τιμή των συχνοτήτων (Hz) και ενώσαμε όλα τα σημεία που έχουν προκύψει μεταξύ τους. Τέλος προσθέσαμε επιφάνειες πλευρικά και στην οροφή οι οποίες απόδωσαν το παρακάτω αποτέλεσμα.



εικόνα 40

4.5. Αρχιτεκτονική αποτύπωση του πενταγράμμου

4.5.1. Peter Cook

Ο Peter Cook είναι ένας Άγγλος αρχιτέκτονας που συμμετείχε στον πρωτοποριακή ομάδα archigram η οποία ομάδα έκδιδε για μια δεκαετία, φανταστικές υποθετικές πόλεις σε έντυπη μορφή. Αυτή του η πρωτοποριακή ενασχόληση τον οδήγησε στο σχεδιασμό μιας Ιδεατής πόλης η οποία ήταν βασισμένη σε ένα μέρος του κονσέρτου του Ernest Bloch. Οι νότες γίνονται πύργοι και οι ουρές τους γέφυρες. Οι γραμμές του πενταγράμμου γίνονται οδικές αρτηρίες, και τα κενά γίνονται πάρκα, ποτάμια και βλάστηση.

Η χρήση στοιχείων όπως: επανάληψη του ίδιου μοτίβου στην χαμηλή φωνή (αλυσίδα), παραλλαγή του θέματος στην κύρια φωνή με τονική αλλαγή προς τα πάνω, σύμπτυξη και αραίωση της μελωδίας (χρονικά), το όλο απόσπασμα αποτελεί το θέμα του κονσέρτου που επαναλαμβάνεται καθ' όλη την διάρκεια του μουσικού κομματιού.



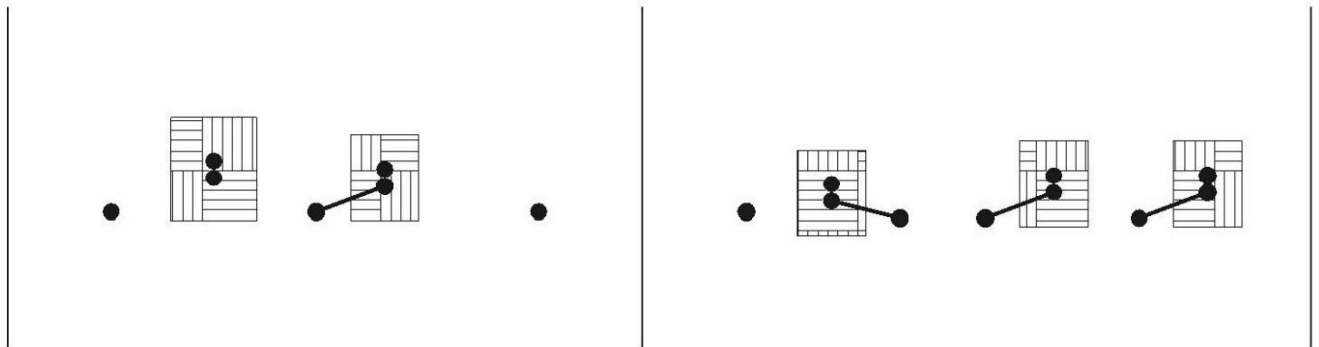
Εικόνα 41. Bloch city - 1983

4.5.2. Από το Bloch City στους Doors

Επηρεασμένοι από το Bloch city και από τρισδιάστατες απεικονίσεις μουσικών κομματιών οδηγηθήκαμε στην σχεδίαση μιας αρχιτεκτονικής μορφής, αποτυπώνοντας ενδεικτικά ένα απόσπασμα από το μουσικό κομμάτι των Doors “When the music’s over”, βασιζόμενοι στη χωρική διάταξη του πενταγράμμου.

Αρχικά έχουμε τους κύριους τοίχους διαχωρισμού των χώρων οι οποίοι προκύπτουν απ’ τα μέτρα της παρτιτούρας. Μετέπειτα μετατρέπουμε την κάθε νότα σε διαφορετικό όγκο

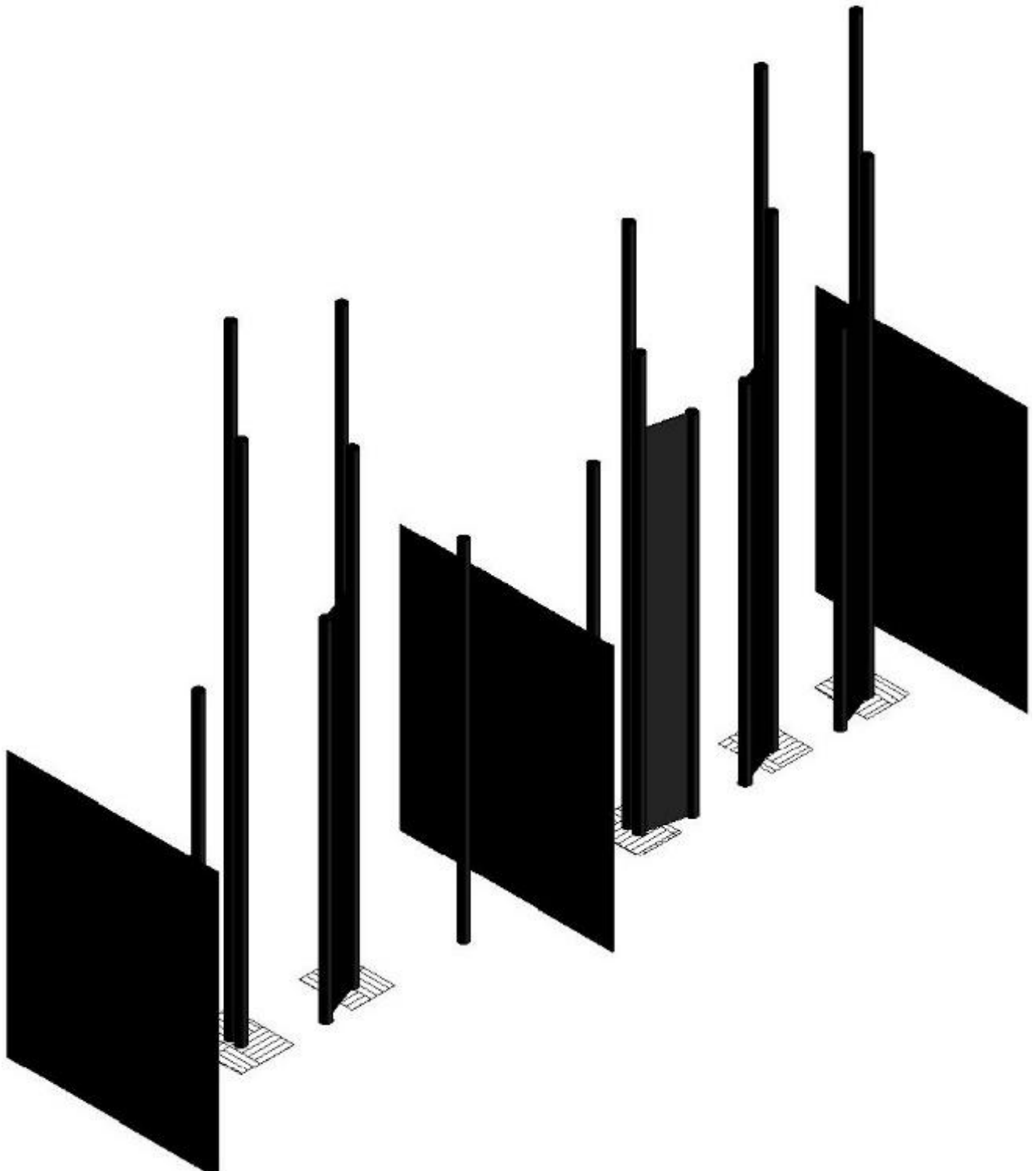
με ύψος βασισμένο στην συχνότητα (Hz), για παράδειγμα η πρώτη νότα είναι ΜΙ ματζόρε με συχνότητα 330 Hz. στις συγχορδίες έχουμε ταυτόχρονη ύπαρξη δυο νοτών διαφορετικής τονικότητας η οποία αποδίδεται με δυο ενωμένους όγκους διαφορετικού ύψους και επίσης στην βάση τους προσθέτουμε ένα πλαίσιο διαστάσεων ίσο με τα διαστήματα της κάθε συγχορδίας. Η πρώτη συγχορδία είναι ΣΙ- ΡΕ με διάστημα 5/6⁷¹ οπότε το πλαίσιο στην βάση της συγχορδίας αυτής είναι 5 X 6. Τέλος μετατρέψαμε τις γραμμές ένωσης των δυο νοτών (μπάρες) σε τοιχία τα οποία ενώνουν τους δυο όγκους των νοτών, όπως φαίνεται στο πεντάγραμμα.



εικόνα 42. κάτοψη βασισμένη στο πεντάγραμμα.

Εικόνα 43. απόσπασμα πενταγράμμου από το "when the music's over" των Doors

⁷¹ Το 5/6 είναι αναλογική υποδιαίρεση της χορδής



Εικόνα 44. τρισδιάστατη απεικόνιση βασισμένη στο πενταγράμμου

4.7. Αντιστικτικές τεχνικές

Η αντίστιξη είναι μια τεχνική σύνθεσης και συνδυασμού πολλών μελωδικών φωνών η οποία χρησιμοποιείται στη μουσική. Η αντιστικτική τεχνική εστιάζει στις κοινές συνθετικές αρχές που διακατέχουν και τις δυο αυτές τέχνες όπου είναι και το κύριο χαρακτηριστικό, τόσο δομικά όσο και μορφολογικά, ενός μουσικού κομματιού και ενός αρχιτεκτονικού έργου. Συνήθως η τεχνική αυτή κάνει χρήση ενός μοτίβου είτε ρυθμικού είτε μελωδικού και ακολουθώντας διάφορες μεθόδους το παραλλάσει. Οι παραλλαγές που συμβαίνουν στο μοτίβο προκύπτουν από ένα συγκεκριμένο σύστημα κανόνων.

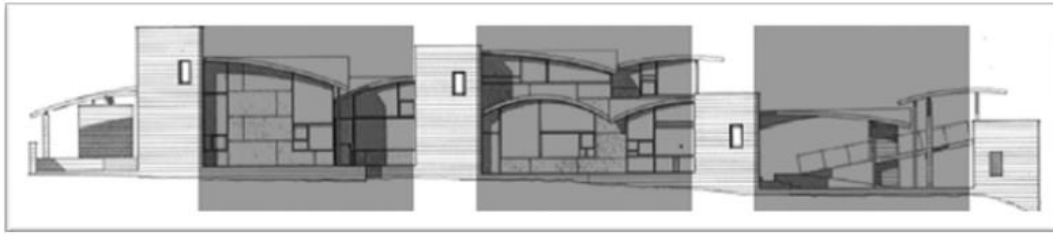
Χαρακτηριστικά παραθέτονται οι εξεταζόμενες στις δυο παρακάτω προσεγγίσεις:

Τεχνικές αντίστιξης	Ορισμός
Επανάληψη	ακριβής επανάληψη ενός μελωδικού μοτίβου
Αναστροφή	αμοιβαία μετάθεση δυο φωνών κατά το ίδιο διάστημα με τρόπο ώστε η ψηλότερη να ακούγεται χαμηλότερα και η χαμηλότερη ψηλότερα.
Αλυσίδα	ακριβής επανάληψη ενός μελωδικού μοτίβου σε διαφορετικές βαθμίδες της κλίμακας.
Μετατροπία	μεταφορά μιας ολόκληρης μουσικής φράσης- περιόδου σε καινούρια τονικότητα.
Συμπυκνωμένη μίμηση ή Stretto	Διαδοχική μίμηση ενός μοτίβου από μια δεύτερη φωνή, πριν ακόμα ολοκληρωθεί η ανάπτυξη του πρώτου.

