

ΜΟΥΣΙΚΕΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΟΥ

ΨΑΡΡΑ ΣΤΑΜΑΤΗ

ΑΜ: 742

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ ΛΙΑΠΗ

17 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2011

Πίνακας περιεχομένων

Προοίμιο.....	3
Εισαγωγή.....	5
I. Πριν την Μουσική.....	8
I.1. Θεωρία των χορδών.....	8
I.2. Η Μουσική των Πουλιών	10
II. Από την Μουσική Στην Αρχιτεκτονική.....	16
II.1. Νότα	16
II.2. Φράση	26
II.3. Μουσικό κομμάτι.....	37
II.4. Εργαλεία Αρχιτεκτονικής	53
III. Διαδικασία Αντίληψης.....	63
III.1. Βασικές Αρχές	63
III.2. Ψυχολογία της Gestalt	72
IV. Μουσικά Αποτυπώματα.....	86
IV.1. Με Αναλογίες	86
IV.2. Με Ήχο	94
IV.3. Με ηλεκτρονικά Μέσα	100
V. Η μουσική στην Αρχιτεκτονική.....	103
V.1. Ξενάκης: Κοινά Μαθηματικά Μοντέλα Αρχιτεκτονικής - Μουσικής.....	103
V.2. Libeskind: Η εμπειρία του χώρου και της μουσική σαν έμπνευση	122
V.3. Steven Holl: Η μουσική σαν Μέθοδος.....	128
V.4. Peter Cook: Η μουσική σαν εικόνα.....	133
V. Συμπέρασμα.....	136
Βιβλιογραφία.....	141
Appendix I.....	148
Φυσική του Ωτός.....	148
Appendix II.....	155
Μουσική και Θόρυβος.....	155

Προίμιο

Robert Schumann: "Ο καλλιεργημένος μουσικός μπορεί να ωφεληθεί εξίσου μελετώντας μία Μαντόνα του Ραφαέλ με μία Συμφωνία του Μότσαρτ [...] Ο ζωγράφος μεταπλάθει το ποίημα σε εικόνα, ο μουσικός μετασχηματίζει την εικόνα σε ήχο [...] Η αισθητική της μίας τέχνης είναι ίδια με αυτήν της άλλης. Μόνο το υλικό διαφέρει." [Νίκος Δόντας, 2005]

Αύτη η σύμπτυξη αρχιτεκτονικής και μουσικής αλλά και η ιδέα ότι στην πραγματικότητα ήχος και ύλη αποτελούν τις δύο όψεις του ίδιου νομίσματος, αποτέλεσε και το δικό μου έναυσμα για να διερευνήσω την σχέση μεταξύ αυτών των δύο τεχνών, της Αρχιτεκτονικής και της Μουσικής. Η σύνδεση τους γίνεται με πολλούς τρόπους και είναι ορατή σε πολλά επίπεδα. Κοιτώντας την σχέση τους από την σκοπιά της φυσικής, μέσα από το πρίσμα

της θεωρίας των χορδών, βλέπουμε ότι η Ύλη, το δομικό συστατικό ολόκληρου του σύμπαντος, και ο Ήχος, όλα δηλαδή όσα βλέπουμε και όσα αισθανόμαστε, αλλά και όλα όσα ακούμε αποτελούν διαφορετικές εκφάνσεις του ίδιου πράγματος: της ταλάντωσης μίας μικροσκοπικής χορδής. Από αυτήν την ταλάντωση, σε μικροσκοπική κλίμακα προκύπτει η ύλη ενώ σε μακροσκοπική ο ήχος.

Η αρχική αυτή ιδέα της ομοιότητας της φύσης των δύο αυτών τεχνών υπέστη πολλές επεξεργασίες και σε πολλά επίπεδα, από την μουσική σαν έμπνευση για τον αρχιτέκτονα μέχρι την χρήση κοινών στοιχείων και εργαλείων σύνθεσης αλλά και την μετάφραση της μίας τέχνης στην άλλη.

Όλοι γνωρίζουμε την μουσική σαν έμπνευση, η αρχιτεκτονική άλλωστε δανείζεται χαρακτηριστικά από πολλές τέχνες αλλά και στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος, όμως αυτό που κυρίως με ενδιέφερε είναι μία πιο ουσιαστική ένωση των δύο τεχνών. Ήθελα μία έμπνευση εκλογικευμένη και όχι μία απλή ποιητική συσχέτιση των δύο, ήθελα ακόμη η έμπνευση να γίνεται σε όσο δυνατόν

περισσότερα επίπεδα και όχι απλά σε μερικές σκόρπιες ιδέες. Ο στόχος μου ήταν να ανακαλύψω τα κοινά στοιχεία της μουσικής και της αρχιτεκτονικής στο επίπεδο παραγωγής τους, στα εργαλεία που χρησιμοποιούν, στον τρόπο με τον οποίο ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται το τελικό δημιούργημα, στις βασικές αρχές που τις διέπουν και που συνειδητά ή ασυνείδητα καθορίζουν την ομορφιά, και τέλος στην ίδια την φύση τους.

Η μετάφραση αυτή από την μια τέχνη στην άλλη έχει σαν επιδίωξη να αναζητήσει τα όρια της σύνθεσης στην αρχιτεκτονική μέσα από την κατανόηση βασικών εννοιών που είναι κοινές με την μουσική.

Εισαγωγή

Η αρχιτεκτονική και η μουσική έχουν από παλιά συσχετιστεί: "frozen music" - παγωμένη μουσική ήταν η περιγραφή του Goethe για την υψηλή αρχιτεκτονική [Νίκος Δόντας, 2005], ενώ η μουσική συχνά αναφέρεται με αρχιτεκτονικούς όρους - στις συμφωνίες του Bruckner έχουμε περιγραφές όπως: "καθεδρικός", ο μαέστρος "πλάθει" και "κτίζει" συσχετισμούς. [Sven Sterken, 2007]

Οι θεωρήσεις γύρω από την σχέση της μουσικής και της αρχιτεκτονικής είναι πιθανόν τόσο παλιές όσο είναι και οι ίδιες οι τέχνες. Ταξιδεύοντας πίσω στον χρόνο μπορούμε να βρούμε κοινωνικούς και πολιτιστικούς παράγοντες που αποτέλεσαν εναρκτήρια λακτίσματα για την δημιουργία διαφορετικών μορφών σύνθεσης: ποίησης, ζωγραφικής, μουσικής και αρχιτεκτονικής. Για το ίδιο γεγονός μπορούν να αναπτυχθούν διαφορετικές μορφές τέχνης οι οποίες το παρουσιάζουν καθεμία με την δικιά της έκφραση. Ξεκινώντας με κοινό στόχο, με διαφορετικά μέσα και με ανθρώπινη λογική είναι φυσικό επακόλουθο να γίνουν

συσχετισμοί μεταξύ των διαφορετικών εκφράσεων της τέχνης. Μέσα σε αυτό το πνεύμα της συγγένειας όλων των τεχνών η ερευνητική αυτή προσπάθει να βρει αναλογίες και παραλληλισμούς μεταξύ δύο συγκεκριμένων τεχνών: της αρχιτεκτονικής και της μουσικής. Η σύγκριση των δύο αυτών τεχνών παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Ο Ξενάκης αναφέρεται στην Μουσική σαν "την πιο αφηρημένη από τις τέχνες" ενώ στην αρχιτεκτονική και την πολεοδομία σαν "επιστήμη" [Ιωάννης Ξενάκης, 2001]. Αυτή η συσχέτιση μιας τέχνης, απαλλαγμένης από την ύλη με μία που είναι δέσμια αυτής και των "επιστημονικών" αναγκών που την περιβάλλουν είναι και το πιο σημαντικό και ενδιαφέρον στοιχείο.

Στις δύο αυτές τέχνες μπορούμε να βρούμε πολλά κοινά σημεία "συνεννόησης". Πράγματι, η μουσική με την αρχιτεκτονική συναντώνται σε κτίρια συναυλιών όπου ο αρχιτέκτονας θα πρέπει να συνεργαστεί με ειδικούς πάνω στην επιστήμη της ακουστικής. Κάτι τέτοιο όμως που καλύπτει τις συμβατικές ανάγκες της μουσικής για έναν χώρο δεν θα καλυφθεί σε αυτήν την εργασία. Ούτε επίσης θα αναλυθεί η ποίηση του τραγουδιού στην μουσική

ή οι ποιητικοί συσχετισμοί μεταξύ αρχιτεκτονικής και μουσικής σε κτίρια όπως είναι αυτό του Guggenheim του Frank Gehry. Τέλος, σύγκλιση μεταξύ αρχιτεκτονικής - μουσικής μπορούμε να βρούμε και σε ηχητικές εγκαταστάσεις (sound installations) που όμως δεν θα αναλυθούν διότι είναι περισσότερο ένα είδος πλούυμπειρίας παρά το αποτέλεσμα μίας ορθολογιστικής προσέγγισης.

Οι δύο τέχνες βρίσκουν σταθερότερο κοινό έδαφος όταν ασχολούμαστε με τον τρόπο σύνθεσης τους και με τον σκοπό που θέλουν να επιτύχουν. Γενικά, θα μπορούσαμε να πούμε ότι η σύνδεση γίνεται σε δύο, κυρίως, επίπεδα: την μεθοδολογική προσέγγιση της σύνθεσης και την συσχέτιση των κοινών αποτελεσμάτων από την αντίληψη. Στοιχεία για την πρώτη συσχέτιση βρίσκουμε ήδη στους αρχαίους Έλληνες με τον προβληματισμό τους γύρω από την μορφή και την δομή. Το πιο διαχειρίσιμο παράδειγμα είναι η θεωρία των «αρμονικών αναλογιών». Αυτός ο συνθετικός εξορθολογισμός βρίσκει την ακμή του στην Αναγέννηση όπου μία σειρά από αρχιτέκτονες και συνθέτες προσπάθησαν να φτιάξουν αρχιτεκτονική και μουσική σύμφωνα με τις ίδιες μαθηματικές αρχές. Η δεύτερη συσχέτιση

επικεντρώνεται γύρω από την εκφραστική ποιότητα της τέχνης και χρονολογείται από τον 18^ο αιώνα [Sven Sterken, 2007]. Σε αυτό το επίπεδο η ομορφιά δεν προέρχεται από την ενδιαφέρουσα μορφή της τέχνης ή από την δομή της αλλά από τις αισθητικές επιδράσεις από τις οποίες αυτή διακατέχεται. Ο Paul Valery έχει δηλώσει στο Eurpalinos ου l'architecte, ότι *"η αρχιτεκτονική και η μουσική διαφέρουν από τις άλλες τέχνες διότι έχουν την δυνατότητα να καθηλώνουν τον άνθρωπο και αυτή η ποιότητα προέρχεται από το γεγονός ότι και οι δύο αυτές τέχνες έχουν να κάνουν με τον χώρο"*.

Και στα δύο αυτά επίπεδα ο σύνδεσμος ανάμεσα στην μουσική και στην αρχιτεκτονική δεν είναι τα κοινά τους χαρακτηριστικά αλλά σχετίζεται με την ύπαρξη ενός τρίτου στοιχείου που παίρνει τον ρόλο του διαμεσολαβητή μεταξύ των δύο: οι μαθηματικές αναλογίες από την μία και η αίσθηση του χώρου από την άλλη.

Σε αυτή την ερευνητική προσπάθω να δω τη μουσική με μία περισσότερο ευρεία έννοια και για αυτό γίνονται αναφορές στην μουσική των πουλιών και την θεωρία των χορδών. Έπειτα αναλύονται τα χαρακτηριστικά του ήχου και η ανάλυση της λογικής του συστήματος που χρησιμοποιούμε σήμερα. Στην

συνέχεια αυθόρμητη είναι η αντιστοίχιση των εργαλείων και της συνθετικής αντίληψης μεταξύ αρχιτεκτονικής και μουσικής και τα οποία είναι οι βασικοί λίθοι της σύνθεσης. Η επιλογή των στοιχείων που θα αναλυθούν έχει γίνει με γνώμονα την καλύτερη κατανόηση της φύσης της μουσικής, όσο αυτό είναι δυνατόν στο πλαίσιο της ερευνητικής, έτσι ώστε να γίνει πιο εύκολη η σύνδεση με την αρχιτεκτονική.

I. Πριν την Μουσική

I.1. Θεωρία των χορδών

Ένα στοιχείο, ενδεικτικό της σημασίας της μουσικής για τον άνθρωπο και του πως η αντίληψη της Μουσικής, τόσο σε επίπεδο ακρόασης ενός κομματιού, όσο και στο επίπεδο των φυσικών νόμων που την διέπουν και των τρόπων παραγωγής της, επηρέασε την αντίληψή του για τον κόσμο, είναι και η θεωρία των Χορδών.

Εδώ και δεκαετίες οι επιστήμονες ονειρεύονται μία θεωρία που θα ενώσει όλες τις άλλες. Μια τέτοια Μεγάλη Θεωρία θα σήμαινε ότι πράγματα, τα οποία θεωρούνταν τελείως άσχετα μεταξύ τους, από τις πολύ μεγάλες μέχρι τις πολύ μικρές τάξεις μεγέθους, θα έχουν μία κοινή αρχή και μία κοινή αντιμετώπιση. Την λύση στην προσπάθεια αυτή αναζητούν οι επιστήμονες στα θεμέλια της ύλης, στα σωματίδια τα οποία την αποτελούν. Τα μόρια αποτελούνται από άτομα, τα άτομα από κουάρκς, τα κουάρκς? Αρκετές θεωρίες προσπάθησαν να απαντήσουν στο τι βρίσκεται πέρα από τα κουάρκς αλλά καμία δεν έχει ακόμα αποδειχθεί. Η επικρατέστερη,

η θεωρία των χορδών έρχεται να απαντήσει σε αυτό το ερώτημα με έναν πολύ κομψό τρόπο. Συγκεκριμένα υποστηρίζει ότι οι θεμέλιοι λίθοι της ύλης αποτελούνται από μικροσκοπικές δονούμενες χορδές [George Musser, 2008]. Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της δόνησης τους παίρνουν και την μορφή τους τα διάφορα σωματίδια. Θα μπορούσαμε να φανταστούμε μία πολύ μικροσκοπική χορδή κιθάρας η οποία όταν παίζει ντο ματζόρε γίνεται ηλεκτρόνιο ενώ όταν φα μινόρε, κουάρκς. Πέραν όμως από την σύσταση της ύλης η θεωρία των χορδών ορίζει και τον τρόπο με τον οποίο συμπεριφέρονται τα σωματίδια και δομούν το σύνολο του σύμπαντος. Καθώς ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται τα πράγματα μέσω των αισθήσεών του (με το χρώμα, την μορφή, την υφή...) εμπειρικά θα έτεινε να πιστέψει ότι είτε υπάρχουν πολύ διαφορετικοί θεμέλιοι λίθοι ή έστω αρκετοί ώστε οι συνδυασμοί τους να είναι πολλοί. Πράγματι σύμφωνα με το σύστημα του Πλάτωνα η ύλη αποτελείται από 5 βασικά στοιχεία. Η κομψότητα της θεωρίας των χορδών έγκειται ακριβώς σε αυτό: στο ότι ουσιαστικά προτείνει ότι όλα τα σωματίδια αποτελούνται από το ίδιο δομικό υλικό και το ότι αυτό που αλλάζει μεταξύ τους είναι η

συμπεριφορά του δομικού αυτού υλικού (πως δονείται) και είναι αυτή και μόνο η διαφορά που οδηγεί στις διαφορετικές εκφάνσεις της ύλης. Ιδιαίτερα ενδιαφέρον είναι το πως από πολύ απλά πράγματα συνδυαζόμενα μεταξύ τους με πολύ απλούς τρόπους μπορούν να σχηματίσουν δομές πολύ υψηλής πολυπλοκότητας [Stephen Wolfram - Ted Talks].

Ο συσχετισμός της θεωρίας αυτής με την μουσική γίνεται ουσιαστικά μέσω ποιητικών αναφορών και η μεταξύ των δύο σύνδεση υπάρχει μόνο ως προς την βασική τους ιδέα. Εγείρονται όμως μέσω αυτής της αρχής πολλά ερωτήματα για το από τι πραγματικά αποτελούνται οι νότες ενός κομματιού. Στην ουσία, η ύλη και η μουσική προκύπτουν από την ίδια φυσική αρχή, την ταλάντωση. Ανάλογα με το εύρος της ταλάντωσης και την τάξη μεγέθους, ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται είτε ένα σωματίδιο με τα μάτια του, είτε έναν ήχο με τα αυτιά του.

I.2. Η Μουσική των Πουλιών

Τι είναι η Μουσική; Από που Ξεκίνησε; Υπάρχει Μουσική χωρίς τον άνθρωπο; Ίσως θέλησαν να απαντήσουν σε αυτά τα ερωτήματα οι παρακάτω συνθέτες και για αυτό έδωσαν τόσο μεγάλη σημασία για την Μουσική των πουλιών. Είτε μία προσπάθεια απάντησης κάποιων φιλοσοφικών αναζητήσεων είτε έναυσμα για έμπνευση, η μουσική των πουλιών, από την μεριά των συνθετών, είναι ενδιαφέρουσα διότι αντιπροσωπεύει τον ήχο της φύσης. Ίσως σε αυτήν να μπορέσουν να βρουν μία αντικειμενική αξία.

Σύμφωνα με τον Peter Marler [2004] ο Olivier Messiaen το 1944 έφτιαξε μουσική με βάση το τιτίβισμα του Σπίνου και έπειτα από αυτόν συνέχισαν και άλλοι. Ο Messiaen δεν χρησιμοποιούσε τα τραγούδια των πουλιών αυτούσια όπως ακούγονταν αλλά αναγκαζόταν να κάνει διάφορες μετατροπές. Συγκεκριμένα είπε για τα πουλιά ότι τραγουδάνε σε: "εξαιρετικά γρήγορο ρυθμό, ο οποίος είναι αδύνατος για τα όργανα μας". Με βάση το παραπάνω ο Messiaen έκανε μεταγραφή των τιτίβισμάτων σε πιο αργό

ρυθμό. Οι "εξαιρετικά υψηλές συχνότητες" όπως έλεγε για τα τιτίβισματα κάποιων πουλιών τον ανάγκασαν να μεταγράψει τα κομμάτια σε χαμηλότερες οκτάβες αφομοιώνοντας πολλές νότες μεταξύ τους. Με βάση την ενότητα "ρυθμός" παραπάνω και τον Messiaen μπορούμε να πούμε ότι η διαφορετικότητα της φυσιολογίας των πουλιών με αυτήν του ανθρώπου δημιουργεί και την διαφορετικότητα στον ρυθμό (τι θεωρούμε γρήγορο, αργό) και στο εύρος των συχνοτήτων όπου ακούμε μουσική. Η μεταγραφή του Messiaen είναι ένας πρακτικός τρόπος ώστε να φέρουμε στα μέτρα μας την μουσική των πουλιών.

Διάφοροι τρόποι για την οπτικοποίηση και ανάλυση των μουσικών κομματιών των πουλιών έχουν αναπτυχθεί και η εμφάνιση της δομής είναι εξαρχής ξεκάθαρη. Η δομή των κομματιών των πουλιών αποτελεί ένα είδος πρωτόγονης για τα ανθρώπινα δεδομένα μουσικής. Παρουσιάζεται μία απλότητα στην δομή αλλά διάφοροι μικρό-κανόνες που χρησιμοποιούνται δίνουν μεγάλη ποικιλία.

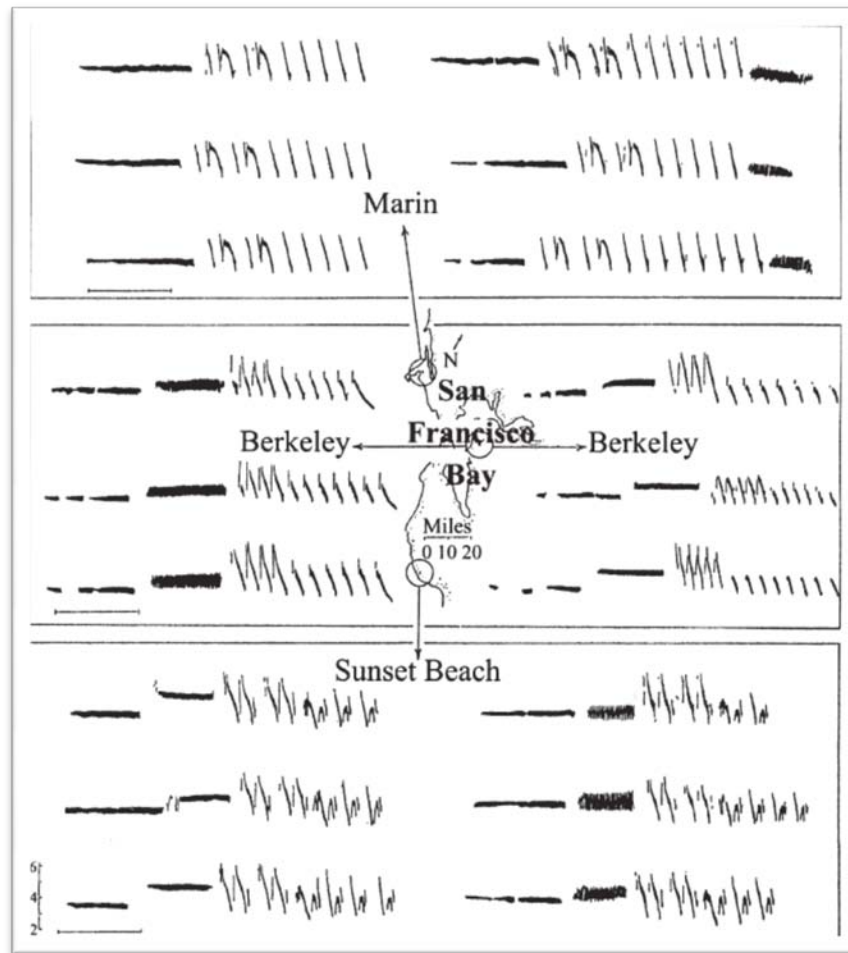
Τα πουλιά χρησιμοποιούν για τις σύνθεσης τους μουσικές φράσεις οι οποίες παίρνουν τον ρόλο της νότας στην δικιά μας

μουσική. Οι νότες που ξέρει κάθε πουλί έχουν περιορισμένο αριθμό (με κάποιες εξαιρέσεις) ενώ η διαφορετική τοποθέτηση και η διάταξη τους πολλά διαφορετικά τραγούδια. Γενικά δεν είναι ακόμα ξεκάθαρο το πως ακριβώς λειτουργεί ο εγκέφαλος των πουλιών και το πως ακριβώς και σε ποιον βαθμό επηρεάζει το DNA τα τραγούδια τους. Είναι πάντως ξεκάθαρο ότι μιλάμε για ένα σύνολο από παράγοντες που καθορίζουν την μουσική τους, που περιλαμβάνουν την φυσιολογία τους, εξωτερικούς και γενετικούς παράγοντες [Peter Marler, 2004].

Κάποια πράγματα είναι ξεκάθαρα, όπως ότι υπάρχει μία περίοδος εκμάθησης του τραγουδιού στα πουλιά, παρόμοια με αυτήν των ανθρώπων και ότι δεν γεννιούνται ξέροντας συγκεκριμένα πράγματα. Η διαδικασία εκμάθησης γίνεται αντιγράφοντας τα υπόλοιπα μέλη του σμήνους, ειδικά την οικογένεια, παρόλο το σύστημα αυτό όμως στο τέλος το νέο πουλί βάζει τον δικό του ήχο, δημιουργώντας κάτι καινούργιο. Πέραν από αυτές τις μικρές διαφορές που προσθέτουν στα τραγούδια το γενικό μοτίβο παραμένει. Και έχουμε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά ανά είδος, ανά περιοχή ακόμα και ανά χρονική

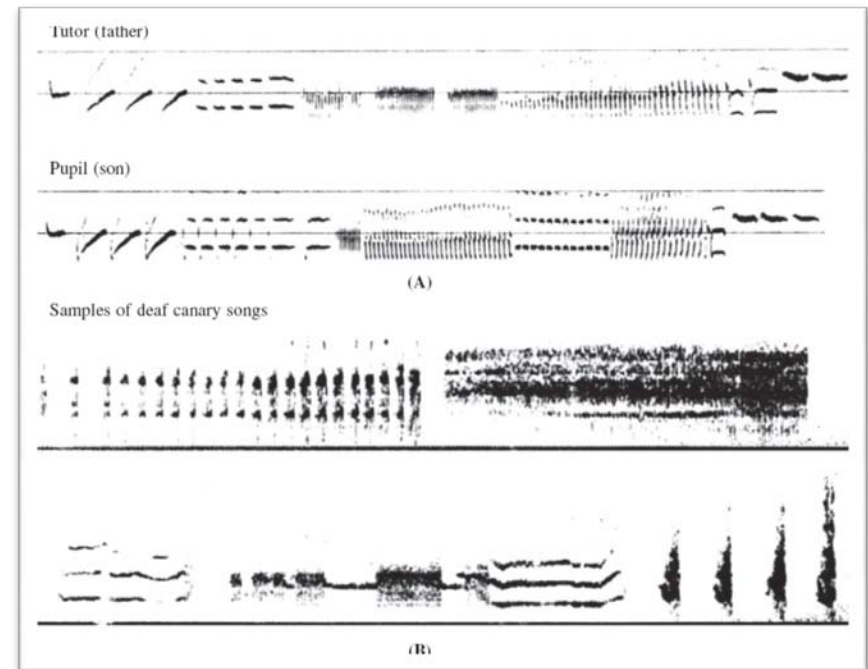
περίοδο. Εξελικτικά πάντα υπάρχει η τάση να δημιουργούνται καινούργια κομμάτια σε μία προσπάθεια να διαχωριστούν από το πλήθος. Από την άλλη το DNA παίζει σημαντικό ρόλο αφού παρατηρούμε ότι κάποια είδη σε τελείως διαφορετικά μέρη του κόσμου τραγουδάνε κατά βάση το ίδιο κομμάτι, διαφοροποιούμενα μόνο από την τοπική διάλεκτο. Φαίνεται ότι σε κάποια είδη υπήρξε πλεονέκτημα επιβίωσης στο να μην αλλάξει το τραγούδι πολύ ώστε να μην εισβάλουν άλλα είδη στο σμήνος, κάνοντας τα λιγότερα ανεκτικά σε αλλαγές. Είναι ένα είδος μηχανισμού που εμποδίζει να διαχωριστούν τόσο ώστε να θεωρηθούν "ξένα" ως προς το σμήνος. [Richard Dawkins, 2009]

Πολλά πειράματα έγιναν με πουλιά σε αιχμαλωσία τα οποία είτε τα κούφαιναν, είτε τα είχαν σε κοινωνικό αποκλεισμό, είτε προσπάθησαν να τους επιβάλουν συγκεκριμένα κομμάτια να αντιγράψουν για να δουν ποιοι μηχανισμοί επηρεάζουν τα τραγούδια τους. [Peter Marler, 2004].



1. Διάλεκτοι ίδιου είδους ανά περιοχή

Πολλά ενδιαφέροντα πράγματα αναδύθηκαν, που σκιαγράφησαν τους παράγοντες εξάρτησης των τραγουδιών. Συγκεκριμένα βρέθηκε ότι το τραγούδι ήταν μία διαδικασία που εξαρτιόταν πάρα πολύ από την ανατροφοδότηση του πουλιού είτε από την ίδια του την φωνή, είτε από το κοινωνικό σύνολο.

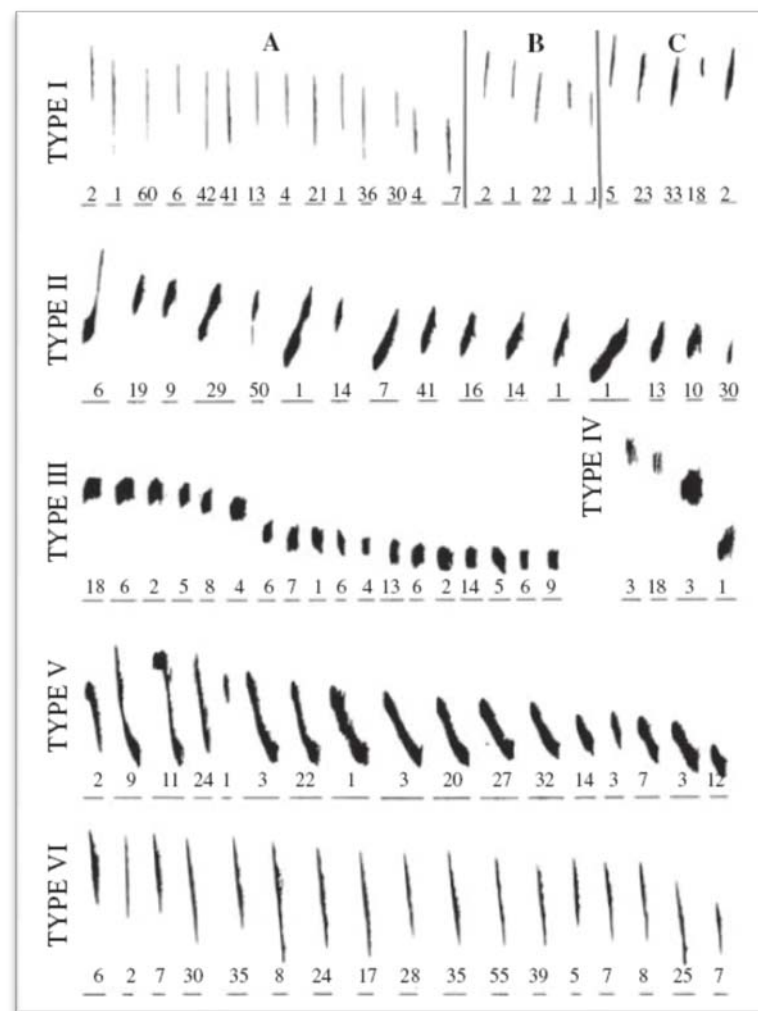


2. Διαφοροποιήσεις μεταξύ φυσιολογικών (A) και κουφών πουλιών (B)

Τα πουλιά που ήταν κουφά (είτε μεγάλωσαν σε περιβάλλον με white noise) είχαν μειωμένο αριθμό από νότες, αυτές ήταν λιγότερο καθαρές και το εύρος των συχνοτήτων που χρησιμοποιούσαν ήταν αρκετά περιορισμένο σε σχέση με το φυσιολογικό.