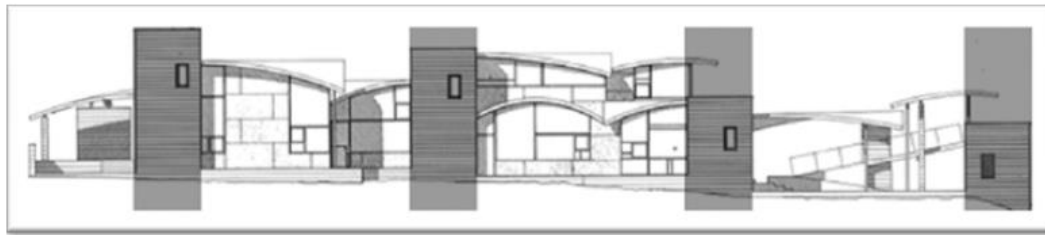
4.7.1.Stretto House

Ο Steven Holl το 1991 έφτιαξε ένα κτήριο βασισμένος στην ρυθμική και χωρική ανάλυση του κονσέρτου “music for strings, percussions and celesta” του Bela Bartok.Ο Holl χώρισε σε τέσσερις ίσες διακριτές αρχιτεκτονικές μονάδες αλλά συνδεδεμένες μεταξύ τους, όπως ακριβώς έκανε και ο Bartok στο διαχωρισμό των κομματιών του κονσέρτου. Μετά μετέτρεψε τα βαριά ασυνεχή κρουστά σε ορθογωνικούς όγκους και τα ελαφριά συνεχή έγχορδα σε κυρτές μεταλλικές στέγες, τοποθετημένες στην τονική ροή των εγγόρδων οργάνων.⁷²

⁷² Ψαρρά Σταμάτη, «Μουσική απεικόνιση της αρχιτεκτονικής», ερευνητική εργασία,2011,σελ.28

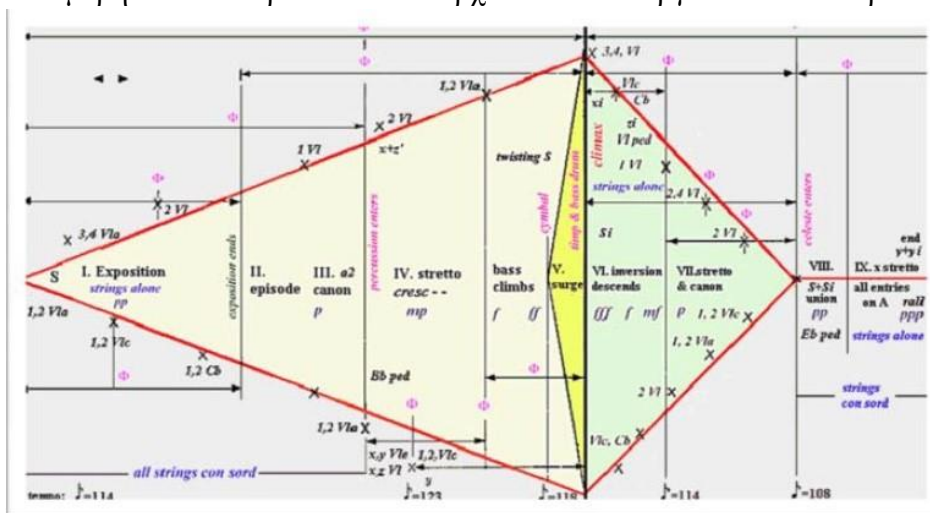


Εικόνα 45. ΚΡΟΥΣΤΑ



Το πιο ενδιαφέρον κομμάτι που χρησιμοποιήθηκε ως βάση για την αρχιτεκτονική σχεδίαση, είναι η αντιστικτική⁷³ τεχνική στρέττο όπου είναι και η ονομασία του αρχιτεκτονικού έργου. Η τεχνική αυτή στο κονσέρτο του Bartok εκδηλώνεται με μια συνεχή τάση αύξησης της έντασης (crescendo) έως την είσοδο του celesta από όπου ξεκινά μια συνεχόμενη απότομη μείωση της έντασης (diminuendo) έως το φινάλε. Η συνεχής είσοδος περισσότερων οργάνων μεταφράζεται σε μεγαλύτερη πυκνότητα στοιχείων στα μέρη που βρίσκονται ανάμεσα από τους τσιμεντένιους όγκους. Η είσοδος των κεντρικών αυτών στοιχείων είναι σημαντική και χωρίζουν τις αρμονικές σχέσεις μεταξύ των χωρισμάτων στα ανοίγματα όπου αυτά αναλογούν στη celesta καθώς μεταφέρει τις αναλογίες μεταξύ των πιο ενδιαφέρων εναλλαγών του ρυθμού σε γεωμετρικά παράθυρα.⁷⁴

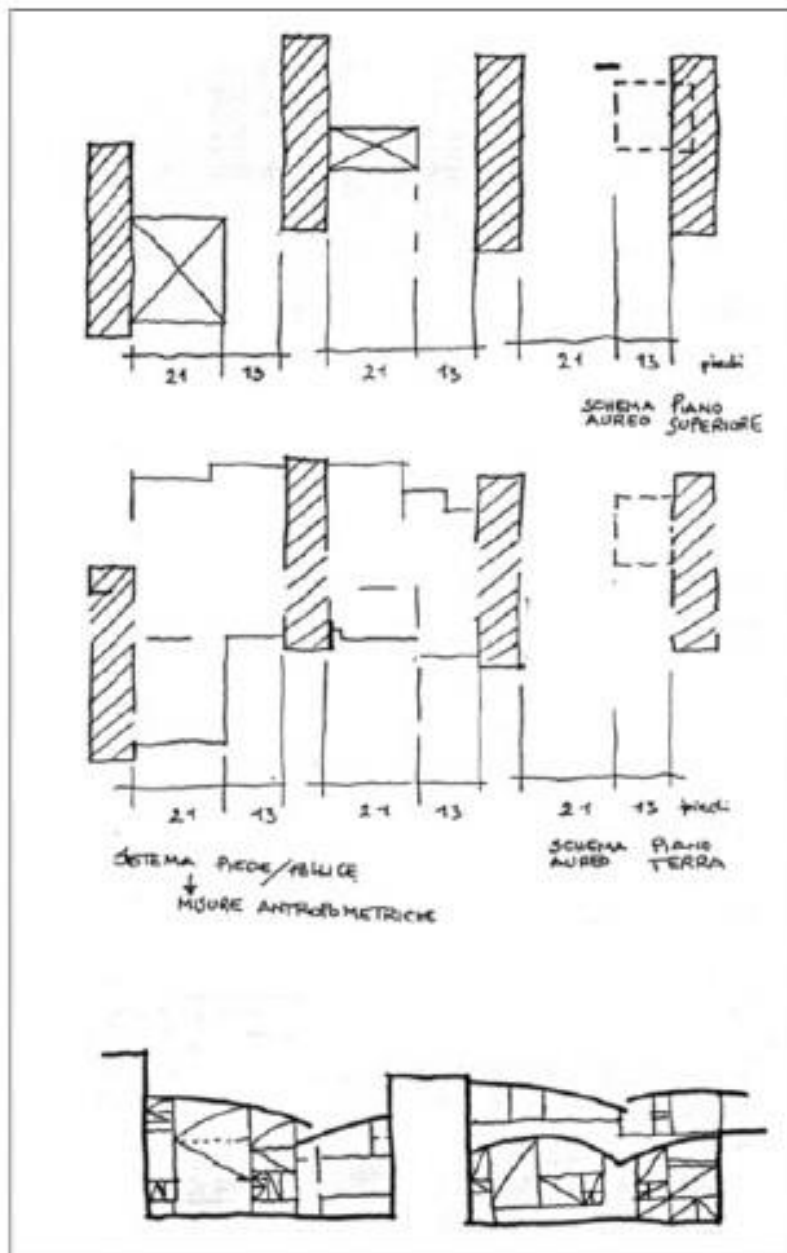
Πέραν το αρμονικών αναλογιών στα παράθυρα φαίνεται να βρίσκουμε το χρυσό αριθμό Φ σε πολλά μέρη του κονσέρτου και του αρχιτεκτονικού έργου. Στο κονσέρτο έχουν



Εικόνα 47. crescendo, diminuendo - ένδειξη αριθμού Φ

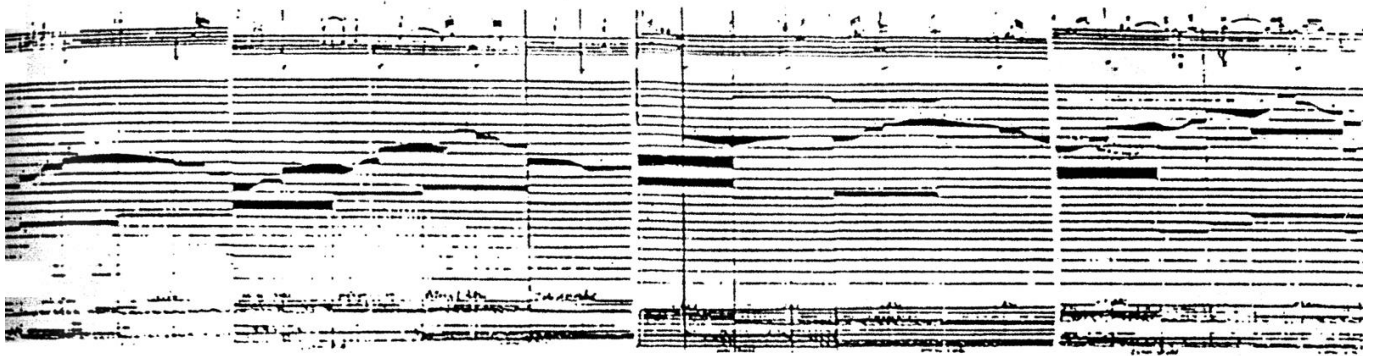
⁷³ Ο.π.σελ. 28

αποτέλεσμα χρυσής τομής τα 2 μέρη του κομματιού(crescendo k diminuendo) όπως επίσης και στο κτήριο όσον αφορά τις αποστάσεις στα ύψη, στα επίπεδα και στους όγκους.⁷⁵