Στην προσπάθεια των επιστημόνων να επιβάλουν συγκεκριμένα κομμάτια στα πουλιά, βρήκαν ποικίλα αποτελέσματα αφού το κάθε είδος αντιδρούσε διαφορετικά. Σε σπουργίτια που προσπαθούσαν να τους μάθουν ξένα κομμάτια όσο αφορά την δομή τους αλλά με νότες που ήταν φυσικές σε αυτά υπήρξε επιτυχία ενώ αντίθετα όταν προσπάθησαν να κάνουν το ανάποδο δεν τα κατάφεραν.

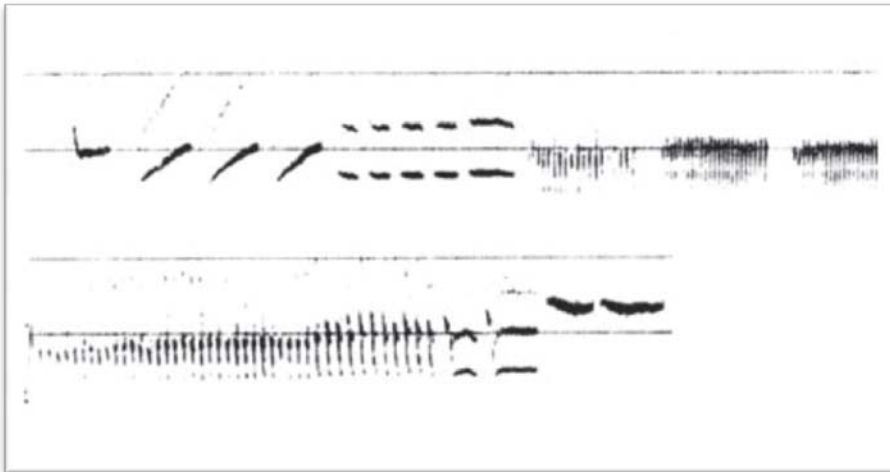
Συγκεκριμένα παρακάτω βλέπουμε ένα αλφάβητο από νότες που χρησιμοποιούν τα σπουργίτια. Υπάρχουν 6 κατηγορίες από νότες και έχει παρατηρηθεί ότι συντακτικά κάθε κομμάτι είτε θα ξεκινά από τύπου ένα και θα καταλήγει σε τύπου έξι νότα είτε το ανάποδο, ανάλογα με την περιοχή.



3. Έξι Νότες και οι διαφορετικοί τρόπου όπου προφέρονται

Αυτός είναι ένα μικρό-κανόνας, που αναφέρεται στην δομή συγκεκριμένα του τραγουδιού των σπουργιτιών.

Η παρακάτω εικόνα δείχνει ένα κομμάτι καναρινιών όπου μπορούμε ξεκάθαρα να διακρίνουμε τα διάφορα μέρη του τραγουδιού και τους διάφορους τύπους νότας που χρησιμοποιούν.



4. Ένα τραγούδι από Καναρίνι

Η δομή των κομματιών διαφέρει κυρίως ανά είδος, αλλά μπορεί να διαφέρει και μέσα στο ίδιο είδος. Όταν στο ίδιο είδος βλέπουμε μία συνέπεια μιλάμε για καθολικά είδη. Μέσα από τα παραδείγματα παρατηρούμε ότι η δομή των τραγουδιών είναι

πολύ σημαντική για τα πουλιά και κάθε άλλο παρά τυχαίες νότες τραγουδάνε.

Το Ψαρόνι του Mozart.

Μετά από έρευνα ορνιθόφιλοι ανακάλυψαν σε μία υποσημείωση της αυτοβιογραφίας του Μότσαρτ ένα κεφάλαιο με τίτλο: "Ο Μότσαρτ θάβει το Ψαρόνι του" (1787). Πολλοί ιστορικοί και μουσικολόγοι δεν συμμερίζονται την άποψη ότι ένα ψαρόνι θα ήταν ιδανική συνοδεία για τον Μοτσαρτ, αλλά μάλλον ότι πρόκειται για ένα καπρίτσιο και δείγμα της ανωριμότητας του. Ακόμα ότι άλλα πιο μελωδικά πουλιά θα έβγαζαν περισσότερο νόημα σαν έμπνευση.

Όπως και να' χει στο ημερολόγιο του ο Μότσαρτ σημείωσε ότι το ψαρόνι "αντέγραφε" κομμάτια που έπαιζε. Παρ' όλα αυτά περαιτέρω βιβλιογραφική έρευνα δεν ανέδειξε καμία άλλη αναφορά ή αφιέρωση στο ψαρόνι. Ικανοποίηση ήρθε όταν τυχαία ορνιθολόγοι άκουσαν κομμάτια του Μοτσαρτ που συντέθηκαν γύρω από την ημερομηνία θανάτου του πουλιού, η οποία

συνέπιπτε με τον θάνατο του πατέρα του. Ο πατέρας του Μότσαρτ υπήρξε αυστηρός κριτής και δάσκαλος του. Ένα από τα έργα που παρουσίασε ενδιαφέρον ήταν αυτό με τον τίτλο: "Μουσικό αστείο". Ειδικοί στον τομέα θεωρούν το κομμάτι ένα "θαυμάσιο και κακόβουλο αστείο" (πρόσφατος βιογράφος, Γκάτμαν 1999, σ668) και ότι ήταν μία επανάσταση του Μότσαρτ στον πατέρα του, ο οποίος πάντα τον παρακινούσε να γράφει πιο δημοφιλή στους αγοραστές κομμάτια. Η έρευνα πάντως δείχνει ότι το κομμάτι αυτό γράφτηκε σε διάρκεια τριών ετών και μάλιστα πριν τον θάνατο του πατέρα του, δηλαδή την εποχή που είχε στην κατοχή του το ψαρόνι. Μάλιστα περιέχει στοιχεία από το κομμάτι τα οποία είχε αντιγράψει το ψαρόνι κατά την πρώτη τους επαφή. Το κομμάτι του Μότσαρτ έχει συνέπεια σε όλη του την έκταση με τα χαρακτηριστικά του τραγουδιού του Ψαρονιού. Βέβαια, λίγοι άνθρωποι έχουν μελετήσει το ψαρόνι τόσο πολύ και έχουν ακούσει το "Μουσικό Αστείο" του Μότσαρτ οπότε είναι δύσκολο να γίνει η σύνδεση. [Peter Marler, 2004]

II. Από την Μουσική Στην Αρχιτεκτονική

II.1. Νότα

Η μουσική θα μπορούσε να ορισθεί σαν το αποτέλεσμα μιας ηθελημένης οργάνωσης ήχων με τέτοιο τρόπο ώστε να συνδυάζεται αφ' ενός μεν το τονικό τους ύφος και αφ' ετέρου δε η διαδοχή τους μέσα στο χρόνο. Δεν καλλιεργήθηκε βέβαια η μουσική από τους ανθρώπους μόνο και μόνο από απλή περιέργεια για το πως και με πόσους τρόπους είναι δυνατόν να γίνει ένας συνδυασμός διαφόρων ήχων, καθώς αυτό θα οδηγούσε στην ύπαρξη μορφής χωρίς περιεχόμενο (φορμαλισμός). Από την πρώτη κιόλας στιγμή της ύπαρξης της η μουσική ταυτίστηκε με την εκδήλωση διάφορων συναισθημάτων όπως η χαρά, η λύπη, το άγχος, ο φόβος, η ελπίδα κλπ.

Ο Ξενάκης [Ιωάννης Ξενάκης, 2001, σελ.69-70] είχε πει για την Μουσική: "Η τέχνη, και κυρίως η μουσική, έχει πράγματι μία

θεμελιώδη λειτουργία που είναι να δρα ως καταλύτης για την εξύψωση που μπορεί να προσφέρει με όλα τα εκφραστικά μέσα. Πρέπει να στοχεύει στο να παρασύρει, μέσω της ενατένισης σημείων αναφοράς, προς την πλήρη έξαρση κατά την οποία το άτομο σμίγει, χάνοντας τη συνείδηση του, με μίαν άμεση αλήθεια, σπάνια, τεράστια και άρτια. Εάν ένα έργο τέχνης επιτυγχάνει αυτόν τον άθλο, ακόμη κι αν είναι μόνο για μία στιγμή φτάνει στο στόχο του. Αυτή η γιγαντιαία αλήθεια δεν απαρτίζεται από αντικείμενα, συναισθήματα αισθήσεις, βρίσκεται πέραν αυτών - όπως η Έβδομη Συμφωνία του Μπετόβεν βρίσκεται πέραν της μουσικής. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο η τέχνη μπορεί να οδηγήσει σε χώρους τους οποίους κατέχουν ακόμη, για ορισμένους, οι θρησκείες."

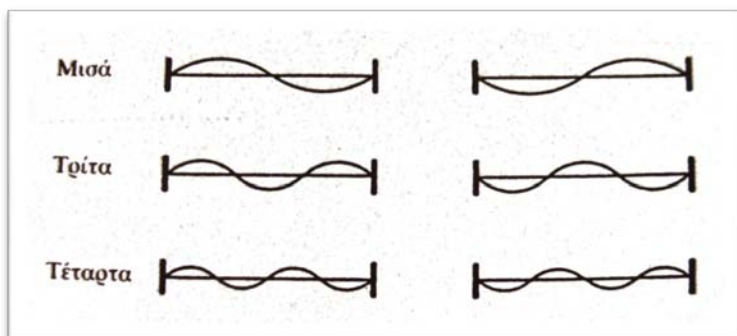
Μετά τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο, η συστηματική μελέτη των σημερινών «πρωτόγονων» λαών, όπως π.χ. αυτών της Αυστραλίας και της Αφρικής, οδήγησε στο συμπέρασμα ότι από τη λίθινη ακόμα εποχή, η μουσική σε συνδυασμό με το ομαδικό τραγούδι και το χορό, αποτελούσε μια εκδήλωση απόλυτα ταυτισμένη με διάφορες πράξεις ή γεγονότα που συνέβαιναν στη

φυλή, όπως π.χ. κάποια επιτυχία στο κυνήγι, ένα θρήνο για τους νεκρούς, μια προσπάθεια εκφοβισμού του εχθρού κλπ [Αμάραντος Αμαραντίδης, 1990]. Κάθε μια από τέτοιες πράξεις ή γεγονότα ταυτίστηκε σταδιακά με συγκεκριμένους μουσικούς τύπους των οποίων η μακραίωνη χρησιμοποίηση καλλιέργησε μια «μουσική παραστατικότητα», μια ικανότητα δηλαδή της μουσικής να αναπαράγει στο υποσυνείδητο των ανθρώπων μια αναπαράσταση της αρχικής πράξης κι με τον τρόπο αυτό να εκλύει εκ νέου τα συναισθήματα που είναι συνδεδεμένα με αυτή. Θα μπορούσε να πει κανείς ότι τη στιγμή που παίχτηκε κάποια μουσική μόνο από όργανα, εξακολουθώντας να μεταδίδει το νόημα των λέξεων και των συναισθημάτων πάνω στα οποία είχε βασιστεί η αρχική μελοποίηση της, αποτελεί η στιγμή αυτή το εναρκτήριο σημείο από το οποίο και μετά οι ήχοι χρησιμοποιούνται καθ' όλη την διάρκεια της ανθρώπινης ιστορίας για την πραγματοποίηση μιας καλλιτεχνικής εκδήλωσης. Η εξέλιξη τέτοιων καλλιτεχνικών μουσικών εκδηλώσεων ακολούθησε βέβαια εντελώς διαφορετικό δρόμο στις διάφορες περιοχές της γης. Εκτός όμως από τους ανόμοιους τρόπους οργάνωσης αναπτύχτηκε κι ένας διαφορετικός

συμβολισμός, μια διαφορετική δηλαδή μουσική παραστατικότητα, σαν αποτέλεσμα της διαφορετικής ιδιοσυγκρασίας των ανθρώπων και των ιδιαίτερων κοινωνικοπολιτικών και θρησκευτικών συνθηκών του πολιτισμού τους. [Αμάραντος Αμαραντίδης, 1990]

Χροιά

Κάθε μουσικό όργανο έχει ένα σύνολο από νότες αλλά οι ίδιες νότες ακόμα και με την ίδια ένταση σε διαφορετικά μουσικά όργανα ακούγονται αλλιώς. Έχουν αυτό που λέμε διαφορετική χροιά, ή ηχόχρωμα. Η χροιά του ήχου εξαρτάται από το πόσο σύνθετες είναι οι παλμικές δονήσεις που διαδίδει μία ηχητική πηγή. Υπάρχουν δηλαδή ήχοι απλοί και ήχοι σύνθετοι. Το αν ένας ήχος είναι σύνθετος ή όχι, εξαρτάται από το ακόλουθο φυσικό φαινόμενο: Η παλμική δόνηση μιας χορδής (ή μιας οποιασδήποτε ηχητικής πηγής) δημιουργεί κατά αρχήν το άκουσμα ενός κύριου ήχου που λέγεται θεμέλιος ή βασικός ήχος. Ταυτόχρονα όμως ανάλογα με την ελαστικότητα της, πάλλεται και στα επί μέρους τμήματα της, π.χ. στα μισά της, στα τρίτα της, στα τέταρτα της κ.ο.κ.



5. Επί μέρους τμήματα που πάλλεται μία χορδή

Οι επιμέρους αυτές παλμικές δονήσεις, που φυσικά παράγουν άλλους διαφορετικού ύψους ήχους, ακούγονται ταυτόχρονα (αλλά σε μικρότερη ένταση) με το βασικό ήχο και ονομάζονται φυσικοί αρμονικοί ήχοι. Τυπικά μία νότα αντιστοιχεί σε μία συγκεκριμένη συχνότητα ταλαντώσεων. Όμως όταν χτυπάμε μία νότα για να ακουστεί αντί να έχουμε μία καθαρή συχνότητα ακούγεται ένα πλήθος από αυτές. Το όνομα της νότας θα καθοριστεί από την βασική συχνότητα και ο συνδυασμός των υπολοίπων (δευτερευόντων) θα καθορίσει την χροιά.



6. Οι διάφορες δευτερεύουσες νότες που ακούγονται παράλληλα με την βασική νότα

Υπάρχουν ορισμένες ηχητικές πηγές, όπως π.χ. οι πολύ μεγάλες καμπάνες, που ο ήχος τους είναι τόσο σύνθετος και προβολή των αρμονικών τους τόσο ισχυρή ώστε πολλές φορές να γίνεται δύσκολα αντιληπτό το ύψος του βασικού τους φθόγγου. Εάν σε ένα πιάνο με ουρά, με το σκέπασμα ανοιχτό και το πεντάλ εντελώς πατημένο, κτυπήσουμε το φθόγγο Ντο (με τον αριθμό 1 στο προηγούμενο παράδειγμα) θα παρατηρήσουμε ότι ένα άτομο με κάποια καλλιέργεια στη μουσική ακούει συνήθως τους αρμονικούς ήχους κατά την εξής σειρά (πάντα σύμφωνα με την αρίθμηση του προηγούμενου παραδείγματος): Τους φθόγγους 3 έως 5 εύκολα,

το 6 μερικές φορές, το 7 μάλλον σπάνια και το 8 σπάνια. Από το 9 και μετά μόνο άτομα με ακοή ιδιαίτερα ευαίσθητη αντιλαμβάνονται κάτι, ενώ δεν έχει βρεθεί ποτέ άτομο που να αντιλαμβάνεται πέρα από το 12 [Αμάραντος Αμαραντίδης, 1990]. Το παράδειγμα δείχνει ακόμα ότι οι οκτάβες (το 2 και 4) ταιριάζουν τόσο τέλεια (σύμφωνα) με τον θεμέλιο ήχο, που ένα μη προειδοποιημένο άτομο δεν τις αντιλαμβάνεται σαν ξεχωριστούς ήχους. Εάν του ειπωθεί να εντείνει την προσοχή του στην ύπαρξη τους θα εκπλαγεί με το ότι δεν τις είχε διακρίνει αμέσως, τόσο θα του φανούν φανερές και ευδιάκριτες. Οι διαφορετικές ηχητικές πηγές, όπως π.χ. τα μουσικά όργανα, τόσο για λόγους σχήματος ή υλικού κατασκευής τους, όσο και για λόγους τρόπου παραγωγής ήχου, (έγχορδα, πνευστά κ.τ.λ.) ευνοούν την διάδοση μερικών αρμονικών φθόγγων περισσότερο από άλλων, με αποτέλεσμα να δημιουργείται ένα μείγμα ήχου διαφορετικό σε κάθε περίπτωση. Έτσι δημιουργούνται ήχοι που έχουν διαφορετική χροιά(διαφορετικό ηχόχρωμα) χαρακτηριστική σε κάθε μουσικό όργανο: μερικά μάλιστα όργανα έχουν δυνατότητα να δώσουν ήχο που να μην περιέχει καθόλου το θεμέλιο ήχο αλλά έναν αρμονικό

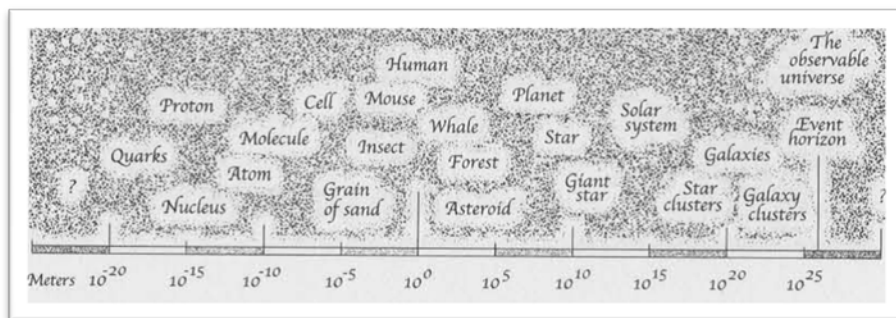
διαλεγμένο από τον ίδιο τον εκτελεστή. Τέτοιοι αρμονικοί ήχοι ονομάζονται τεχνητοί αρμονικοί ήχοι. Το ηχόχρωμα των τεχνητών αρμονικών ήχων είναι μερικές φορές πολύ κοντινό με τον αληθινό ήχο του οργάνου, όπως π.χ. στα χάλκινα πνευστά που παίζουν φυσιολογικά μερικές νότες σε βασικούς ήχους και μερικές σε αρμονικούς χωρίς ο ακροατής να αντιλαμβάνεται καμία διαφορά. Σε άλλα όμως όργανα είναι εντελώς διαφορετικός, όπως π.χ. στα έγχορδα που όταν παίζουν αρμονικούς, με κατάλληλη τοποθέτηση των δακτύλων του εκτελεστού, αποκτούν ένα εντελώς διαφορετικό ηχόχρωμα.

Πρέπει τέλος να αναφερθεί και η ύπαρξη των απλών ήχων, αυτών δηλαδή που δεν περιέχουν καθόλου αρμονικούς. Τέτοιοι ήχοι, όπως είναι του διαπασών, ακούγονται ψυχροί και ανέκφραστοι και έτσι δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερο μουσικό ενδιαφέρον [Αμάραντος Αμαραντίδης, 1990].

Συχνότητα-Ένταση

Η οξύτητα ενός ήχου είναι ανάλογη με την συχνότητα, δηλαδή με την ταχύτητα επανάληψης των παλμικών δονήσεων που τον

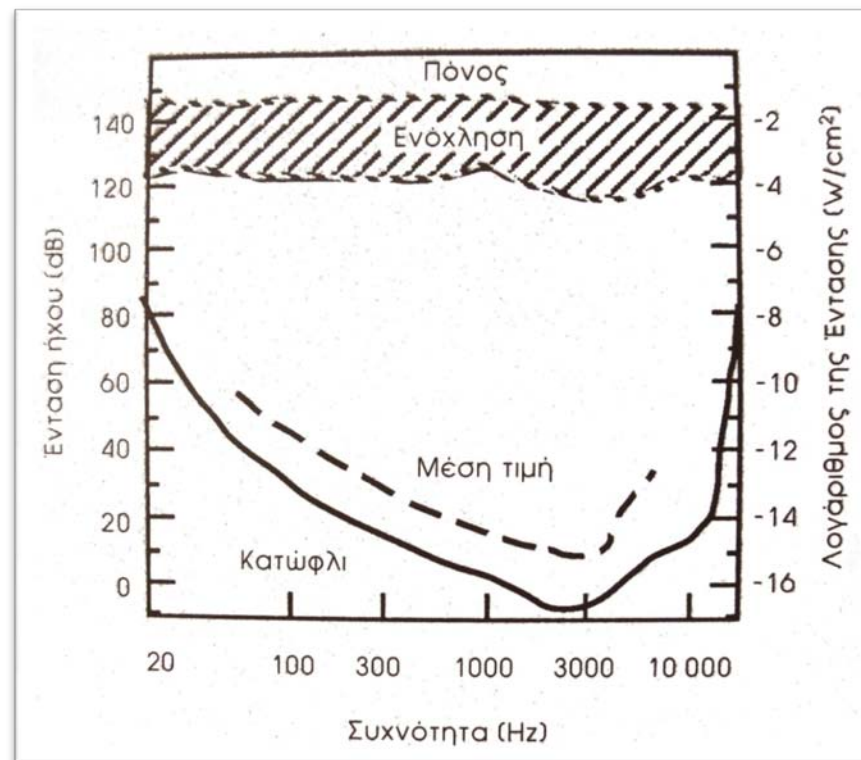
προκαλούν. Μονάδα μέτρησης της συχνότητας είναι το Hertz. Όταν δίνουμε δηλαδή μία συχνότητα σε ένα όργανο δεν κάνουμε κάτι άλλο από το να περιγράψουμε τον αριθμό των ταλαντώσεων κάθε στιγμή.



7. Η συχνότητα στα διάφορα μεγέθη

Πρόκειται για έναν αριθμό που ξεκινάει από το μηδέν και φτάνει μέχρι το άπειρο [Dave Benson, 2008]. Όταν μιλάμε για Μουσική αυτός ο αριθμός δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερος ή μικρότερος από τις συχνότητες που ακούει ο άνθρωπος. Μάλιστα ακόμα ένας παράγοντας που συμμετέχει καθοριστικά στο να ακούσουμε τελικά μία συχνότητα είναι η ένταση του ήχου. Έχει βρεθεί ότι οι συχνότητες που βρίσκονται στα άκρα του ακουστού

φάσματος, πρέπει για να τις ακούσουμε να βρίσκονται σε πολύ μεγάλη ένταση.



8. Διάγραμμα έντασης που δείχνει τα σημεία της ενόχλησης και του πόνου

Η ένταση του ήχου είναι ανάλογη με το πλάτος της παλμικής δόνησης την στιγμή που φτάνει στο αυτί, έτσι π.χ. όσο δυνατότερα

χτυπιέται μια χορδή, τόσο πιο μεγάλη είναι η ταλάντωση της και κατά συνέπεια τόσο μεγαλύτερη ένταση έχει ο ήχος που προκαλείται. Είναι αυτονόητο ότι όσο περισσότερο απομακρύνεται κανείς από την ηχητική πηγή, τόσο η ένταση του ήχου μειώνεται καθώς η παλμική δόνηση διαμοιράζεται σε όλο και μεγαλύτερο χώρο. Η μονάδα μέτρησης της έντασης του ήχου ονομάζεται bel, αλλά στην πράξη χρησιμοποιείται το υποπολλαπλάσιο της, το decibel. Όπως έδειξε και το παραπάνω διάγραμμα η μεγάλη ένταση είναι ενοχλητική και από ένα σημείο και μετά προκαλεί ακόμη και πόνο. [John R. Cameron 2001]

Οι άνθρωποι έχουν αρκετές αποκλίσεις από τον μέσο όρο. Κάποιοι μπορούν να αναγνωρίσουν περισσότερες δευτερεύοντες συχνότητες σε μία νότα, ενώ κάποιοι άλλοι έχουν ταλέντο στο να τραγουδάνε σε ιδιαίτερα ψηλές ή χαμηλές νότες. Ο άνθρωπος έχει αρκετούς περιορισμούς όσο αφορά στο τραγούδι σε σχέση με κάποια ζώα και σε καμία περίπτωση δεν μπορούμε να πούμε ότι έχει εξελιχθεί για να είναι δεινός τραγουδιστής. Όπως και να έχει όμως κάνει έναν διαχωρισμό στις συχνότητες και την ένταση που προτιμάει να ακούει.

Κλίμακα

Αν και καθορίσαμε τι είναι νότα (ή αλλιώς μουσικός φθόγγος) και που κυμαίνεται, μόνο με αυτά δεν μπορούμε να φτιάξουμε ένα μουσικό κομμάτι χρειαζόμαστε ένα μουσικό σύστημα. "*Ο τρόπος διάταξης των μουσικών φθόγγων που περιέχονται μεταξύ δύο ακραίων ήχων και οι νόμοι που αλληλοσπαράζουν τις σχέσεις μεταξύ αυτών των φθόγγων, αποτελούν ένα μουσικό σύστημα.*" [Αμάραντος Αμαραντίδης, 1990, σελ. 84] Με άλλα λόγια το μουσικό σύστημα είναι ένας τρόπος οργάνωσης των μουσικών φθόγγων μέσα στο φάσμα των συχνοτήτων. Μουσικά συστήματα υπάρχουν πάρα πολλά και διαφέρουν ανά περιοχή του κόσμου ενώ κατά καιρούς έχουν αλλάξει ριζικά. Από τα πιο γνωστά και παλαιότερα είναι αυτό του Πυθαγόρα και του Αριστόξενου ενώ αυτό που χρησιμοποιούμε σήμερα είναι το συγκερασμένο.

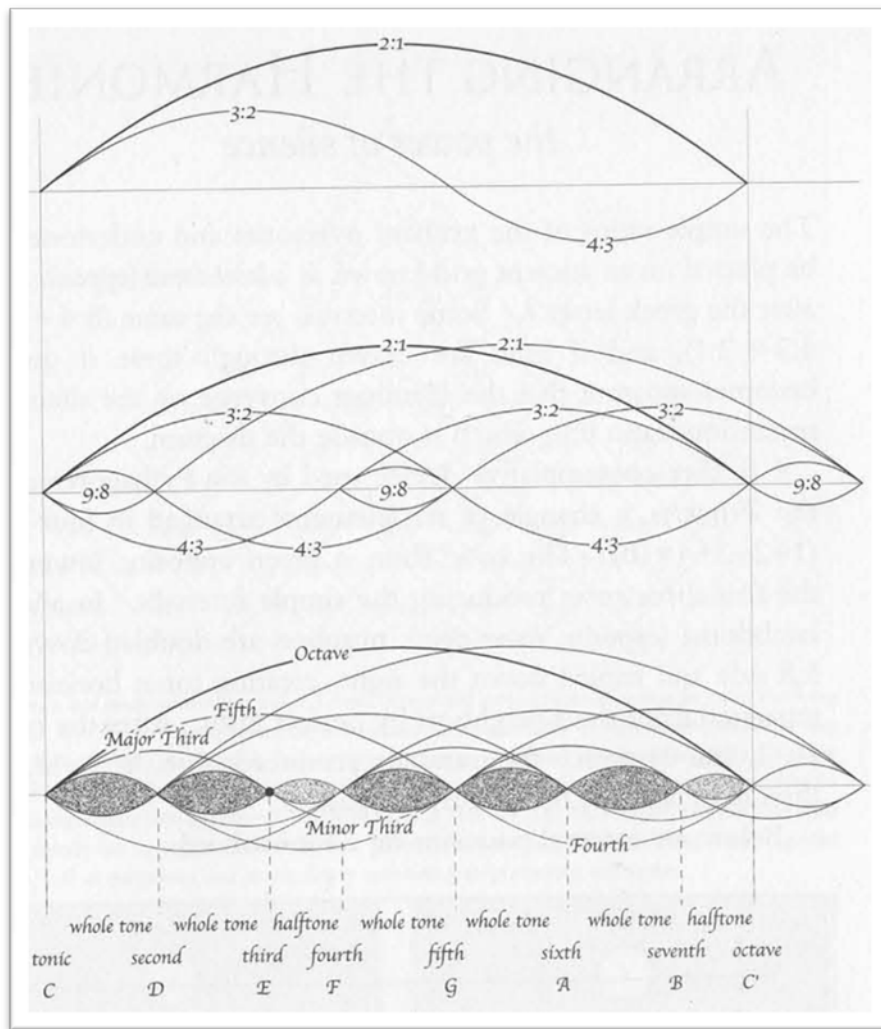
Ο Πυθαγόρας ήταν μαθηματικός και ο πρώτος άνθρωπος της αρχαίας ελληνικής επιστήμης που ονομάστηκε φιλόσοφος. Η αρμονία (αριθμός στον χρόνο) ήταν μία από τις αρχές του "Πυθαγόρειου τετράπτυχου" μαζί με την αριθμητική (καθαρός

αριθμός), γεωμετρία (αριθμός στον χώρο) και φυσική (αριθμός στον χώρο και τον χρόνο). Η Πλατωνική παράδοση, είχε σαν σκοπό να εξυψώσει την ψυχή πέρα από τον χώρο του υποκειμενικού (δόξα), μέσα από τον συντονισμό των διαστάσεων και των αναλογιών που περιέχονται στην αρμονία και στους ρυθμούς της μουσικής. Αυτό επιτρέπει στην ψυχή να περάσει από την διάσταση της γνώσης (επιστήμη) μέσα από την διάσταση της μαθηματικής γνώσης (διάνοια), στην διάσταση της άμεσης διαίσθησης (νόηση) του κόσμου των καθαρών φορμών και αναλογιών. [Olsen, Scott, 2006]

Ο Πυθαγόρας με ένα όργανο δικιάς του εμπνεύσεως (το μονόχορδο) κατάφερε να υπολογίσει το διάστημα της οκτάβας και των άλλων σχέσεων των φθόγγων [Ashton Antony, 2003]. Οι σχέσεις αυτές είναι σχέσεις αναλογίας και ως εκ τούτου το πυθαγόρειο σύστημα δεν μιλάει για συχνότητες. Τα πιο απλά και ευχάριστα χρονικά διαστήματα είναι της οκτάβας και η πέμπτης που προέρχονται από την πρόοδο Φιμπονάτσι που προσεγγίζει την χρυσή τομή. Ο Πυθαγόρας απέδειξε μέσα από τα πειράματα του ότι το διάστημα μιας οκτάβας δίνεται από το $1/2$ της χορδής, το