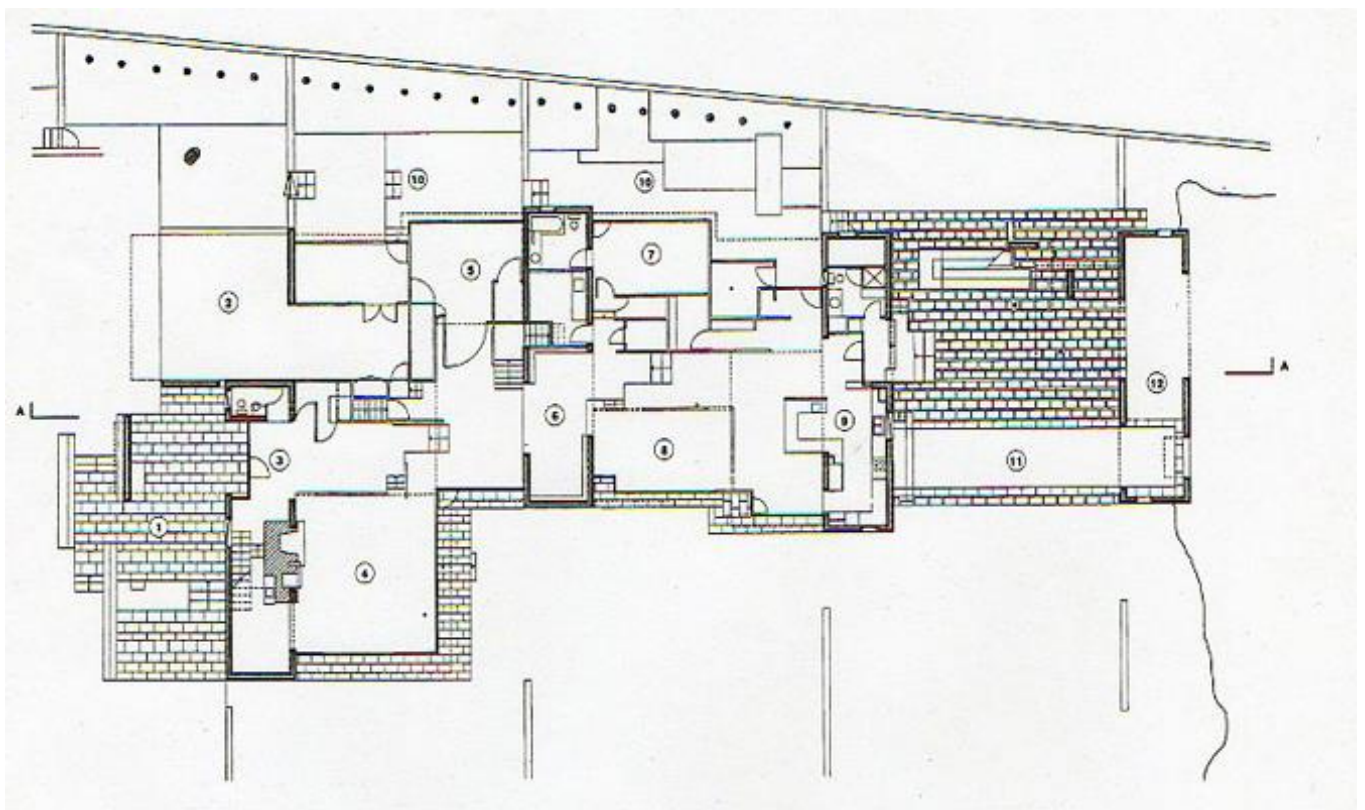


εικόνα 48. Αποστάσεις αρχιτεκτονικών όγκων με πηλίκιο χρυσής τομής

⁷⁵ Ο.π. σελ. 29-30



Εικόνα 49. τονικότητα εγχόρδων που αντιστοιχεί στα μεταλλικά στέγαστρα



εικόνα 50. Κάτοψη

4.7.2. Αρχιτεκτονική προσέγγιση αντιστικτικών τεχνικών

Παρακολουθώντας την ιστορική εξέλιξη της αρχιτεκτονικής και της μουσικής καθώς και τις προσεγγίσεις σύνδεσης αυτών των δυο επιλέξαμε να αναλύσουμε την μέθοδο της αντίστιξης ως το πληρέστερο σημείο συμπόρευσής τους. Επηρεασμένοι λοιπόν από το “Stretto House” του Steven Holl οδηγηθήκαμε στη μορφολογική προσέγγιση ενός

αποσπάσματος της δεύτερης φούγκας του J.S. Bach «Fuga 2, BWV 847». Αρχικά μελετήσαμε την δομή της και τις αντιστικτικές τεχνικές που εμπεριέχονται σε αυτή έχοντας ως στόχο να ερμηνεύσαμε τις τεχνικές αυτές με αρχιτεκτονικούς όγκους.

Η φούγκα, ως μουσικός όρος χρησιμοποιείται για να υποδηλώσει είδη αντιστικτικής σύνθεσης, ενώ παράλληλα θεωρείται το αποκορύφωμα της αντιστικτικής γραφής. Χαρακτηρίζεται από τον αριθμό των φωνών της και την τονικότητα στην οποία είναι γραμμένη. Αποτελείται από συγκεκριμένα μέρη, την έκθεση, το επεισόδιο την αντέκθεση, την ανάπτυξη, την κορώνα είτε την coda και την επανέκθεση. Τα μέρη αυτά αναλύονται σε περαιτέρω τμήματα, έτσι στην έκθεση εμφανίζεται αρχικά το θέμα της φούγκας το οποίο είναι το κύριο υλικό επεξεργασίας του συνθέτη, συνεχίζεται με την απάντηση και την παρουσίαση των αντιθεμάτων. Κατόπιν στην αντέκθεση εμφανίζονται πάλι το θέμα και τα αντιθέματα και ακολούθως στην ανάπτυξη αναπαράγονται εναλλασσόμενα επεισόδια και εκθέσεις. Τέλος η επανέκθεση σηματοδοτεί την ολοκλήρωση της φούγκας με την απόφια επανεμφάνιση της έκθεσης.

Φωνή	Έκθεση			Επεισόδιο	Αντέκθεση			Ανάπτυξη				Επανέκθεση	
1		ΑΠΑΝΤΗΣΗ	Αντίθεμα 1		Αντίθεμα 2	Αντίθεμα 1	ΘΕΜΑ						
2	ΘΕΜΑ	Αντίθεμα 1	Codetta	Επεισόδιο	Αντίθεμα 1	ΑΠΑΝΤΗΣΗ	Αντίθεμα 2	Επεισόδιο	Έκθεση	Επεισόδιο	...	Κορώνα	Έκθεση
3					ΘΕΜΑ	Αντίθεμα 2	Αντίθεμα 1						
...													
Τονικότητα	Τονική	Δεσπόζουσα	> > >	Τονική	> > >	Δεσπ. ή Σχετ. Μείζ	Διάφορες κλίμακες					Δεσπόζουσα	Τονική

Σχηματική, απλουστευμένη απόδοση της τυπικής μορφής της φούγκας

εικόνα 51

Μορφολογική ανάλυση της Φούγκας

Η φούγκα που επιλέξαμε να αναλύσουμε είναι τρίφωνη και είναι γραμμένη στην Ντο ελάσσονα. Αποτελείται από την αρχική ενότητα της έκθεσης, ακολουθείται το επεισόδιο η αντέκθεση η ανάπτυξη η coda και τέλος η επανέκθεση. Στο σημείο αυτό να αναφερθεί ότι το απόσπασμα που εξετάζου εκτείνεται από την έκθεση έως την αρχή της ανάπτυξης, δηλαδή μέχρι και την ολοκλήρωση του δεύτερου επεισοδίου. Στην έκθεση γίνεται η εμφάνιση του θέματος μας, η απάντηση και η παρουσίαση των δυο αντιθεμάτων. Στην αντέκθεση εμφανίζεται πάλι το θέμα και το πρώτο αντίθεμα, η ανάπτυξη αποτελείται από τρία επεισόδια και δυο εκθέσεις και τέλος η επανέκθεση αποτελείται από την έκθεση.

Fuga 2
à 3
BWV 847

J.S.Bach (1685-1750)

1 [J.S. Bach - Fuga No.2 BWV 847]



ΡΥΘΜΙΚΟ
ΜΟΤΙΒΟ

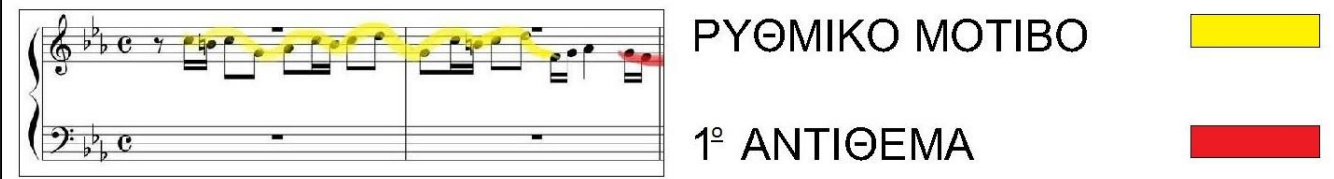
ΠΡΩΤΟ
ΑΝΤΙΘΕΜΑ

ΔΕΥΤΕΡΟ
ΑΝΤΙΘΕΜΑ

ΒΑΣΙΣΜΕΝΟ ΣΤΟ
ΠΡΩΤΟ ΑΝΤΙΘΕΜΑ

ΒΑΣΙΣΜΕΝΟ ΣΤΟ
ΔΕΥΤΕΡΟ ΑΝΤΙΘΕΜΑ

Στο πρώτο μέρος της έκθεσης, κατά την εκκίνηση του κομματιού, εμφανίζεται η πρώτη φωνή η οποία παρουσιάζει το θέμα της φούγκας. Το θέμα αποτελείται από το ρυθμικό μοτίβο το οποίο επαναλαμβάνεται καθ' όλη την διάρκεια της σύνθεσης και αποτελεί την ταυτότητα της. Κλείνοντας, το θέμα αναπτύσσεται στην καθορισμένη τονικότητα της Ντο ελάσσονα.

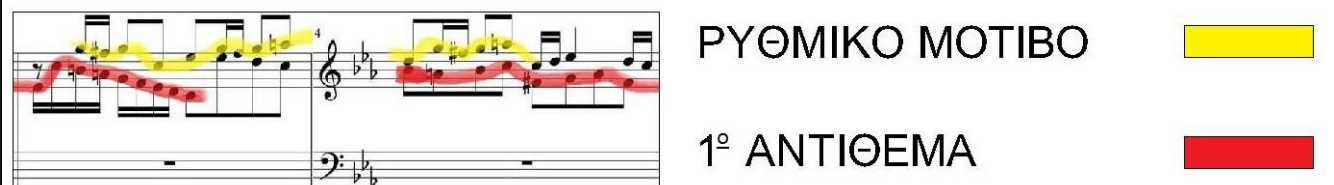


ΡΥΘΜΙΚΟ ΜΟΤΙΒΟ

1º ΑΝΤΙΘΕΜΑ

Εικόνα 52.

Στο δεύτερο μέρος, η πρώτη φωνή εκτελεί το ρυθμικό μοτίβο που έχει παρουσιαστεί στο θέμα σε διαφορετική τονικότητα. Η πράξη αυτή είναι η απάντηση ενώ με την αλλαγή τονικότητας σηματοδοτείται η πρώτη αντιστικτική τεχνική, η μετατροπία. Παράλληλα εισάγεται η δεύτερη φωνή με τη χρήση γέφυρας και συνεχίζει παραθέτοντας το πρώτο αντίθεμα.




ΡΥΘΜΙΚΟ ΜΟΤΙΒΟ

1º ΑΝΤΙΘΕΜΑ

εικόνα 53

Στο τρίτο μέρος η πρώτη φωνή επαναλαμβάνει το ρυθμικό μοτίβο, το οποίο επιστρέφει στην αρχική του τονικότητα με την χρήση της μετατροπίας. Η δεύτερη φωνή εκτελεί μια παραλλαγή του πρώτου αντιθέματος. Η παραλλαγή αυτή έχει βασιστεί στο πρώτο αντίθεμα και έχει υποστεί την τεχνική της αναστροφής.




ΡΥΘΜΙΚΟ ΜΟΤΙΒΟ

1º ΑΝΤΙΘΕΜΑ

ΒΑΣΙΣΜΕΝΟ ΣΤΟ 1º ΑΝΤΙΘΕΜΑ

εικόνα 54

Στο τέταρτο και τελευταίο μέρος της έκθεσης εισάγεται η τρίτη φωνή της φούγκας. Έτσι η πρώτη φωνή εκτελεί το πρώτο αντίθεμα, η δεύτερη παρουσιάζει το δεύτερο αντίθεμα και η τρίτη επαναλαμβάνει το θέμα σε διαφορετική τονικότητα (μετατροπία).



ΡΥΘΜΙΚΟ ΜΟΤΙΒΟ

2º ΑΝΤΙΘΕΜΑ

1º ΑΝΤΙΘΕΜΑ

εικόνα 55

Μετά την έκθεση ακολουθεί το πρώτο επεισόδιο στο οποίο εμφανίζονται τα μοτίβα του θέματος και του πρώτου αντιθέματος επεξεργασμένα αντιστικτικά. Η πρώτη και η δεύτερη φωνή παρουσιάζουν το ρυθμικό μοτίβο από κοινού λόγω της χρήσης της τεχνικής της συμπυκνωμένης μίμησης (stretto) ενώ η τρίτη φωνή παραθέτει ένα μοτίβο βασισμένο πάλι στο πρώτο αντίθεμα, χρησιμοποιώντας αυτήν την φορά την τεχνική της αλυσίδας.



ΡΥΘΜΙΚΟ ΜΟΤΙΒΟ ■

ΒΑΣΙΣΜΕΝΟ ΣΤΟ 1^ο ΑΝΤΙΘΕΜΑ ■

εικόνα 56

Το πρώτο επεισόδιο ακολουθείται από την αντέκθεση. Στην αντέκθεση παρατηρείται μετατροπία καθώς η πρώτη φωνή που αναπαράγει το θέμα μεταφέρεται σε άλλη τονικότητα. Στην τρίτη φωνή συνεχίζεται η αλυσίδα από το πρώτο επεισόδιο, για περιορισμένη διάρκεια.