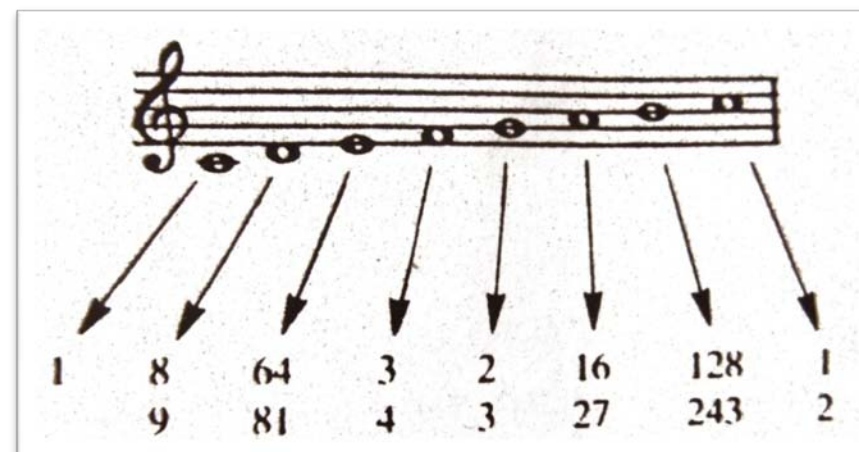
διάστημα της πέμπτης από τα $2/3$ της και το διάστημα της τέταρτης από τα $3/4$ της. Τα διαστήματα συνεχίζονται με τις ματζόρε και μινόρε έκτες (5:3 και 8:5). Η οκτάβα αποτελείται από οχτώ νότες επιλεγμένες από δεκατρείς χρωματικές. Ένα παράδειγμα για να καταλάβουμε την σχέση με τις συχνότητες είναι ότι το ντο της μίας οκτάβας με το ντο της αμέσως επόμενης οκτάβας έχει διπλάσια συχνότητα. Αξίζει να σημειωθεί ότι μέχρι και λίγο πριν το τέλος του 16ου αιώνα χρησιμοποιούσαμε το σύστημα του Πυθαγόρα.

Το πυθαγόρειο σύστημα για να δημιουργήσει τα μουσικά σκαλοπάτια δεν πήρε μεζούρα και χώρισε τις συχνότητες, αλλά προσπάθησε να δημιουργήσει σχέσεις μεταξύ τους μέσα από αναλογίες. Οι αναλογίες είναι επίσης και ένα μέσο για την μετάβαση από την μουσική στην Αρχιτεκτονική. Το να πει κανείς ότι το ντο έχει μία συχνότητα 20 δεν λέει κάτι, είναι μία πληροφορία αυθαίρετη και συμβατική.



9. Κλίμακα του Πυθαγόρα

Αλλά όταν ορίζουμε ότι η πρώτη νότα μίας οκτάβας βρίσκεται σε αναλογία 1:2 με την πρώτη νότα της επόμενης αυτό είναι κάτι το ουσιαστικό. Ο Πυθαγόρας και ο Αριστόξενος χρησιμοποίησαν τα μαθηματικά για την οργάνωση των μουσικών φθόγγων και ως εκ τούτου η μουσική είναι άρρηκτα δεμένη με τα μαθηματικά.

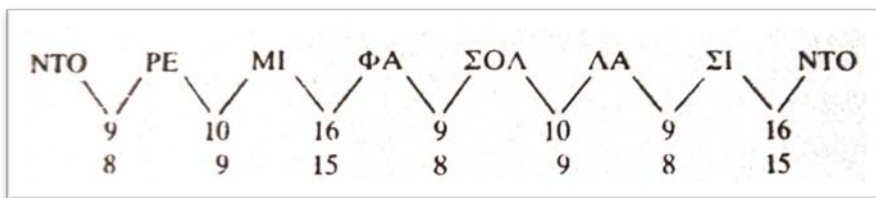


10. Σχέσεις μήκους χορδής της κλίμακας του Πυθαγόρα

Στο σύστημα του Πυθαγόρα όπως βλέπουμε και παραπάνω δημιουργούνται για μία οκτάβα, 5 μεγάλα διαστήματα και 2 μικρά. Τα μεγάλα ονομάζονται τόνοι ενώ τα μικρά ημιτόνια (σημερινή ονομασία). Ανάλογα από ποια νότα ξεκινά η οκτάβα παίρνει την

ονομασία της και η κλίμακα. Έχουμε για παράδειγμα την "κλίμακα του ντο" και δύο είδη αυτής, την μείζονα (ματζόρε) και την ελάσσονα (μινόρε). Στο σύστημα του Πυθαγόρα τα ημιτόνια είναι δεν είναι αυτό που υπονοεί η λέξη, δηλαδή μισός τόνος. Το γεγονός αυτό όμως δημιούργησε διάφορα προβλήματα όσο αφορά το κούρδισμα μεταξύ των τραγουδιών με διαφορετικές κλίμακες.

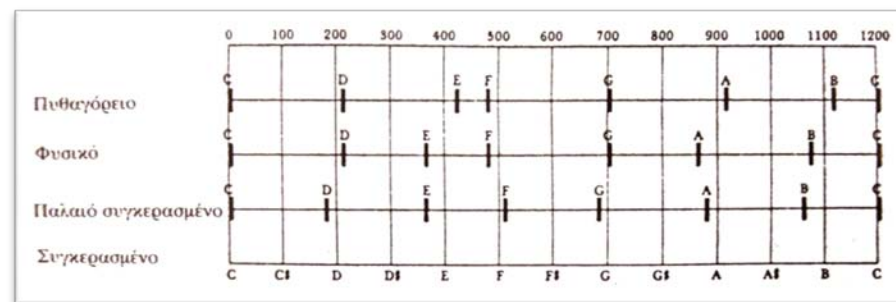
Εκτός από το σύστημα του Πυθαγόρα υπάρχουν και άλλα, το γνωστότερο εκ των οποίων είναι το σύστημα του Αριστόξενου. Το σύστημα αυτό βασίζεται πάλι σε αναλογίες, αλλά δεν θα αναφερθώ εκτενώς. Ως απλή αναφορά, αποτελείται από τρία διαστήματα: έναν μεγάλο τόνο, έναν μικρό και ένα ημιτόνιο.



11. Σχέσεις μήκους χορδής του συστήματος του Αριστόξενου

Ο σύγχρονος τρόπος διαλογής των νοτών προέρχεται από το συγκερασμένο σύστημα και έρχεται να διορθώσει τα προβλήματα

που είχαν στο κούρδισμα όλα τα προηγούμενα. Ουσιαστικά έχει ημιτόνια ίσα με μισό τόνο και για να το πετύχει αυτό χωρίζει την οκτάβα σε 12 ίσα διαστήματα. Έτσι υπάρχει ένα μόνο κούρδισμα για όλες τις κλίμακες. Με αυτό το σύστημα έχει γίνει μία παραχώρηση όσο αφορά την αρμονία του ήχου, καθώς οι αναλογίες μεταξύ των διαστημάτων έχουν ελάχιστα αλλοιωθεί, είναι "φάλτσα", αλλά δόθηκε η δυνατότητα για την δημιουργία του πολυφωνικού συστήματος, που μέχρι τότε ήταν σχεδόν αδύνατο. [Αμάραντος Αμαραντίδης, 1990]



12. Συγκερασμένο σύστημα σε σχέση με τα άλλα συστήματα

Όλες οι προαναφερθείσες κλίμακες χρησιμοποιούν επτά διαστήματα και αυτό δεν είναι τυχαίο. Επιστημονικές έρευνες

έχουν δείξει ότι όντως προτιμάμε τέτοιες κλίμακες, επτατονικές ή πεντατονικές¹ και ο λόγος που χρησιμοποιούμε αυτά τα συστήματα έχει να κάνει με το τι βρίσκουμε ευχάριστο. Σύμφωνα με τους Gill KZ. και Purves D. [2009] υπάρχουν δύο ενδιαφέροντες λόγοι στους οποίους οφείλεται αυτό το γεγονός. Ο πρώτος λόγος είναι ότι οι τόνοι σε αυτές τις κλίμακες είναι κατανοητοί και μπορούμε να τους ξεχωρίσουμε εύκολα. Εάν οι τόνοι βρίσκονται πολύ κοντά μεταξύ τους, όταν παίζονται μαζί δημιουργούν μία δυσάρεστη συνήχηση. Οι κλίμακες που προτιμάμε είναι αυτές με το μεγαλύτερο αρμονικό εύρος, ώστε αυτή η δυσάρεστη συνήχηση να μειωθεί όσο γίνεται περισσότερο.

Ο δεύτερος λόγος φαίνεται να βρίσκεται στην φυσιολογία της ανθρώπινης φωνής. Από ότι φαίνεται η ανθρώπινη φωνή χαρακτηρίζεται τόσο από τους τόνους όσο και από τους φθόγγους που παράγει. Οι παραπάνω συγγραφείς έκαναν την υπόθεση ότι οι άνθρωποι προτιμούν αρμονικές κλίμακες διότι είναι πιο κοντά στα μοτίβα της ομιλίας και των δικών μας ιδιαιτεροτήτων. Δηλαδή μιας

¹ Οι κλίμακες που έχουν διαστήματα μόνο τόνων και τριημιτονίων, όχι ημιτονίων.

και το αυτί μας έχει προσαρμοστεί στο να ακούει καλύτερα τους ήχους της φωνής μας, έτσι διαλέξαμε και εμείς την κλίμακα με βάση την φωνή μας. Ενδιαφέρον είναι ακόμα το γεγονός, ότι οι άνθρωποι, όπως έχει δειχθεί από πολλές έρευνες, προτιμούν την μουσική που βρίσκεται κοντά στην ανθρώπινη φωνή. Έτσι υπάρχει μια αντίστοιχη προτίμηση σε όργανα όπως είναι η κιθάρα ή το φλάουτο που έχουν την χροιά και την συχνότητα τους ρυθμισμένη κοντά στην χροιά και το εύρος της ανθρώπινης φωνής.

II.2. Φράση

Η μουσική σε γενικές γραμμές μπορεί να οριστεί σαν το αποτέλεσμα μιας ταυτόχρονης οργάνωσης των ήχων που βασίζεται αφ' ενός στο τονικό ύψος τους (ένας ήχος ή πιθανόν και περισσότεροι που ακούγονται ταυτόχρονα) και αφ' ετέρου στον τρόπο διαδοχής τους μέσα στο χρόνο. Η γραφική παράσταση αυτής της οργάνωσης υποχρεωτικά πρέπει να στηριχτεί σε αυτές τις δύο αλληλένδετες διαστάσεις (ύψος, χρόνος), οι οποίες συμβατικά μπορούν να παρουσιαστούν σαν δύο άξονες x και y , όπου ο τρόπος διαδοχής και η διάρκεια των ήχων μέσα στο χρόνο συμβολίζονται από τον οριζόντιο άξονα x , από αριστερά προς τα δεξιά, ενώ τα διάφορα τονικά ύψη των ήχων, που ακούγονται μόνοι τους ή σε συνήχηση με άλλους, συμβολίζονται από τον κάθετο άξονα y .

Σύμφωνα με τον Αμάραντος Αμαραντίδη [1990] έχει επικρατήσει η οριζόντια άποψη της μουσικής να υποδηλώνεται με τον όρο Μελωδία ενώ η κάθετη άποψη της με τον όρο Αρμονία παρά το γεγονός ότι στην αρχαία Ελλάδα, τόπο γέννησης των

εννοιών αυτών, αρμονία σήμαινε τη διαδοχική οργάνωση ενός οποιουδήποτε "καλλιτεχνικού" υλικού, ήχων, χρωμάτων, λέξεων κτλ. που προϋποθέτει την αναζήτηση μιας έστω και ελάχιστης συμμετρίας. Πράγματι οι έννοιες συμμετρία-αναλογία συνυπάρχουν τόσο στην ίδια τη φύση όσο και σε όλες τις τέχνες που στα αρχικά τουλάχιστον στάδια της εξέλιξης τους, αποσκοπούσαν λίγο πολύ στην απομίμηση της. Στη μουσική η συμμετρία και η αναλογία ταυτίζονται με την έννοια του ρυθμού (από το ρήμα *ρέω*) που υποδηλώνει την περιοδικότητα, την επανάληψη δηλαδή κατά κανονικά χρονικά διαστήματα ενός παλμού ή γενικότερα μιας κίνησης. Κάθε διαδοχή ήχων που δεν περιέχει κάποιο ρυθμικό πυρήνα, δίνει την αίσθηση του απλανούς. Η Μελωδία, η Αρμονία και ο Ρυθμός αποτελούν τις τρεις βασικές προϋποθέσεις για να μπορεί να υπάρξει αυτό που συνήθως ονομάζουμε Μουσική.

Η Μελωδία

Η Μελωδία (από το μέλος που σημαίνει τραγούδι) μπορεί να οριστεί σαν ένα σύνολο διαδοχικών και ποικίλου ύψους μουσικών

φθόγγων, οι οποίοι έχοντας μεταξύ τους κάποιες ιδιαίτερες ηχητικές και ρυθμικές αλληλουχίες και σχέσεις, δημιουργούν την αίσθηση μιας λογικής μουσικής ενότητας, κατάλληλης να ικανοποιήσει τόσο το πνεύμα όσο και την ευαισθησία του ακροατή της.

Η μελωδία αποτελεί τον βασικό πυρήνα για την σύνθεση ενός μουσικού κομματιού. Αν και κανόνες για την σύνθεση μίας πηγαίας και σύνθετης μελωδίας δεν υπάρχουν, κάποια χαρακτηριστικά της μπορούμε να τα αναγνωρίσουμε εάν μελετήσουμε την φωνητική μουσική, τη μουσική δηλαδή που φτιάχτηκε για να τραγουδιέται από την ανθρώπινη φωνή.

Τέτοιες κατασκευαστικές αρχές δεν είναι δεσμευτικές ούτε αποτελούν κάποιον κανόνα. Η ύπαρξη τους οφείλεται στην φυσιολογία της ανθρώπινης φωνής και τις ανάγκες της. α) Μία μελωδία μπορεί να διαμοιραστεί σε μικρότερες μελωδικές ενότητες κάτι που προήλθε από την ανάγκη για αναπνοή του τραγουδιστή κατά διαστήματα. β) Μία μελωδία ξετυλίγεται κατά κανόνα σε μία περιορισμένη έκταση ύψους (το πολύ στην έκταση μιας και μισής οκτάβας), κάτι που προήλθε από τα όρια

δυνατοτήτων που έχει η ανθρώπινη φωνή. γ) Και τέλος τα διαστήματα (αποστάσεις) μεταξύ δύο διαδοχικών φθόγγων μιας μελωδίας είναι είτε συνεχόμενα είτε μικρά και σύμφωνα, κάτι που προήλθε από τη δυσκολία που έχει η ανθρώπινη φωνή να τραγουδήσει μεγάλα (και κυρίως διάφωνα) διαστήματα σωστά και γρήγορα. [Αμάραντος Αμαραντίδης, 1990]

Η Αντίστιξη

Το άκουσμα μιας και μόνο μελωδίας που δεν συνοδεύεται από άλλες οργανωμένες συνηχήσεις είναι το κύριο χαρακτηριστικό της μονοφωνικής μουσικής, αντίθετα το γεγονός ότι δύο ή περισσότερες μελωδίες μπορούν να συνδυαστούν κατά τρόπο ώστε να ακούγονται ταυτόχρονα, αποτελεί το κύριο χαρακτηριστικό της πολυφωνικής μουσικής. Η πολυφωνία στην μουσική επιτυγχάνεται μέσω της αντίστιξης. Η αντίστιξη είναι μία τεχνική που επιτρέπει σε αυτόν που τη γνωρίζει να πλέκει δύο ή περισσότερες μελωδίες κατά τέτοιο τρόπο ώστε να ακούγονται ταυτόχρονα. Γενικά παρουσιάζει τρόπους οργάνωσης της μελωδίας ώστε να επαναλαμβάνεται αλλά με διαφορετικό

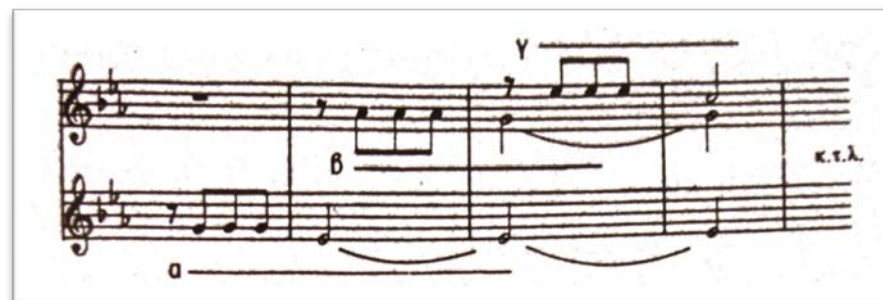
τρόπο. Μερικοί από τους τρόπους της αντίστιξης όπως αναφέρονται από τον Αμάραντο Αμαραντίδη [1990] είναι οι εξής και να σημειωθεί ότι συνδυασμοί αυτών είναι εξίσου εφικτοί:

- Η επανάληψη, που δεν είναι τίποτα άλλο από την επανάληψη ενός μελωδικού μοτίβου από την ίδια φωνή που το πρωτοπαρουσίασε.



13. Επανάληψη

- Η μίμηση, η απομίμηση δηλαδή ενός μελωδικού μοτίβου από μία άλλη φωνή (σε άλλο ύψος) από αυτήν που το πρωτοπαρουσίασε.



14. Μίμηση

- Οι συμπυκνωμένες μιμήσεις (*stretto*), δηλαδή οι απανωτές απομιμήσεις μιας μουσικής φράσης πριν ακόμα ολοκληρωθεί η αρχική παρουσίαση της.



15. Συμπυκνωμένες Μιμήσεις (*Stretto*)

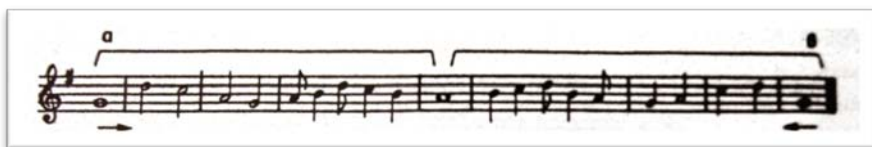
- Η μίμηση σε μεγέθυνση ή σε σμίκρυνση, δηλαδή η απομίμηση μιας μουσικής φράσης (είτε από τη φωνή που την πρωτοπαρουσίασε, είτε από κάποια άλλη) με αξίες φθόγγων

μεγαλύτερες ή μικρότερες από ότι στη βασική (αρχική) παρουσίαση.



16. Μίμηση

- Η ανάποδη κίνηση, που σημαίνει την απομίμηση μιας μουσικής φράσης με σημείο εκκίνησης την τελευταία νότα της



17. Ανάποδη Κίνηση

- Η αντίθετη κίνηση, δηλαδή η απομίμηση μιας μουσικής φράσης με αναποδογυρισμένα τα επιμέρους διαστήματα που τη συνθέτουν.



18. Αντίθετη Κίνηση

- Η αναστροφή, δηλαδή η αμοιβαία αναστροφή δύο ή και περισσότερων μελωδιών κατά τρόπο που οι ψηλότερες να ακούγονται χαμηλότερα και οι χαμηλότερες ψηλότερα



19. Αναστροφή

- Η τονική μεταφορά, η επανάληψη δηλαδή μιας ολόκληρης μουσικής περιόδου (χωρίς αλλαγές όσον αφορά τη διάρθρωση των

φωνών που τη σχηματίζουν) σε κάποια νέα τονικότητα, συνήθως την τονικότητα της δεσπόζουσας.



20. Τονική Μεταφορά

- Ο Ισοκράτης, το συνεχές δηλαδή άκουσμα ενός φθόγγου από μια φωνή κατά τη διάρκεια που οι υπόλοιπες φωνές παρουσιάζουν διάφορους αντιστικτικούς ή αρμονικούς συνδυασμούς.



21. Ισοκράτης

- Η παραλλαγή, η επανάληψη δηλαδή ενός μουσικού θέματος εμπλουτισμένου με διάφορους διακοσμητικούς φθόγγους.



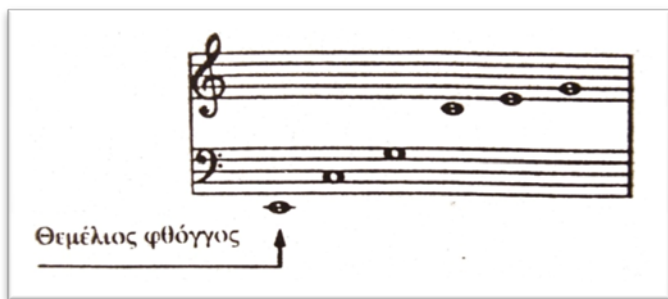
22. Παραλλαγή

Η Αρμονία

Σύμφωνα με τον Αμάραντο Αμαραντίδη [1990] η αρμονία (από το ρήμα αρμόζω) υπάρχει από τη στιγμή που δύο τουλάχιστον διαφορετικής οξύτητας ήχοι συνηχούν, ακούγονται δηλαδή ταυτόχρονα. Θεωρητικά ένα τέτοιο "μείγμα" ήχου μπορεί να απομονωθεί και να μελετηθεί σαν κάτι το αυτοτελές, ανεξάρτητα δηλαδή από τους ηχητικούς συνδυασμούς που έχουν προηγηθεί ή που πρόκειται να ακολουθήσουν. Αυτό αποτελεί και την καθοριστική διαφορά της αρμονικής αντίληψης από την αντιστικτική, αφού οι διαφορές συνηγήσεις που συμβαίνουν στη δεύτερη δημιουργούν οπωσδήποτε μια αρμονία, που όμως είναι εξαρτώμενη στη συνεχή ροή και κίνηση των συνδυαζόμενων μελωδικών γραμμών.

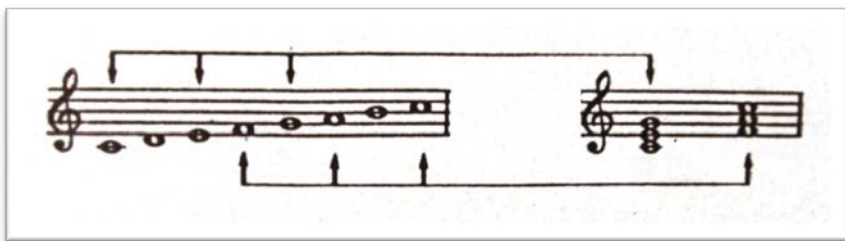
Στην αρμονία οι παράγοντες συμφωνία και διαφωνία παρουσιάζονται με μία θεμελιώδη ιδιότητα που βασίζεται σε μία σταθερότητα σχέσεων μεταξύ των συνηχούντων μουσικών φθόγγων. Αυτή η σταθερότητα που με απλά λόγια περιγράφεται συχνά σαν μαλακό-ευχάριστο άκουσμα έχει τον αντίποδα της,

αυτό δηλαδή που περιγράφεται σαν σκληρό-δυσάρεστο άκουσμα. Είναι φανερό ότι τέτοιες κρίσεις γίνονται με υποκειμενικά κριτήρια και ποικίλουν από πολιτισμό σε πολιτισμό ή από εποχή σε εποχή. Η δυτικοευρωπαϊκή μουσική, σε διάκριση από τη μουσική άλλων πολιτισμών και κυρίως των μεγάλων πολιτισμών της ανατολής, όντας κληρονόμος του αρχαίου ελληνικού πνεύματος, βάσισε σε γενικές γραμμές την έννοια αυτής της σταθερότητας πάνω στα δεδομένα της δυτικής επιστήμης, δηλαδή σε σειρές των φυσικών αρμονικών ήχων που δημιουργούνται όταν κάποια χορδή ενός εγχόρδου ή ο αέρας που περιέχεται σε κάποιο πνευστό τεθεί σε παλμική δόνηση. Έτσι η αισθητική μας αντίληψη για το τι είναι σύμφωνο και ταιριαστό και το τι δεν είναι, καλλιεργήθηκε με το δεδομένο ότι οι πρώτοι 6 τουλάχιστον ήχοι της σειράς των φυσικών αρμονικών φθόγγων, αποτελούν τη σύμφωνη άρα και την ευχάριστη συνήχηση.

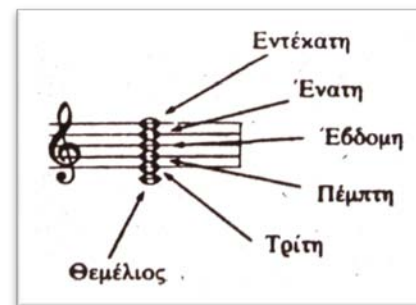


23. Θεμέλιος Φθόγγος

Από το 1600 μ.χ. και μετά, οι συνηρήσεις αυτές άρχισαν να οριοθετούνται και να οργανώνονται βαθμιαία με βάση το ταυτόχρονο άκουσμα τριών τουλάχιστον μουσικών φθόγγων που απέχουν μεταξύ τους διάστημα τρίτης παίρνοντας σαν θεμέλιο (βάση) ένα οποιοδήποτε φθόγγο μιας διατονικής σκάλας. Αυτή η "κάθετη" τοποθέτηση των μουσικών φθόγγων ανά τρίτες πάνω σε ένα θεμέλιο φθόγγο ονομάστηκε συγχορδία.



24. Συγχορδία ανά τρίτες



25. Η σειρά στην Συγχορδία

Οι συγχορδίες μπορεί να αποτελούνται από 3 έως και πολύ παραπάνω νότες.



26. Μέγεθος της Συγχορδίας

Η σειρά με την οποία θα παιχτούν επίσης δεν είναι προκαθορισμένη. Κάθε συγχορδία θεωρείται ότι βρίσκεται σε ευθεία κατάσταση όταν ο θεμέλιος φθόγγος της ακούγεται χαμηλότερα από τους υπόλοιπους. Σε περίπτωση που κάποιος άλλος από τους φθόγγους της ακούγεται χαμηλότερα, η συγχορδία

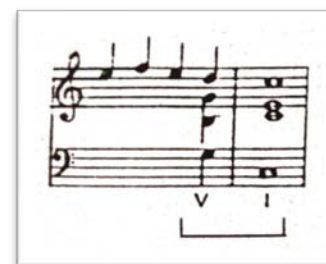
θεωρείται ότι βρίσκεται σε αναστροφή. Στις τρίφωνες συγχορδίες μπορούν να υπάρξουν δύο αναστροφές, στην πρώτη αναστροφή χαμηλότερα ακούγεται η τρίτη ενώ στη δεύτερη αναστροφή χαμηλότερα ακούγεται η πέμπτη νότα της συγχορδίας.



27. Αναστροφές της Συγχορδίας

Πολύ μεγάλο ενδιαφέρον όσο αφορά τις συγχορδίες είναι οι πτώσεις. Οι πτώσεις είναι μία σειρά από συγχορδίες όπου δίνουν ένα συγκεκριμένο ύφος, παίζουν τον αντίστοιχο ρόλο με την τέλεια, το κόμμα, το θαυμαστικό κτλ. στον πεζό λόγο. Οι κύριες πτώσεις είναι [Αμάραντος Αμαραντίδης, 1990]:

α) Η τέλεια πτώση - σύνδεση V με I (αντιστοιχεί στην ".")



28. Τέλεια Πτώση

β) Η μισή πτώση - κατάληξη στην V (αντιστοιχεί στο ",")



29. Η Μισή Πτώση

γ) Η απροσδόκητη πτώση - σύνδεση V με VI (αντιστοιχεί στο "!")



30. Η Απροσδόκητη Πτώση

δ) Η πλαγία πτώση - σύνδεση I-IV 6/4 - I (αντιστοιχεί στην "._")



31. Η Πλαγία Πτώση

Ο τρόπος σύνδεσης των συγχορδιών μεταξύ τους είναι ένα ιδιαίτερο κεφάλαιο στην αρμονία. Αυτό που έχει ενδιαφέρον είναι να αναφέρω ότι υπήρξαν συγκεκριμένοι τρόποι σύνδεσης για συγκεκριμένους τύπους κομματιών στην ιστορία και έχουν μείνει γνωστοί από τους συνθέτες ή την εποχή. Μερικά παραδείγματα ακολουθούν:

- Σύνδεση τονικής, υποδεσπόζουσας (σε πρώτη αναστροφή) και δεσπόζουσας. Τονικότητα Λα ελάσσονα. Πιθανή κατάληξη (πτώση) μιας μουσικής φράσης του 16ου αιώνα.



32. Κατάληξη I-II-IV

- Οι ίδιες συγχορδίες με την προσθήκη μιας καθυστέρησης



33. Κατάληξη I-II-IV με Καθυστέρηση

- Το ίδιο με προσθήκη μιας ακόμα καθυστέρησης και ενός διαβατικού φθόγγου. Πιθανή κατάληξη σε κάποιο Κοράλ του J.S.Bach (18ος αιώνας)



34. Με καθυστέρηση και προσθήκη διαβατικού φθόγγου

- Το ίδιο με μία χρωματική νότα στη δεύτερη συγχορδία και με μετατροπή της τελευταίας συγχορδίας σε συγχορδία με εβδόμη.



35. Με χρωματική νότα και τέλος σε VII

- Το ίδιο με μία ακόμα χρωματική νότα και δύο αποτζιατούρες. Άκουσμα που πλησιάζει το αρμονικό ιδίωμα του R.Wagner (19ος αιώνας)



36. Με χρωματική νότα και δύο αποτζιατούρες

Η Μίμηση

Μία βασική τεχνική της πολυφωνικής τέχνης είναι η μίμηση. Αυτή η τεχνική βασίζεται στο ότι μέσα σε ένα σύνολο φωνών που συνδυάζονται μεταξύ τους αντιστικτικά, κάποιες μελωδικές ενότητες που έχουν ήδη παρουσιαστεί από κάποια φωνή, είναι δυνατόν να επαναληφθούν από κάποια άλλη. Το επόμενο δίφωνο παράδειγμα του J.S.Bach είναι ενδεικτικό μουσικής που η κατασκευή της βασίζεται σε μιμήσεις.