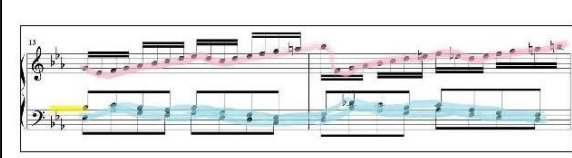


ΡΥΘΜΙΚΟ ΜΟΤΙΒΟ ■

ΒΑΣΙΣΜΕΝΟ ΣΤΟ 1^ο ΑΝΤΙΘΕΜΑ ■

εικόνα 57

Το τελευταίο κομμάτι που εξετάζουμε είναι η ανάπτυξη. Η ανάπτυξη αποτελείται από επεισόδια και εκθέσεις και το μέρος που αναλύεται εδώ είναι το πρώτο της, το δεύτερο επεισόδιο. Η πρώτη φωνή παρουσιάζει ένα μοτίβο βασισμένο στο πρώτο αντίθεμα και επεξεργασμένο με την τεχνική της ανάστροφης ενώ η δεύτερη και η τρίτη φωνή παρουσιάζουν ένα μοτίβο βασισμένο στο δεύτερο αντίθεμα. Τέλος να αναφερθεί ότι συντελείται για άλλη μια φορά μετατροπία, η οποία μεταφέρει τα εξελισσόμενα μοτίβα στην αρχική τονικότητα της φούγκας.



ΡΥΘΜΙΚΟ ΜΟΤΙΒΟ ■

ΒΑΣΙΣΜΕΝΟ ΣΤΟ 1^ο ΑΝΤΙΘΕΜΑ ■

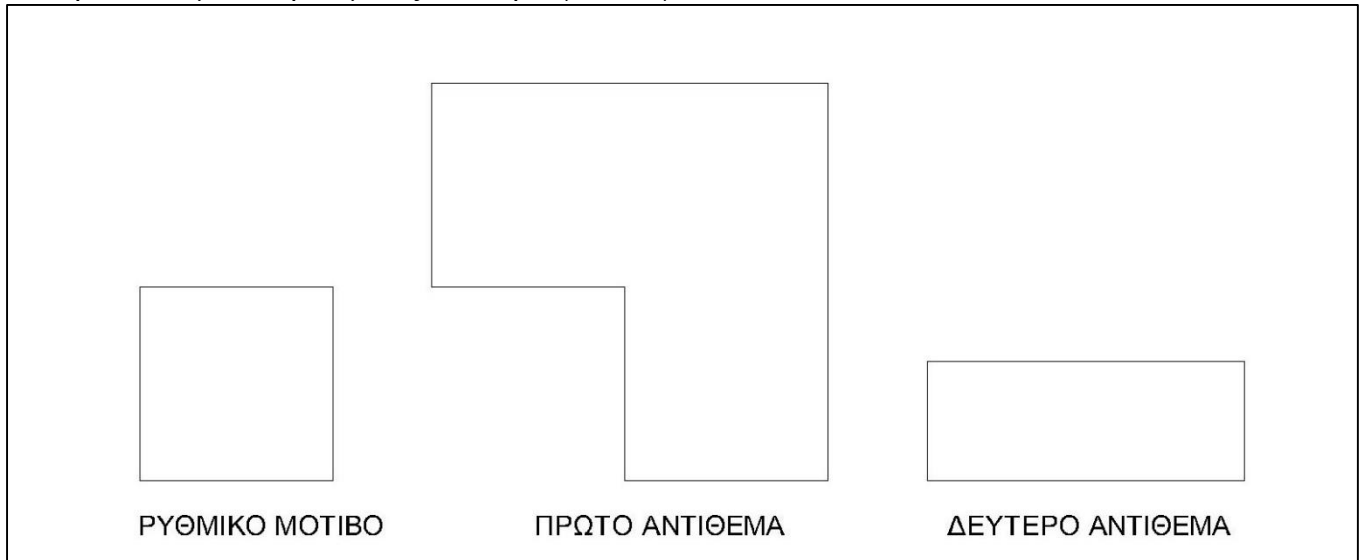
ΒΑΣΙΣΜΕΝΟ ΣΤΟ 2^ο ΑΝΤΙΘΕΜΑ ■

εικόνα 58

Μορφολογική αντιστοίχιση της φούγκας

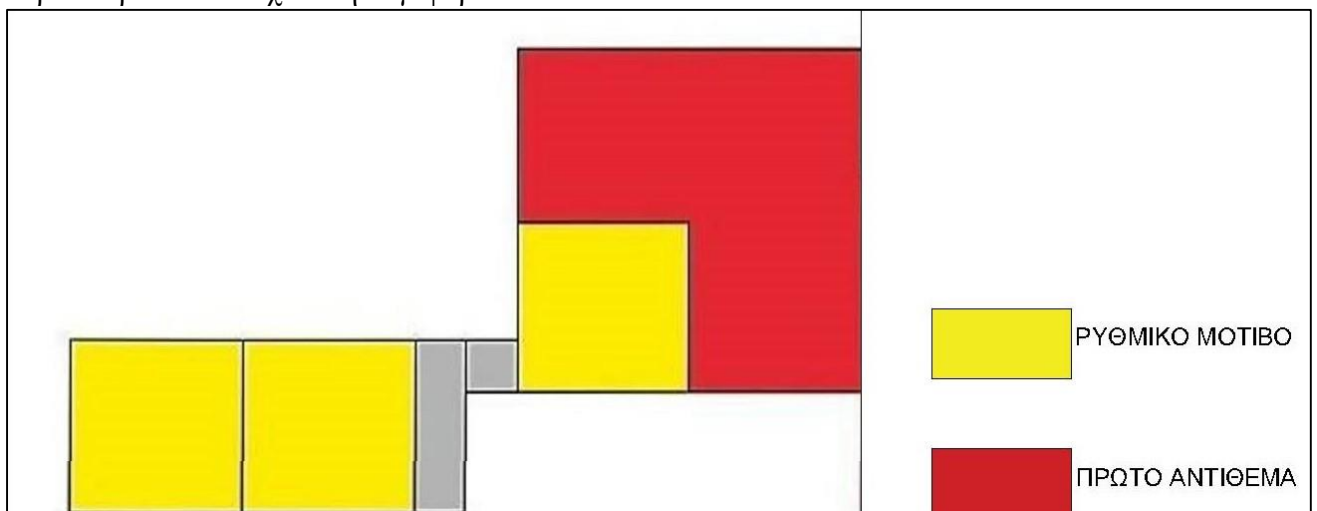
Μελετώντας την φούγκα εντοπίσαμε τα τρία κυρίαρχα στοιχεία της, το ρυθμικό μοτίβο, το πρώτο και το δεύτερο αντίθεμα (βλ. εικονα ταδε). Με βάση τα κυρίαρχα αυτά στοιχεία μορφοποιήσαμε και οργανώσαμε χωρικά διαφορετικούς όγκους βασισμένοι στις αντιστικτικές τεχνικές που χρησιμοποιεί ο συνθέτης. Επιλέξαμε να στηρίξουμε την χωρική διάταξη στις αντιστικτικές τεχνικές έτσι ώστε να αναδειχθεί η σχέση μεταξύ των στοιχείων που αποτελούν το κομμάτι.

Έτσι ξεκινώντας την ανάλυση της αρχιτεκτονικής μας σύνθεσης, συναντάμε το πρώτο μέρος της φύγκας, την έκθεση. Η έκθεση αποτελείται από τρεις βασικούς όγκους, το ρυθμικό μοτίβο και το πρώτο αντίθεμα τα οποία επαναλαμβάνονται και το δεύτερο αντίθεμα. Αναλυτικότερα ως ρυθμικό μοτίβο ορίσαμε έναν τετράγωνο σε κάτοψη όγκο (βλέπε υπόμνημα), το πρώτο αντίθεμα το αντιστοιχίσαμε με έναν όγκο τύπου Γ σε κάτοψη και το δεύτερο αντίθεμα το ορίσαμε ως έναν ορθογώνιο όγκο.



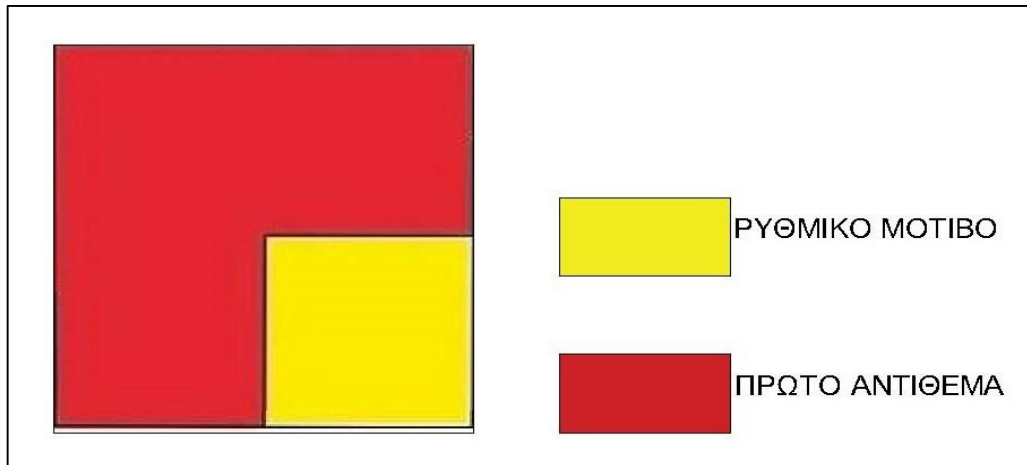
εικόνα 59

Οπότε κατά την εκκίνηση του κομματιού, όπου αναπαράγεται το πρώτο μέρος της έκθεσης, εμφανίζεται το ρυθμικό μας μοτίβο και λόγω της τεχνικής της επανάληψης προστίθεται άλλος ένας ίδιος όγκος. Έπειτα γίνεται η είσοδος στο δεύτερο μέρος της έκθεσης, δηλαδή γίνεται η εμφάνιση του πρώτου αντιθέματος, στο οποίο εμπεριέχεται το αρχικό μας ρυθμικό μοτίβο και λόγω της μετατροπίας ο όγκος έχει υποστεί μετατόπιση στον άξονα. Για την σύνδεση των δυο όγκων έχουμε σχηματίσει έναν διάδρομο, ο οποίος στην παρτιτούρα αντιστοιχεί στην «γέφυρα».



εικόνα 60

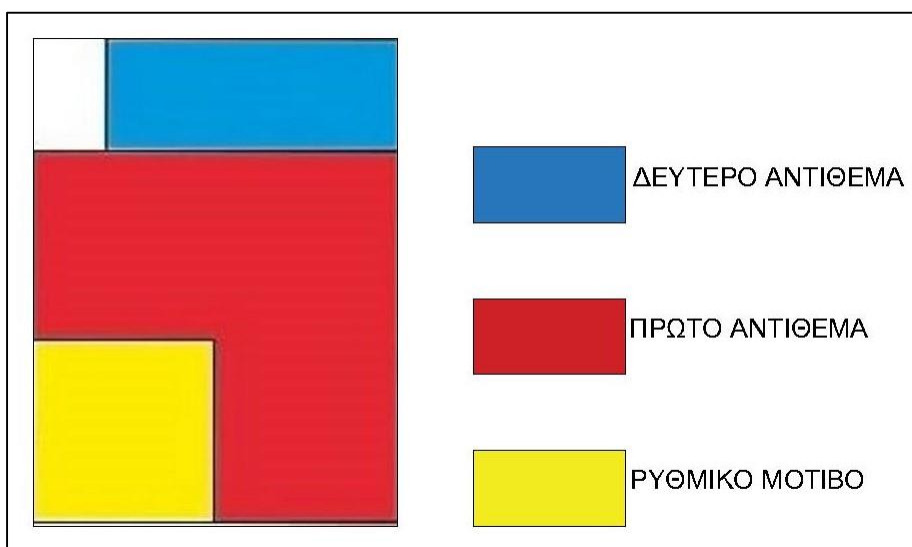
Στο τρίτο μέρος ο όγκος αποτελείται από την μια φωνή που εκτελεί το ρυθμικό μοτίβο ενώ παράλληλα η δεύτερη εκτελεί το μοτίβο που είναι βασισμένο στο πρώτο αντίθεμα και έχει υποστεί την τεχνική της ανάστροφης. Ως αποτέλεσμα προκύπτει όγκος αντίστοιχος του προηγούμενου, ο οποίος όμως έχει αναστραφεί και έχει επαναφερθεί στην αρχική του θέση λόγω της δεύτερης μετατροπίας που συντελείται.



εικόνα 61

Figure 1 εικόνα 60

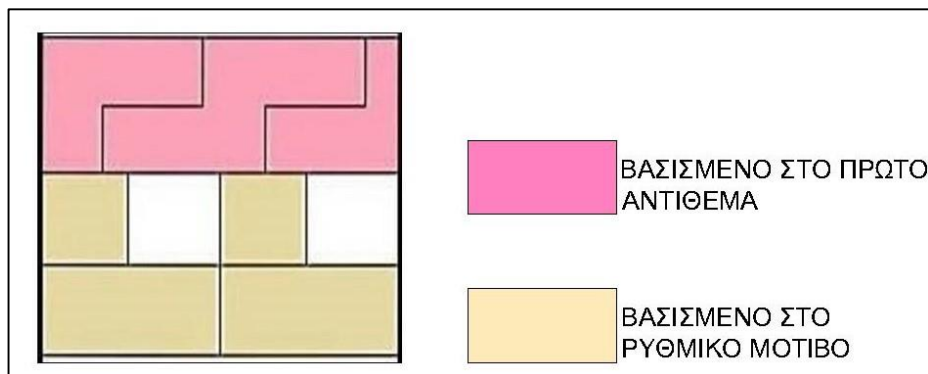
Στο τέταρτο μέρος της έκθεσης πραγματοποιείται εισαγωγή της τρίτης φωνής που εξελίσσεται συγχρόνως με τις δυο προυπάρχουσες. Έτσι στην πρώτη φωνή που αναπαράγεται το πρώτο αντίθεμα αντιστοιχείται ο όγκος τύπου Γ, στην δεύτερη φωνή που παρουσιάζεται το δεύτερο αντίθεμα αντιστοιχείται ο ορθογώνιος όγκος, ενώ στην τρίτη που επαναλαμβάνεται το θέμα σε διαφορετική τονικότητα αντιστοιχείται ο τετράγωνος όγκος του ρυθμικού μοτίβου. Τέλος η μετατροπία που συντελείται προκαλεί μετατόπιση του συνόλου των όγκων.



εικόνα 62

Ακολουθεί το πρώτο επεισόδιο όπου εξελίσσονται οι τρεις φωνές ταυτόχρονα. Στην πρώτη και τη δεύτερη φωνή που αναπαράγεται το ρυθμικό μοτίβο με την χρήση της τεχνικής *stretto*, σχηματίζεται όγκος ο οποίος βασίζεται στο τετράγωνο του ρυθμικού μοτίβου. Για να προκύψει η μορφή αυτή, από τον αρχικό τετράγωνο όγκο έχει αφαιρεθεί μέρος του, γεγονός το οποίο σηματοδοτεί την ημιτελή αναπαραγωγή του ρυθμικού μοτίβου από τις δυο φωνές. Τέλος ο όγκος αυτός επαναλαμβάνεται με σκοπό να δειχθεί η μετάβαση του ρυθμικού μοτίβου από την πρώτη στην δεύτερη φωνή. Επιπλέον, για να ολοκληρωθεί το πρώτο επεισόδιο έχει τοποθετηθεί όγκος ο οποίος αντιστοιχίζεται στην τρίτη φωνή. Οι όγκοι της έχουν βασιστεί στον τύπο Γ του πρώτου αντιθέματος, όπως συμβαίνει και στην παρτιτούρα, αλλά τοποθετούνται επάλληλα με σκοπό να δειχθεί η τεχνική της αλυσίδας.

Στην αντέκθεση όπου επαναλαμβάνεται το ρυθμικό μοτίβο, έχει τοποθετηθεί ο αντίστοιχος όγκος ο οποίος όμως έχει μετατοπιστεί στον άξονα ψ λόγω της μετατροπίας. Στην τρίτη φωνή συνεχίζεται ο όγκος της αλυσίδας από το πρώτο επεισόδιο.

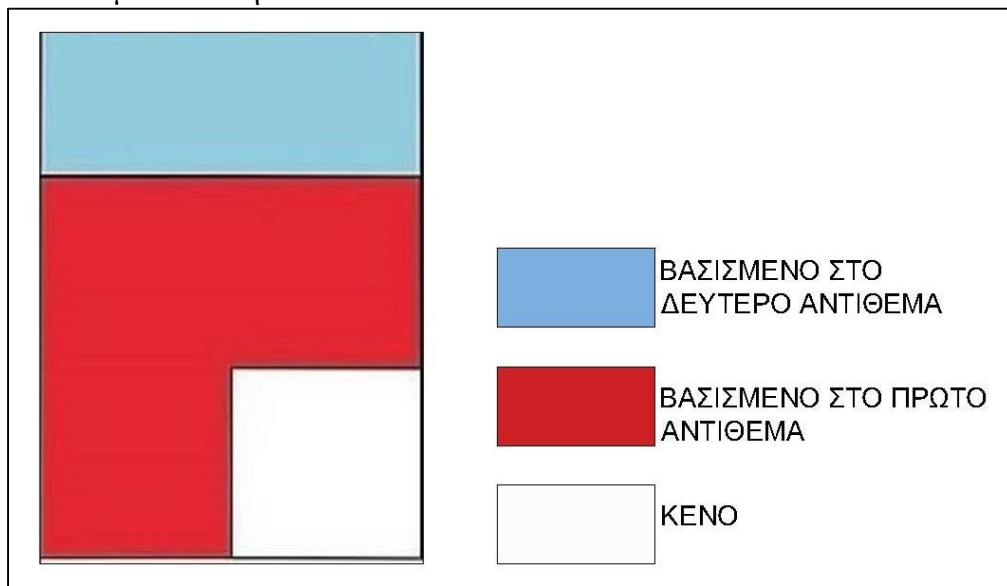


Εικόνα 63

εικόνα 64

Διανύοντας το κτήριο φτάνουμε στο τελευταίο μέρος, το οποίο βρίσκεται στο δεύτερο επεισόδιο της ανάπτυξης. Στην πρώτη φωνή αναπαράγεται μοτίβο βασισμένο στο πρώτο αντίθεμα στο οποίο έχει ασκηθεί η τεχνική της αναστροφής, έτσι έχει αντιστοιχηθεί ο όγκος του αντιθέματος ανεστραμμένος. Λόγω της απουσίας του ρυθμικού μοτίβου, έχει σχηματιστεί κενός χώρος στον όγκο όπου αντιστοιχούσε αρχικά. Στη δεύτερη και την τρίτη φωνή όπου παρουσιάζεται μοτίβο επηρεασμένο από το δεύτερο αντίθεμα αντιστοιχίζεται ο ορθογώνιος όγκος του δεύτερου αντιθέματος με διαφορετικές διαστάσεις λόγω της συνεργασίας των δυο

φωνών για την επίτευξη του μοτίβου. Τέλος, λόγω της μετατροπίας οι όγκοι μας έχουν υποστεί μετατόπιση.



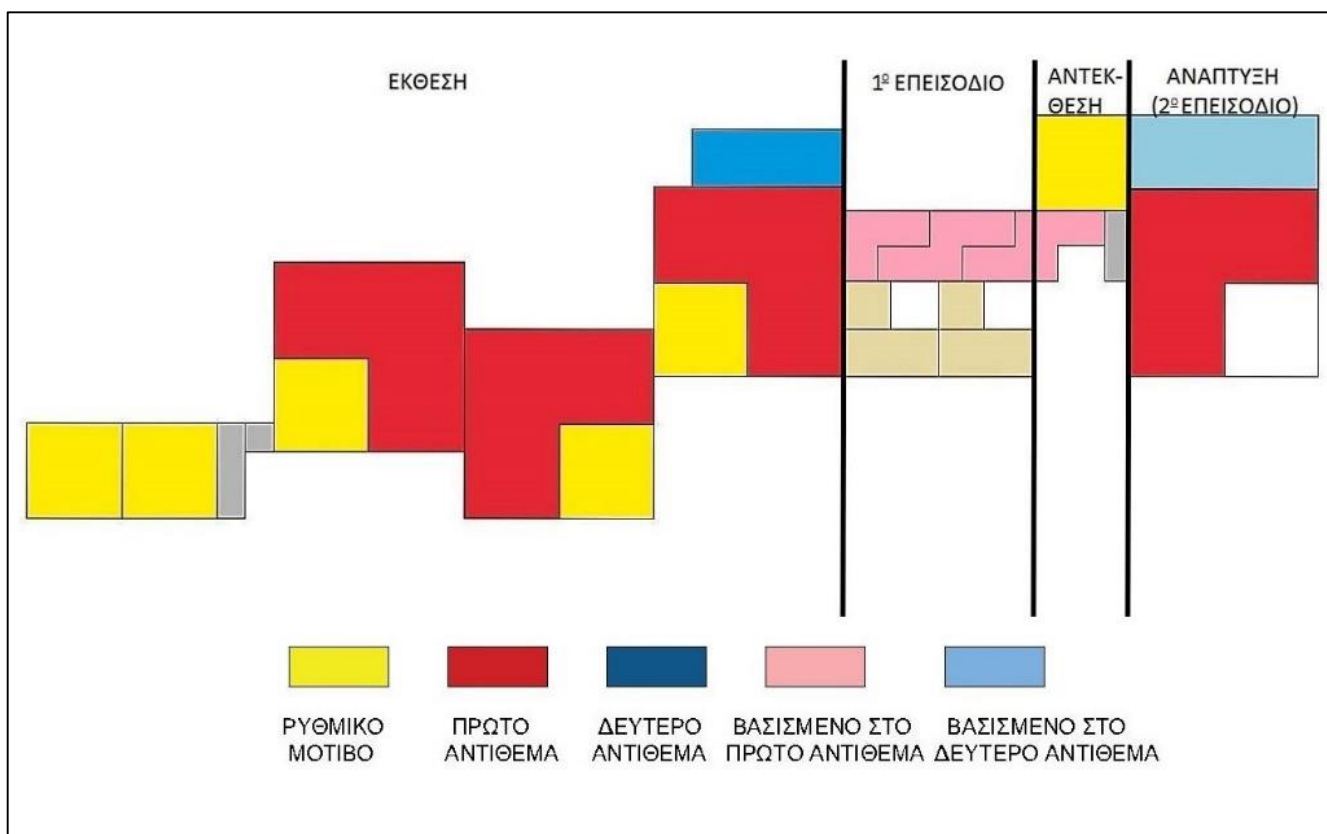
εικόνα 65

Τέλος να σημειωθεί ότι η τριφωνία που διέπει το μουσικό κομμάτι έχει αποτυπωθεί και στο επίπεδο των όψεων, με τους ορόφους που έχουν διαμορφωθεί να δηλώνουν το πλήθος των φωνών που υπάρχουν.

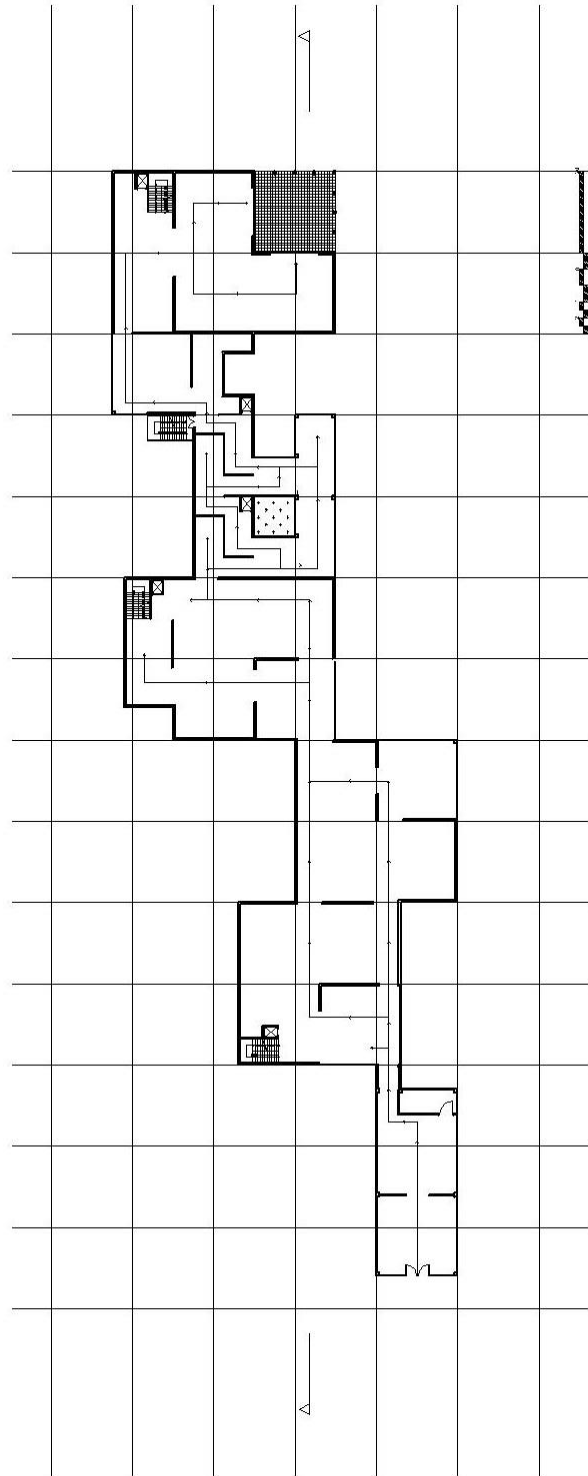
Τα υλικά έχουν επιλεγεί με σκοπό να γίνονται εμφανή οπτικά τα σύνολα που έχουν διαμορφωθεί στην σύνθεση. Το μοτίβο και οι όγκοι που έχουν βασιστεί σε αυτόν είναι γυάλινοι. Αντίστοιχα για το πρώτο αντίθεμα και για όποιον όγκο έχει βασιστεί σε αυτόν έχει επιλεγεί το υλικό του γρανίτη ενώ για το δεύτερο αντίθεμα και τα επηρεασμένα από αυτόν κτήρια έχει επιλεγεί το ξύλο.