37. J. S. Bach: Invention για δύο φωνές

Οι μιμήσεις διακρίνονται κατ' αρχάς σε κανονικές και σε ακανόνιστες. Κανονικές ονομάζονται εκείνες στις οποίες διατηρούνται αναλλοίωτα όλα τα διαστήματα της αρχικής μελωδίας. Τέτοιες μιμήσεις είναι συνήθως αυτές που γίνονται σε ταυτοφωνία ή σε απόσταση οκτάβας.

Ακανόνιστες όλες εκείνες οι μιμήσεις στις οποίες η απομίμηση της αρχικής μελωδίας γίνεται ελεύθερα, χωρίς δηλαδή πιστή διατήρηση των διαστημάτων που περιέχει η αρχική μελωδία. Ημίμηση μπορεί να παρουσιάσει διάφορες μορφές όπως είδαμε και στην αντίστιξη. Υπάρχει η δυνατότητα να παρουσιαστούν οι νότες με την ανάποδη σειρά ανεβαίνοντας αντί κατεβαίνοντας ή σε διάφορους συνδυασμούς. Η αλλαγή στην διάρκεια σε μέρος ή σε όλη την μελωδία είναι επίσης εφικτή. Έγινε η αναφορά για

πολυφωνία όσο αφορά την μίμηση αλλά η αίσθηση της μίμησης μπορεί να δημιουργηθεί έστω και από μία μόνο φωνή που εξελίσσεται αυτομιμούμενη, επαναλαμβάνοντας δηλαδή το ίδιο μοτίβο πολλές φορές.

II.3. Μουσικό κομμάτι

Περίπτωση του Κανών

Σύμφωνα με τον Καρλ Νεφ [1991], ο Κανών είναι μία μορφή μουσικής σύνθεσης που βασίζεται αποκλειστικά και μόνο στη συνεχή και απολύτως πιστή μίμηση που γίνεται μεταξύ των υπό συνδυασμό φωνών που περιέχει. Ανάλογα με τον αριθμό αυτών των φωνών, ένας κανόνας μπορεί να είναι δίφωνος, τρίφωνος, τετράφωνος. Παρ' όλη όμως την αυστηρότητα γραφής του θα πρέπει να σημειωθεί ότι γενικά ο κανόνας είναι μία μορφή μουσικής που ξεπερνάει κατά πολύ τα απλά αντιστικτικά γυμνάσματα. Πράγματι πολλοί κανόνες είναι αληθινά καλλιτεχνήματα τόσο σαν αυτοτελή μικρά μουσικά έργα, όσο και σαν αποσπάσματα μέσα σε μεγαλύτερες συνθέσεις, όπως π.χ. σε φούγκες ή σε σονάτες.

Οι πιο απλοί κανόνες είναι αυτοί στους οποίους η φωνή που κάνει τη μίμηση επαναλαμβάνει επακριβώς (στην ταυτοφωνία ή στην οκτάβα) τη μελωδική γραμμή που παρουσιάστηκε από την αρχική φωνή. Ο τρόπος που γίνεται η μίμηση μέσα σε έναν κανόνα

είναι δυνατόν να γίνει με διάφορες μορφές όπως π.χ. μίμηση με μεγέθυνση, μίμηση με σμίκρυνση, μίμηση με αντίθετη κίνηση, μίμηση με ανάποδη κίνηση, μίμηση με αντίθετη και συγχρόνως ανάποδη κίνηση κτλ. Κανόνες μπορούν να γίνουν και με συνδυασμό δύο ή τριών από τους παραπάνω τρόπους μίμησης, δηλαδή μία φωνή να τραγουδά το αρχικό θέμα, μία δεύτερη φωνή να το επαναλαμβάνει με μεγέθυνση και μία τρίτη με αντίθετη κίνηση. Σε τέτοιους κανόνες ο ακροατής συνήθως δεν αντιλαμβάνεται καθόλου ότι η μουσική που ακούει βασίζεται σε μιμήσεις. Ακόμα και δίφωνοι κανόνες δύσκολα γίνονται αντιληπτοί όταν βασίζονται σε μεγέθυνση, σε αντίθετη ή σε ανάποδη κίνηση.

Στους μεσαιωνικούς χρόνους η λέξη κανών είχε μία γενικότερη έννοια. Δανεισμένα από τα αρχαία ελληνικά, υπονοούσε ένα είδος γραπτής οδηγίας του συνθέτη προς τον τραγουδιστή, που εν μέρει αντικαθιστούσε την παρτιτούρα. Πολλές φορές ο κανόνας ήταν γραμμένος σε πολύ αινιγματική διατύπωση, προκαλώντας τον τραγουδιστή να αποκρυπτογραφήσει πρώτα το κρυμμένο νόημα του [Αμάραντος Αμαραντίδης, 1990]. Π.χ. η φωνή του Τενόρου στο έργο του Dufay Misa L'Homme Arme έχει σε κάποιο σημείο την

εξής παράξενη οδηγία: "cancer eat plenus et redeat medius", που μεταφράζεται - Ο κάβουρας να διανύσει την απόσταση γεμάτος και να επανέλθει μισός - Ο τραγουδιστής έπρεπε να καταλάβει το αληθινό μουσικό νόημα της πρότασης που ήταν περίπου: Τραγούδησε το Cantus Firmus πρώτα από την αρχή προς το τέλος σε κανονικές αξίες και μετά πάλι από το τέλος προς την αρχή σε μισές αξίες. Επειδή όμως ο κάβουρας ως γνωστόν κινείται "ανάποδα", έτσι ανάποδα έπρεπε να εκτελεστεί κι όλη η οδηγία, δηλαδή το από το τέλος προς την αρχή cantus firmus έπρεπε να τραγουδηθεί σε κανονικές αξίες και η ευθεία του μορφή σε σμίκρυνση.

Η συνήθεια αυτή εκ πρώτης όψης φαίνεται σαν ένα διανοητικό παιχνίδι, στην πραγματικότητα είχε μεγάλη πρακτική σημασία, και αυτό γιατί λειτουργούσε σαν ένα είδος μουσικής στενογραφίας σε μία εποχή που η μουσική κυκλοφορούσε γραμμένη αποκλειστικά και μόνο με το χέρι. Ο συνθέτης ενός κανόνα δεν είχε λοιπόν παρά να γράφει το μελωδικό μοντέλο της πρώτης φωνής και την οδηγία που αφορούσε τη σχέση των υπολοίπων φωνών με το μοντέλο αυτό (ή στους πιο απλούς κανόνες τα σημεία εισόδου τους). Συχνά

συναντάμε τους κανόνες με το όνομα invention. Η ανάπτυξη αυτού του είδους σύνθεσης γίνεται παίρνοντας σαν σημείο εκκίνησης ένα ή το πολύ δύο από τα αρχικά μέτρα κάποιας μελωδίας, όπως π.χ. της επόμενης:



39. Βασική Μελωδία με δύο μέρη τα: α, β



38. Με αντίθετη Κίνηση



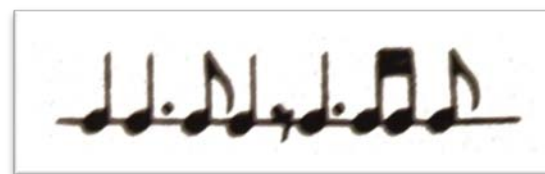
40. Με μεγέθυνση αξιών του μοτίβου Α

Αν και όχι σπουδαίο υλικό εκ πρώτης όψεως, ο Bach μέσα από την σπουδαία αντιστικτική του ικανότητα συνθέτει ένα αρκετά ωραίο κομμάτι μουσικής. Χρησιμοποίησε την μελωδία άλλοτε ως έχει, άλλοτε με αντίθετη κίνηση, μεγέθυνση ή και με μικρές μοτιβικές επεκτάσεις. Το κομμάτι αυτό το ονόμασε invention.



42. Με επέκταση του μοτίβου Β

Στην σύγχρονη μουσική η έννοια της μίμησης και του κανόνα χρησιμοποιήθηκε με πολλούς και διάφορους τρόπους. Π.χ. ο A. Berg στήριξε την σκηνή της τρίτης πράξης της όπερας του Wozzeck, επάνω στο ακόλουθο ρυθμικό μοντέλο:



41. Βασικό Ρυθμικό Μοτίβο

Το παραλλάσει όμως με τόσο πολλούς τρόπους ώστε ο ακροατής να νοιώθει συνέχεια την παρουσία του, χωρίς όμως να μπορεί να την συνειδητοποιήσει απόλυτα. Τη ρυθμική αυτή επεξεργασία που θυμίζει κάπως τα ισορυθμικά μεσαιωνικά μοτέτα, ο ίδιος ο Berg αποκαλεί κανόνα επάνω σε έναν ρυθμό.



43. Παραλλαγές του αρχικού Μοτίβου

Περίπτωση της Φούγκας

Η Φούγκα αποτελεί έναν από τους κλασικούς, παλιούς τρόπους σύνθεσης και εκφράζει έναν συγκεκριμένο τύπο μουσικής. Είναι προφανές ότι υπάρχουν και πολλοί άλλοι τύποι

αλλά θα χρησιμοποιηθεί η φούγκα σαν ενδεικτικό παράδειγμα, για να γίνει σαφής η λογική σύνθεσης τέτοιου τύπου. Η ανάλυση των ποικίλων τρόπων και τύπων μουσικής δεν αποτελούν αντικείμενο αυτής της εργασίας, ούτε και προσφέρουν ιδιαίτερα στον συσχετισμό της μουσικής με την αρχιτεκτονική. Σημασία έχει η λογική πίσω από τους κανόνες σύνθεσης ενός μουσικού κομματιού. Η Φούγκα αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα διότι ακολουθεί απλούς και κατανοητούς κανόνες. Φυσικά δεν είναι όλες οι φούγκες έτσι, αλλά αυτά που αναφέρονται έχουν καταλήξει να είναι περισσότερο αρχικές ιδέες παρά κανόνες.

Η σύνθεση σε αυτό το επίπεδο δεν μένει μόνο στην αντίστιξη αλλά ακολουθεί ένα συγκεκριμένο χαρακτήρα με διάφορα μέρη που θα μπορούσαμε να πούμε ότι μοιάζουν πάρα πολύ με τα μέρη μιας ιστορίας (αρχή- μέση- τέλος) αλλά με περισσότερες εναλλαγές. Γενικά η Φούγκα είναι ένα είδος μουσικής σύνθεσης βασισμένη απόλυτα στην τεχνική της μίμησης. Η κύρια διαφορά της από τα άλλα αντιστικτικά μουσικά είδη είναι ότι το κύριο θέμα της παρουσιάζεται διαδοχικά από όλες τις υπό συνδυασμό φωνές με μία σχετικά συμμετρική περιοδικότητα σε διάφορες τονικότητες

οι οποίες λίγο πολύ είναι προκαθορισμένες εκ των προτέρων [Καρλ Νεφ, 1991]. Από τα διάφορα μουσικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται για τη σύνθεση μίας φούγκας κάποια θεωρούνται υποχρεωτικά και κάποια άλλα όχι [Αμάραντος Αμαραντίδης, 1990]. Συγκεκριμένα υποχρεωτικά είναι:

-*Το θέμα* αποτελεί μία σύντομη μελωδία κατάλληλη για αντιστικτικές επεξεργασίες

-*Η απάντηση* δεν είναι τίποτα άλλο από το θέμα μία Πέμπτη ψηλότερα ή μία Τετάρτη καθαρή χαμηλότερα.

Τα μη υποχρεωτικά είναι:

-*Η προέκταση*: που συναντιέται συνήθως με την ονομασία coda και δεν είναι τίποτα άλλο παρά μερικές νότες που είτε για λόγους ρυθμικής ισορροπίας είτε για λόγους τονικής συνέπειας είναι πιθανόν να χρειαστεί να προστεθούν στο τέλος του θεματος ή της απάντησης.

-*Το αντίθεμα*: δηλαδή μία δευτερεύουσα μελωδία φτιαγμένη με βάση τους κανόνες της αναστρεφόμενης αντιστικτικής, ώστε να μπορεί να ακούγεται ταυτόχρονα το θέμα ή την απάντηση.

Η φούγκα επίσης χωρίζεται σε διάφορα ευδιάκριτα μέρη, από τα οποία και πάλι άλλα είναι υποχρεωτικά κι άλλα όχι. Έτσι:

α) Τα υποχρεωτικά μέρη μιας φούγκας είναι:

- *Οι εκθέσεις* όπου παρουσιάζονται από τις συνδυαζόμενες φωνές όλα τα στοιχεία που συνθέτουν τη φούγκα (θέμα- απάντηση και πιθανόν προέκταση- αντίθεμα) Κάθε έκθεση γίνεται σε διαφορετική τονικότητα, σημειώνεται όμως ότι οι τονικότητες αυτές πρέπει να είναι γειτονικές, να μην έχουν δηλαδή διάφορα οπλισμού πάνω από μία δίεση ή μία ύφεση.

- *Τα επεισόδια*, των οποίων η σύνθεση είναι περισσότερο ελεύθερη από ότι της έκθεσης και τα οποία έχουν σκοπό από τη μία μεριά να δημιουργήσουν στον ακροατή κάποιο αίσθημα χαλάρωσης μετά από την ένταση που δημιουργεί η θεματική πυκνότητα της έκθεσης.

β) Τα μη υποχρεωτικά μέρη μιας φούγκας είναι:

- *Η συμπυκνωμένη έκθεση (stretto)*, όπου τα πιο ενδιαφέροντα από τα στοιχεία της φούγκας χρησιμεύουν στη

δημιουργία διάφορων μιμήσεων με βάση το τέχνασμα της υπερτοποθέτησης των μελωδικών γραμμών.

- *Ο Ισοκράτης*, που σε γενικές γραμμές είναι το συνεχές άκουσμα μίας νότας για μερικά μέτρα προς το τέλος της φούγκας.

Ακολουθεί ένα παράδειγμα φούγκας του J.S.Bach με τα χαρακτηριστικά μέρη της δομής της σημειωμένα.

Α' Ήχηση
 Μπίτσικς
 Θέμα
 Τρόπος
 Απάντηση (Παρεπιπλοκή)
 Coda
 Θέμα
 Κοντιόλιτο
 Επιστροφή στην αρχική Τονικότητα
 Σοφράνο
 Τέλος της έκθεσης
 Επεισόδιο
 Απάντηση
 Μικρή ελεύθερη έκθεση
 Θέμα
 Απάντηση στην όη
 Επεισόδιο

This musical score is written for two staves (treble and bass clef) in a 2/4 time signature. It features several distinct sections:

- Α' Ήχηση**: The main title, starting with a **Μπίτσικς** (trill) and a **Θέμα** (theme).
- Τρόπος**: A section following the initial theme.
- Απάντηση (Παρεπιπλοκή)**: A response section with a complex melodic line.
- Coda**: A section marked with a double bar line and the word 'Coda'.
- Θέμα**: A return of the main theme.
- Κοντιόλιτο**: A section with a specific rhythmic pattern.
- Επιστροφή στην αρχική Τονικότητα**: A section indicating a return to the original key.
- Σοφράνο**: A section with a specific melodic motif.
- Τέλος της έκθεσης**: The end of the exposition.
- Επεισόδιο**: An interlude section.
- Απάντηση**: A response section.
- Μικρή ελεύθερη έκθεση**: A short, free exposition section.
- Θέμα**: A return of the main theme.
- Απάντηση στην όη**: A response section.
- Επεισόδιο**: A final interlude section.