Προτάσεις ενδεικτικής χρήσης

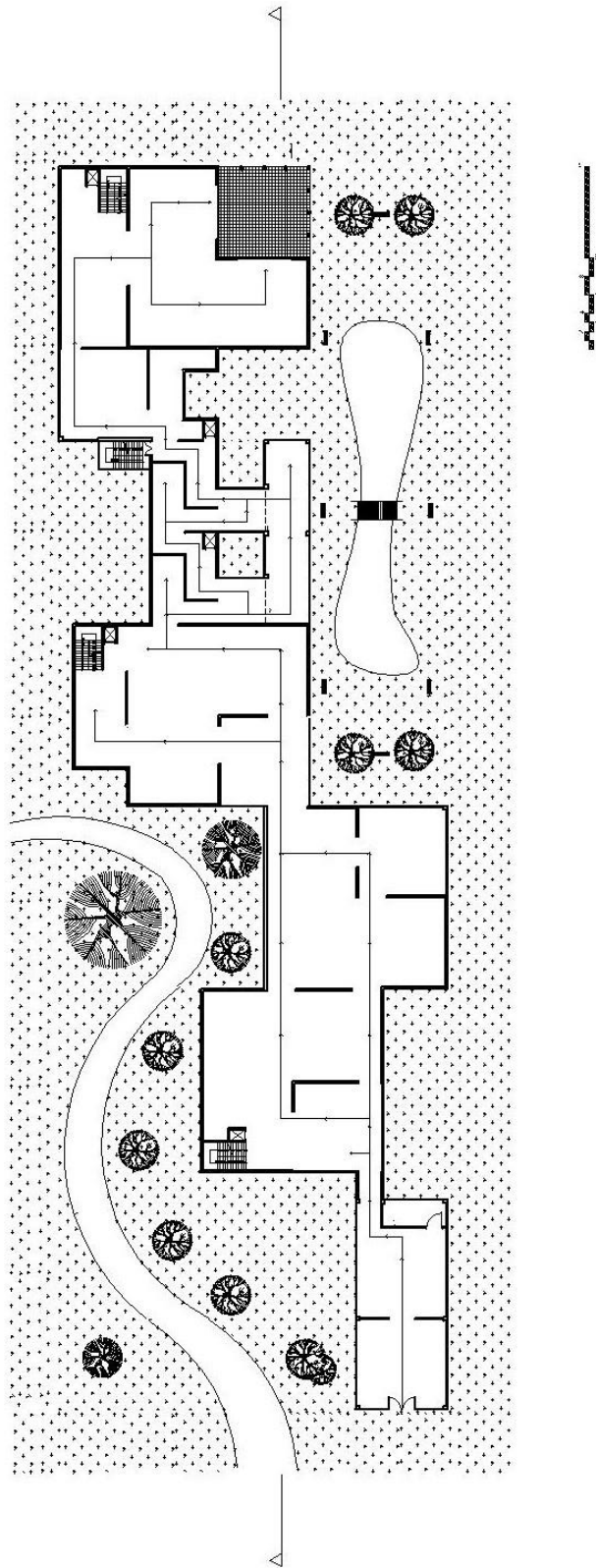
Οι όγκοι που σχηματίστηκαν από αυτή την πειραματική μέθοδο όπου εξετάσαμε την δομή της φούγκας και τις αντιστικτικές τεχνικές, μας δίνουν ως αποτέλεσμα μεγάλους κενούς χώρους στο εσωτερικό. Λόγω αυτού το κτηριακό συγκρότημα θα μπορούσε να έχει ποικίλες χρήσεις. Εξαιτίας των διαστάσεων και της διάταξης που προκύπτει, ενδεικτικά παραθέτουμε την πρόταση χρήσης του ως μουσείου.(βλ. εικόνα 66)Πέραν αυτής της χρήσης θα μπορούσε να αξιοποιηθεί ως εκπαιδευτικό ίδρυμα, συγκρότημα κατοικιών ή οποιαδήποτε άλλο.



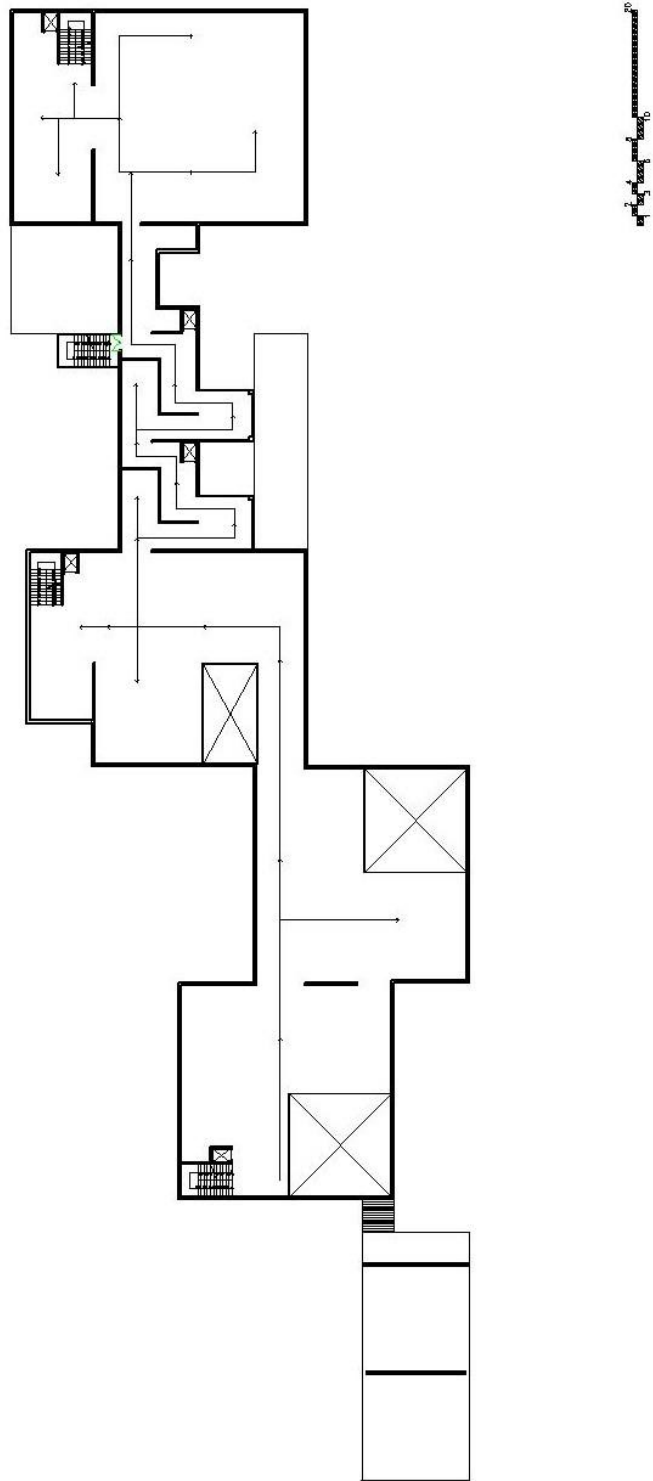
Εικόνα 67 διάταξη χρώρων κατα την φύγκα



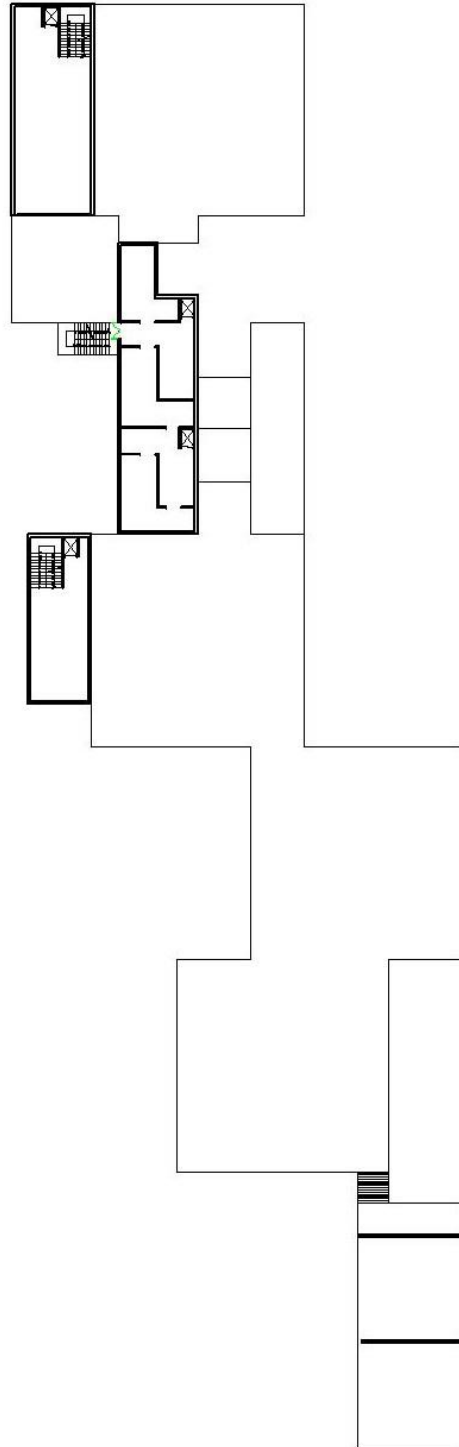
Εικόνα 68. Κατοψη σε πλεγμα κανναβου



Εικόνα 69 κατοψη ισογείου

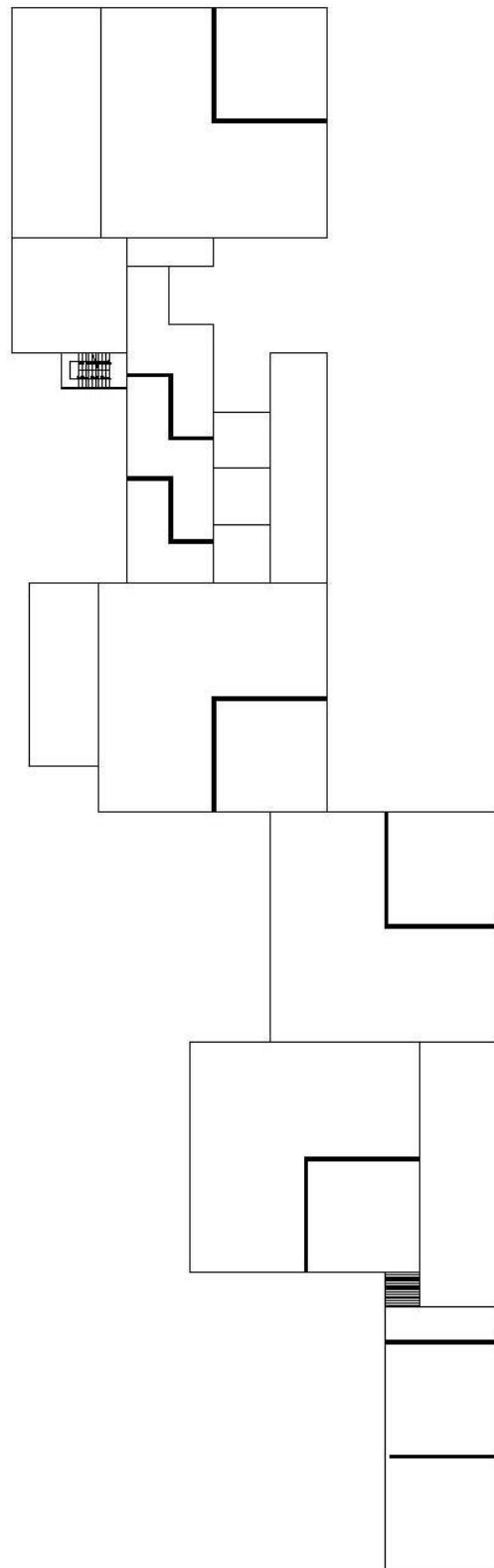


Εικόνα 7ο κάτοψη Α ορόφου

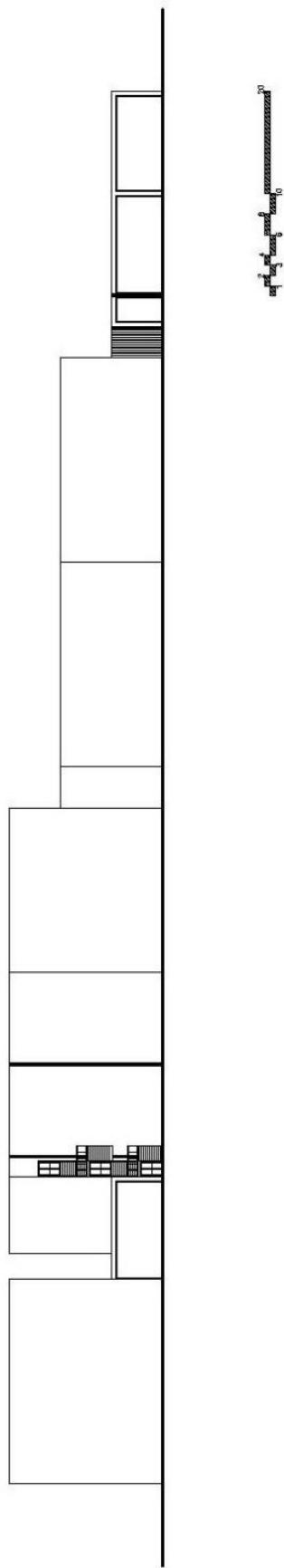


Εικόνα 71 κάτοψη Β ορόφου

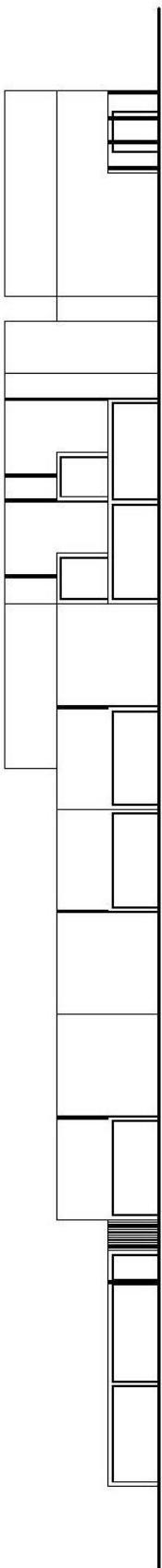
Εικόνα 71 κάτοψη Β ορόφου



Εικόνα 72 κάτοψη δώματος

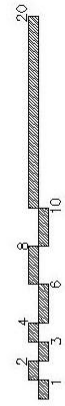
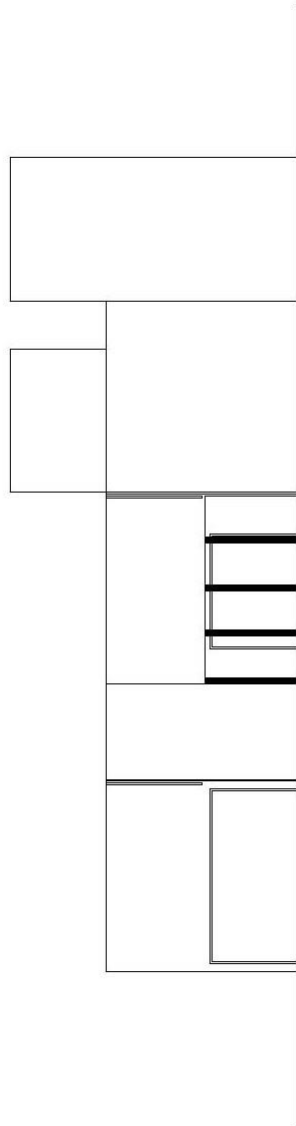


Εικόνα 73 πίσω όψη

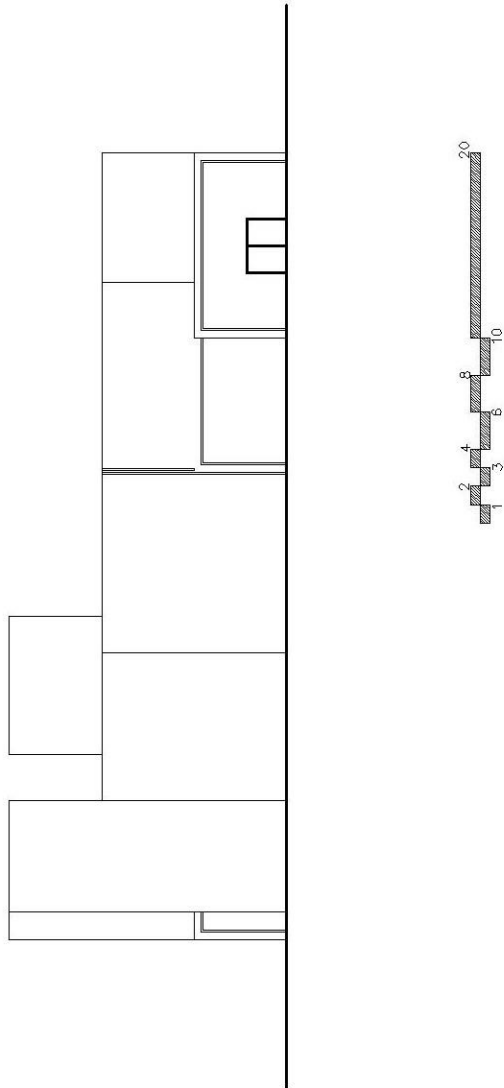


0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99

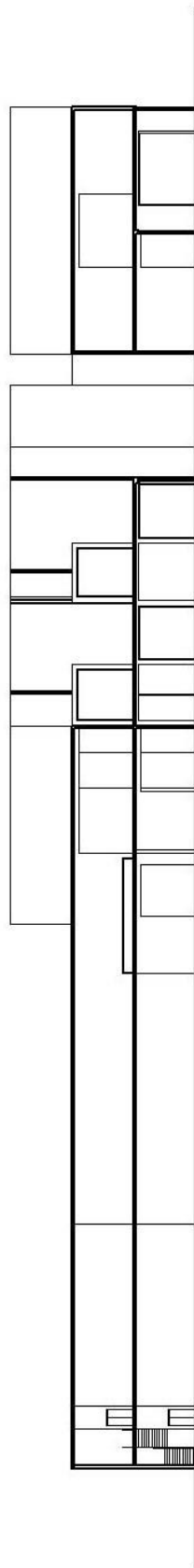
Εικόνα 74 προσωψη



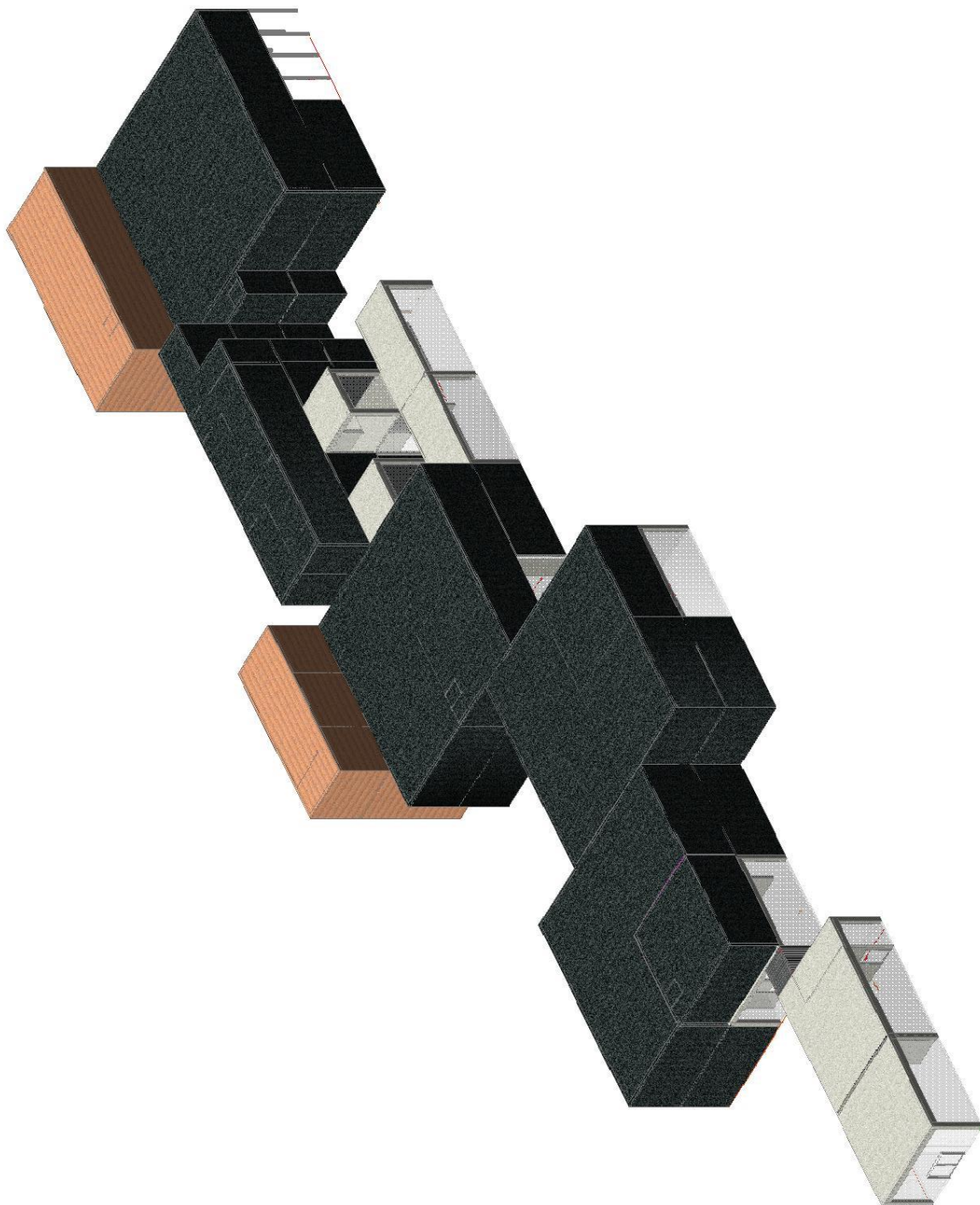
Εικόνα 74 πλάγεια όψη 1



Εικόνα 75 πλάγια όψη 2



Εικόνα 76 τομή Α-Α



Εικόνα 77 τρισδιάστατη απεικόνιση με υλικά

5.Επίλογος

Μελετώντας την σχέση της αρχιτεκτονικής και της μουσικής συμπεραίνουμε ότι όσο ασύνδετες και αν φαίνονται αρχικά έχουν ένα πλήθος από κοινά χαρακτηριστικά και κυρίως στο επίπεδο των συνθετικών τους αρχών. Από τις κανονιστικές προσεγγίσεις των αρμονικών αναλογιών μέχρι την μέθοδο της ενσυναίσθησης και την αντιστικτική τεχνική, διακρίνουμε ότι οι προσεγγίσεις αυτές ήταν τελείως υποκειμενικές. Όσο και αν προσπάθησαν να εξάγουν ένα αντικειμενικό νόμο σύνδεσης της μουσικής και της αρχιτεκτονικής δεν παύουν αυτές οι αντιλήψεις να είναι αυθαίρετες καθώς το μέτρο που ορίζουν ως αντικειμενικό δεν έχει καμία εγκυρότητα. Το κύριο χαρακτηριστικό της μουσικής και της αρχιτεκτονικής βρίσκεται στο επίπεδο της ιδέας καθώς μέσα τους αποτυπώνονται τα στοιχεία της αρμονίας, της λειτουργικότητας, της έντασης και της κίνησης όπου αποτελούν στοιχεία όχι μόνο αυτών των δυο αλλά της τέχνης γενικά.

6.Βιβλιογραφία

- PAUL VALERY, «Ευπαλίνος ή ο αρχιτέκτων», εκδ. ΑΓΡΑ, Ιανουάριος 2005, Μαρίνα Λαμπράκη-Πλάκα *Ut pictura poesis- Το κοινωνικό πλαίσιο της τέχνης και η θεωρία της τέχνης*.
- ΟΛΓΑ ΖΙΡΩ, ΕΛΕΝΗ ΜΕΡΤΖΑΝΗ, ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΠΕΤΡΙΔΟΥ, «ιστορία της τέχνης Γ τάξη ενιαίου λυκείου», Οργανισμός εκδόσεων διδακτικών βιβλίων, κεφ. Εισαγωγή στο : <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C111/62/475,1796/>
- Τάσος Μπίρης, Κωνσταντίνα Δεμίρη, Σοφία Τσιράκη, Γιάννης Αθανασόπουλος, Άγγελος Αγγέλου, «Αρχιτεκτονικές και μουσικές συμπορεύσεις η αντίστιξη ως εργαλείο μουσικής και αρχιτεκτονικής σύνθεσης», εκδ. ΠΑΤΑΚΗ, 2011,
- Wolfgang Muller-Wiener «Η αρχιτεκτονική στην Αρχαία Ελλάδα», εκδ. university Studio Press, 1995
- ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΛΙΑΠΗ, «Η ΜΟΥΣΙΚΗ ΣΤΟΥΣ ΠΥΘΑΓΟΡΕΙΟΥΣ», ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ, 2008, στο: <http://ikee.lib.auth.gr/record/110452/files/gri-2009-2159.pdf>
- «Πυθαγόρας: Η Μουσική, τα Μαθηματικά και η Φιλοσοφία», 2014 στο: <http://t-logo.blogspot.gr/2014/01/blog-post.html>
- Εκπαιδευτικός όμιλος αντιτετράδια, «Η φιλοσοφία του Πυθαγόρα και της Σχολής του», στο:http://www.antitetradia.gr/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=570:%CE%B7-%CF%86%CE%B9%CE%BB%CE%BF%CF%83%CE%BF%CF%86%CE%AF%CE%B1-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CF%80%CF%85%CE%B8%CE%B1%CE%B3%CF%8C%CF%81%CE%B1-%CE%BA%CE%B1%CE%B9-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CF%83%CF%87%CE%BF%CE%BB%CE%AE%CF%82-%CF%84%CE%BF%CF%85&catid=59&Itemid=102
- Φώτης Τερζάκης, αρχαία αισθητική, σεμινάριο αισθητικής φιλοσοφίας, 2015-2016, Πάτρα
- Η πλατωνική σκέψη στο έργο του Le Corbusier ,στο: stratigos-anemos.blogspot.gr/,
- <http://texnis-egkwio.blogspot.gr/2009/10/1550-g.html>
- ΟΛΓΑ ΖΙΡΩ, ΕΛΕΝΗ ΜΕΡΤΖΑΝΗ, ΒΑΣΙΛΙΚΗ ΠΕΤΡΙΔΟΥ, «ιστορία της τέχνης Γ τάξη ενιαίου λυκείου», Οργανισμός εκδόσεων διδακτικών βιβλίων, κεφ. Η τέχνη στην εποχή της αναγέννησης, στο : <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C111/62/475,1798/>
- Λαζαρίδης Χριστόφορος, «το σώμα στην αρχιτεκτονική της αρχαιότητας», 2012 στο:<http://www.greekarchitects.gr/gr/%CE%B1%CF%81%CF%87%CE%B9%CF%84%CE%B5%CE%BA%CF%84%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CF%82-%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%B5%CF%82/%CF%84%CE%BF-%CF%83%CF%8E%CE%BC%CE%B1-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B1%CF%81%CF%87%CE%B9%CF%84%CE%B5%CE%BA%CF%84%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CE%B1%CF%81%CF%87%CE%B1%CE%B9%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1%CF%82-id4960>
- De_architectura , : https://en.wikipedia.org/wiki/De_architectura
- ΟΥΜΑΝΙΣΜΟΣ ως κυρίαρχο πνευματικό ρεύμα της Αναγέννησης: <https://istoriatexnespolitismos.wordpress.com/2013/06/06/%CE%BF%CF%85%CE%BC%CE%B1%CF%82-id4960>

[E% B1% CE% BD% CE% B9% CF% 83% CE% BC% CE% BF% CF% 83-% CF% 89% CF% 82-% C E% BA% CF% 85% CF% 81% CE% AF% CE% B1% CF% 81% CF% 87% CE% BF-% CF% 80% CE % BD% CE% B5% CF% 85% CE% BC% CE% B1% CF% 84% CE% B9% CE% BA% CF% 8C-% CF % 81% CE% B5/](https://books.google.gr/books?id=BNBva2kKm0wC&printsec=frontcover&dq=andrea+palladio+ebooks&hl=el&sa=X&ved=0ahUKEwiihNmCyuPLAhUBFCwKHWMPAnEQ6AEILTA#v=onepage&q=andrea%20palladio%20ebooks&f=false)

- ¹Andrea Palladio, "the four books of architecture" εκδ. MIT Press, 1997, σελ. XIV από:
<https://books.google.gr/books?id=BNBva2kKm0wC&printsec=frontcover&dq=andrea+palladio+ebooks&hl=el&sa=X&ved=0ahUKEwiihNmCyuPLAhUBFCwKHWMPAnEQ6AEILTA#v=onepage&q=andrea%20palladio%20ebooks&f=false>
- Rudolf Wittkower ,Principles of Palladio's Architecture: II , *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes* ,Vol. 8 (1945), pp. 68-106 ,Published by: [The Warburg Institute](#)
- Kepler's discoveries, Kepler's Harmonices Mundi apo:
<http://www.keplersdiscovery.com/Harmonies.html>
- Ψαρρά Σταμάτη, «Μουσική απεικόνιση της αρχιτεκτονικής», ερευνητική εργασία,2011
- The Science behind Architecture
- Read more at: www.australianscience.com.au/research-2/the-science-behind-architecture/
- Έλενας Νακοπούλου, «Το συνολικό έργο τέχνη: Από τον R. Wagner στον I. Ξενάκη – Μέρος Τρίτο» από: http://stratigos-anemos.blogspot.gr/2011/04/r-wagner_28.html
- https://en.wikipedia.org/wiki/Bayreuth_Festspielhaus
- Μοντερνισμός,<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%BF%CE%BD%CF%84%CE%B5%CF%81%CE%BD%CE%B9%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82>
- Wolfgang Stechow ,“Problems of structure in some relations between the visual arts and music”, Wolfgang Stechow
- Νίκος Τσινίκας, «Αρχιτεκτονική και μουσική» εκδ.university studio press, 2009
- https://en.wikipedia.org/wiki/Sainte_Marie_de_La_Tourette

Εικονες:

- Εικόνα 1: <http://augustineschool.org/our-model/curriculum-overview/>
- Εικόνα 2: http://paishellas.blogspot.gr/2013/09/blog-post_21.html
- Εικόνα 3: : <http://t-logo.blogspot.gr/2014/01/blog-post.html>
- Εικόνα 4: <http://t-logo.blogspot.gr/2014/01/blog-post.html>
- Εικόνα 5: <http://t-logo.blogspot.gr/2014/01/blog-post.html>
- Εικόνα 6: <http://stratigos-anemos.blogspot.gr/2011/10/le-corbusier.html>
- Εικόνα 7:
https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9B%CE%B5%CE%BF%CE%BD%CE%AC%CF%81%CE%BD%CF%84%CE%BF_%CE%BD%CF%84%CE%B1_%CE%92%CE%AF%CE%BD%CF%84%CF%83%CE%B9
- Εικόνα 8: http://www.lifo.gr/articles/book_articles/97349
- Εικόνα 9: https://en.wikipedia.org/wiki/Gioseffo_Zarlino.
- Εικόνα 10: http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Charles_Perrault
- Εικόνα 11: http://www.copia-di-arte.com/a/artist-artist-1/tommaso_temanza_ptgby_a.html
- Εικόνα 12: <https://www.pinterest.com/pin/295830269253559608/>

- Εικόνα 13: <http://www.sites.hps.cam.ac.uk/whipple/explore/acoustics/ernstchladni/chladniplates/>
- Εικόνα 14: <http://ludoforum.com/armonografo-imagenes-geometricas.html>
- Εικόνα 15: http://www.wikiwand.com/fr/Palais_des_festivals_de_Bayreuth
- Εικόνα 16: https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%89%CE%BB_%CE%92%CE%B1%CE%BB%CE%B5%CF%81%CF%8D
- Εικόνα 17: <http://www.kosmosnf.gr/2013/12/michelis1/>
- Εικόνα 18: <http://archpaper.com/2016/05/bavinger-house-demolition/>
- Εικόνα 19: <http://www.fallingwater.org/>
- Εικόνα 20: https://en.wikipedia.org/wiki/Philips_Pavilion
- Εικόνα 21: <https://qurixa.com/2011/01/10/stretto-house/>

- Εικόνα 22: http://www.world-architects.com/architektur-news/found/Bernhard_Leitner_Sound_Architecture_510

- Εικόνα 23: <http://www-gewi.kfunigraz.ac.at/grelle.musik/klang/raum/imagine.html>
- Εικόνα 24: <http://www.archdaily.com/168152/ad-classics-le-cylindre-sonore-bernhard-leitner>
- Εικόνα 25: <https://www.pinterest.com/pin/520588038147752230/>
- Εικόνα 27 : <http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-C114/612/3973,17782/>
- Εικόνα 30: Ψαρρά Σταμάτη, «Μουσική απεικόνιση της αρχιτεκτονικής», ερευνητική εργασία, 2011, σελ.5
- Εικόνα 31: <http://www.suggest-keywords.com/eGVuYWtpcyBhcmNoaXRlY3RlcmU/>
- Εικόνα 32: <http://www.furious.com/perfect/xenakis.html>
- Εικόνα 33: <http://www.archdaily.com/157658/ad-classics-expo-58-philips-pavilion-le-corbusier-and-iannis-xenakis/image-1-7>
- Εικόνα 34: https://www.google.gr/search?q=diatopo+xenakis&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiU2byMhYfQAhXCnBoKHVZMC3YQ_AUICCG&biw=1366&bih=691#imgrc=9JtcpRnPkNEgIM%3A
- εικόνα 35: Τσινίκας Νίκος, «Αρχιτεκτονική και μουσική» εκδ.university studio press, 2009, σελ.36
- εικόνα 41: http://67.media.tumblr.com/tumblr_17fv48X55Z1qcyiglo1_1280.jpg
- εικόνα 45, 46: Ψαρρά Σταμάτη, «Μουσική απεικόνιση της αρχιτεκτονικής», ερευνητική εργασία, 2011, σελ.29
- εικόνα 47: Ψαρρά Σταμάτη, «Μουσική απεικόνιση της αρχιτεκτονικής», ερευνητική εργασία, 2011, σελ.28
- εικόνα 48: Ψαρρά Σταμάτη, «Μουσική απεικόνιση της αρχιτεκτονικής», ερευνητική εργασία, 2011, σελ.31
- εικόνα 49: <http://architectonicsofmusic.com/stretto-house>
- εικόνα 50: <http://davidhannafordmitchell.tumblr.com/post/133768975113/acidadebranca-architecturalinsight-stretto>