B' Έκθεση
 Αιχμή
 Θέμα στην υκιδεοπόλωση
 Αιχμή
 Θέμα
 Θέμα (σε διάστημα 3ης)
 Αιχμή
 Θέμα
 Coda
 Επεισόδιο
 Θέμα
 Επεισόδιο
 Επεισόδιο
 Επεισόδιο
 Επεισόδιο
 Στέτο μόνο με το κεφάλι του θέματος

ΣΤΡΕΤΟ ΜΕ ΤΗΝ ΟΝΙΑ ΤΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ

The image shows a musical score for a piece titled "ΣΤΡΕΤΟ ΜΕ ΤΗΝ ΟΝΙΑ ΤΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ". The score is written on a grand staff with two systems of staves. The first system consists of a vocal line (soprano) and a piano accompaniment (piano). The second system continues the vocal line and piano accompaniment. The music is in a minor key and features a complex rhythmic pattern. The lyrics are written in Greek. The score is enclosed in a rectangular frame.

Χρυσή Τομή

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στο κεφάλαιο της Νότας-Κλίμακας η δομή του ρυθμού και της αρμονίας βασίζονται στις αναλογίες. Χρησιμοποιούμε τις πιο απλές και άρα και τις πιο ευχάριστες αναλογίες για να επιλέξουμε τις νότες. Αυτές τις τιμές μπορούμε να τις βρούμε στην πρόοδο του Φιμπονάτσι, η οποία δίνει προσεγγίσεις της χρυσής τομής.

Πέραν από την διαλογή των συχνοτήτων η χρυσή τομή έχει χρησιμοποιηθεί και σε γενικότερο επίπεδο για την επίτευξη της ισορροπίας της σύνθεσης. Χρησιμοποιώντας τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του ϕ (περίπου 1,62) οι συνθέτες προσαρμόσαν τις αξίες² των νοτών έτσι ώστε να προκύπτουν υποδιαιρέσεις της χρυσής τομής.

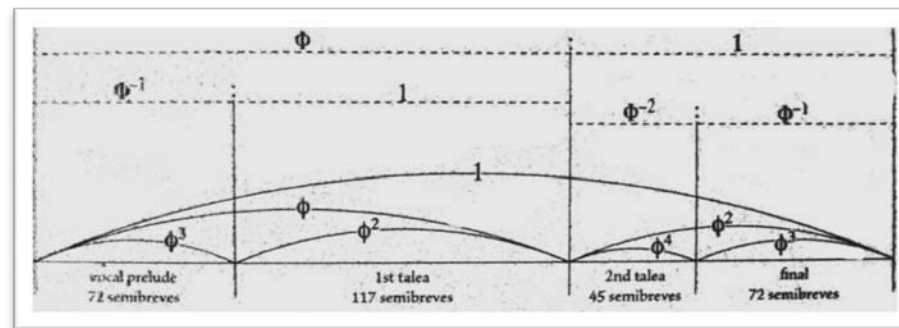
Συνθέτες που έκαναν χρήση του παραπάνω στην δομή της μουσικής τους είναι οι: Dufay, Bach, Bartok και Sibelius. Ο Ρώσος μουσικολόγος Sabaneev το 1925 ανακάλυψε ότι η χρυσή τομή εμφανίζεται στα έργα του Bach κατά 97%. Αντίστοιχα στον Haydn

² Διάρκεια της νότας

97%, Arensky 95%, Chopin 92%, Schubert 91%, Mozart 91% και στον Scriabin κατά 90% [Scott Olsen, 2006].



44. Το φωνητικό προλούδιο της Βασιλικής του Dufay, Ergo Gaude, το 1420



45. Όλη η δομή της βασιλικής του Dufay βασισμένο στην Χρυσή τομή

Patterns

Η τεχνική των patterns έχει ιδιαίτερη σημασία διότι τα patterns αποτελούν έναν από τους συνδετικούς κρίκους μεταξύ αρχιτεκτονικής και μουσικής και προσφέρουν τόσο στην έμπνευση όσο και στην τεχνική. Πέραν από την προφανή αναφορά σε

διακοσμητικά στοιχεία ενός κτιρίου τα patterns έχουν χρησιμοποιηθεί με την μορφή "pattern language" από τον αρχιτέκτονα Christopher Alexander ως μέθοδος για την παραγωγή αρχιτεκτονικής.

Ακολούθως, γίνεται μία αναφορά σε δύο μουσικούς που έχουν εμπνευστεί από τα σχέδια διακοσμητικών patterns και στη μέθοδο την οποία ακολούθησαν στις συνθέσεις τους. Στη συνέχεια, ακολουθούν μερικές αναφορές για τον ρόλο των fractals στην μουσική.

Morton Feldman

Ο Morton Feldman (1926-1987) ήταν ένας αμερικανός συνθέτης γεννημένος στην Νέα Υόρκη. Υπήρξε σημαντική φυσιογνωμία της μουσικής του 20ου αιώνα, εμπνευστής της indeterminate music με την οποία σχετίστηκε το πειραματικό New York School of Composers.

"Γιατί μοτίβα;" (why patterns) είναι η ερώτηση που έθεσε ο Morton Feldman το 1978 με την ομώνυμη σύνθεση του για

φλάουτο, πιάνο και κρουστά. Τα όργανα δημιουργούν μουσικά μοτίβα τα οποία συνεχώς επαναλαμβάνονται και συνεχώς αμφισβητούνται. Τα patterns που χρησιμοποίησε ο Feldman βρίσκονται στις κλίμακες, στις νότες ή σε σύνολα νοτών, τα οποία τα αντιλαμβανόμαστε σαν ενιαία κομμάτια στην συνολική σύνθεση. Τα ηχητικά αυτά patterns υφίστανται μικρές παραλλαγές, αποσχίσεις, μετατροπές και επαναπροσδιορισμό των μοτίβων τους, αλλά παραμένουν κατά βάση ίδια. Το περίγραμμα τους παραμένει σταθερό αλλά ο χαρακτήρας του κάθε ενός μεταβάλλεται. Τα patterns αποτελούν το μέσο για αυτήν την επίμονη και συνεχώς μειούμενη παρουσία της μουσικής.

Ο Morton Feldman πήρε την έμπνευση του παρατηρώντας τα σχέδια πάνω σε χαλιά της ανατολής. Ενθουσιάστηκε με το παιχνίδισμα των επιμέρους στοιχείων που συνδυάζονταν για να δημιουργήσουν μεγαλύτερες φόρμες, και μετά επαναλαμβάνονταν με μικρές παραλλαγές. Μπορεί τα στοιχεία του χαλιού να είναι διατεταγμένα σε επανάληψη, αλλά η δουλειά του τεχνίτη τους δίνει έναν προσωπικό χαρακτήρα. Η συμμετρία σε αυτά τα σχέδια

εντείνει τις αισθήσεις ώστε να ανακαλύψουν τις διαφορετικές ποιότητες που προκύπτουν, χωρίς όμως να χαθεί η συνολική εικόνα του pattern. Στην μελέτη των Ornament³ στα χαλιά της ανατολής, βρίσκεται κανείς αντιμέτωπος με συμμετρίες στις οποίες, καθώς περνά ο χρόνος, διακρίνονται διαφοροποιήσεις. Αυτή η μεταβολή στην αντίληψη αποτέλεσε έμπνευση για τον Feldman και παρατηρείται ξεκάθαρα στο έργο του. [Isabel Mundry, 2009]

Isabel Mundry

Η Isabel Mundry (1963) είναι μία Γερμανίδα συνθέτρια. Έχει σπουδάσει σύνθεση της μουσικής, ηλεκτρονική μουσική, μουσικολογία και ιστορία.

Η Isabel Mundry [Isabel Mundry, 2009] έχει επίσης ασχοληθεί με την σύνθεση της μουσικής μέσα από τα patterns. Ως απάντηση της στην εντύπωση που αφήνουν τα κομμάτια του Feldman, έχει συνθέσει το "no one", ένα κουαρτέτο εγχόρδων (1994-95). Σε αντίθεση με τον Feldman, που αφήνει τα patterns να διαδεχθούν

³ βλ. Μοτίβα, Patterns, Ornaments

το ένα, το άλλο χωρίς να επηρεάζονται μεταξύ τους, η Mundry ακολουθεί μία άλλη τακτική. Δίνει μεγάλη σημασία στην μικρότερη της μονάδα, η οποία είναι ευάλωτη στην αλλαγή, ανάλογα με την θέση όπου βρίσκεται. Επίσης, για να μην είναι αυτές οι αλλαγές υποκειμενικές, καθόρισε ένα σύστημα πιθανοτήτων για τι μπορεί να συμβεί, αλλά δεν μπορεί να προβλεφθεί.

Για να γίνει πιο κατανοητό χρησιμοποιεί μία εικόνα από ένα γκρουπ τουριστών που θέλουν να πάνε από το σημείο Α στο Β. Όλοι ξεκινάνε την ίδια στιγμή αλλά η διαδρομή, ο χρονισμός, δεν είναι προκαθορισμένα. Οπότε μπορεί όλοι να περάσουν ένα ποτάμι, αλλά θα το κάνουν χρησιμοποιώντας διαφορετικές γέφυρες σε διαφορετική στιγμή, κάποιοι μπορεί να προσπεράσουν γρήγορα ένα χωριό που βρίσκεται στον δρόμο τους, ενώ άλλοι να κοντοσταθούν. Για να περιγράψει αυτήν την εικόνα στην σύνθεση της, έφτιαξε τρία επίπεδα. Το πρώτο επίπεδο δηλώνει το διαφορετικό περιβάλλον των διαδρομών. Έτσι έφτιαξε τις διάφορες συνθήκες που ποικίλουν ανά διαφορετική διαδρομή χρησιμοποιώντας glissandi και tremolos. Στο δεύτερο επίπεδο,

όρισε πως θα κυλάει ο χρόνος για την κάθε διαδρομή. Κάθε διαδρομή μπορεί να θεωρηθεί και ένα όργανο το οποίο είναι επιταχύνει ή επιβραδύνει έχοντας τον δικό του χαρακτηριστικό ρυθμό. Το τρίτο επίπεδο επηρεάζει την μελωδική σύνθεση. Η μελωδία έχει κανόνες που θυμίζουν απλές ασκήσεις. Συγκεκριμένα σε κάθε όργανο έχουν δοθεί συγκεκριμένες νότες με μία αρχική σειρά που ξεκινά από τις ψηλότερες και πάει προς της χαμηλότερες, όμως αυτό αλλάζει από τις διαφορετικές αποφάσεις του κάθε οργάνου. Το αποτέλεσμα είναι ότι στην αρχή έχουμε μία ταύτιση όσο αφορά την "κάθοδο" (από ψηλές νότες σε χαμηλές) αλλά μετά το κάθε όργανο ακολουθεί δική του πορεία.

Ως έμπνευση αυτού του κομματιού ο καλλιτέχνης αναφέρει τα patterns της αφρικάνικης φυλής των Bakuba. Σε αντίθεση με τα ανατολίτικα patterns, αυτά έχουν διαπλεκόμενες επαναλήψεις μοτίβων και μεγάλες εναλλαγές. Τα μέρη του pattern περιλαμβάνουν επικαλυπτόμενα μοτίβα, όπως για παράδειγμα ρόμβοι αποτελούμενοι από γραμμές και τετράγωνα. Η επανάληψη



46. Χαλί με Patterns από την αφρικανική φυλή Bakuba

των στοιχείων σταδιακά αλλάζει τα μοτίβα και τα περιγράμματα έως ένα νέο μοτίβο να καθορίζει το pattern.

Fractals

Τα Fractals, όπως και τα patterns, είναι μία μέθοδος επανάληψης ενός μοτίβου που εμπεριέχει την έννοια της αυτοαναφοράς. Συγκεκριμένα, πρόκειται για γεωμετρικά σχήματα που μπορούν να σπάσουν σε κομμάτια, κάθε ένα από τα οποία να αποτελεί ένα αντίγραφο, σε μικρότερη κλίμακα, του συνόλου [David Wade, 2006]. Οι συνθέσεις που χρησιμοποιούν μία δομή από fractals είναι συνήθως χρονικά βασισμένα patterns. Βασισμένα σε ένα αλγοριθμικό σύστημα κανόνων, οργανώνουν ένα μοτίβο από νότες σε επαναλαμβανόμενη διαδοχή, αναπαραγόμενα όπως τα κύτταρα. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μία ανεξέλεγκτη κατάσταση αλλά μπορούμε πάντα να γυρίσουμε πίσω και να αναγνωρίσουμε το αρχικό pattern, όπως και σε όλα τις δομές fractal. Από την στιγμή που αυτό το μοντέλο εξελίσσεται επανεμφανίζοντας προηγούμενες λογικές, δημιουργούνται χαρακτηριστικοί συνδυασμοί που μπορούν να ακουστούν ξανά και ξανά. [Isabel Mundry, 2009]

Κατά την έρευνα μου στο διαδίκτυο εντόπισα μία σειρά από πολύ ενδιαφέροντα προγράμματα τα οποία αφού κατασκευάσουν ένα σύνολο από σημεία δημιουργούν μία εικόνα ενός fractal, που μπορούν να την μετατρέψουν σε μουσική.



47. Παραγόμενο Fractal, τα πιο σκούρα χρώματα είναι πιο μπροστά

Συγκεκριμένα ένα πρόγραμμα [ezFractal] μετέτρεπε τις συντεταγμένες των σημείων του fractal σε βασικά χαρακτηριστικά ενός κομματιού όπως είναι ο χρόνος, ο τόνος και η διάρκεια.

Η μουσική έμπνευση

Οι μουσικοί συνθέτες για να δημιουργήσουν μία όπερα ή ένα κονσέρτο, αντλούν έμπνευση από ποικίλα στοιχεία της καθημερινότητας και όχι μόνο. Το εύρος της μουσικής έμπνευσης δεν περιορίζεται όμως εκεί. Τρόποι όπως αυτοί που προαναφέρθηκαν δείχνουν την λογική που κρύβεται πίσω από το τελικό αποτέλεσμα.

Πολλές φορές στο παρελθόν χρειάστηκε να επαναπροσδιοριστεί το σύστημα της σύνθεσης ώστε να προκύψουν διαφορετικά και ενδιαφέροντα αποτελέσματα. Σε αυτήν την προσπάθεια αναγκάστηκαν οι μουσικοί να δανειστούν έννοιες από την φιλοσοφία και την επιστήμη. Ο Σειραϊσμός όπως ορίζεται από την Isabel Mundry [2009] εμπεριέχει την αρχή της σειράς (προόδου) σε όλα τα χαρακτηριστικά της μουσικής όπως είναι η ένταση και ο τόνος. Ο βασικός κανόνας ήταν ότι τίποτα δεν

έπρεπε να επαναληφθεί εάν όλες οι πιθανότητες δεν είχαν εξαντληθεί. Η μουσική φτιαχνόταν με αυτόν τον τρόπο χωρίς ένταση και ιεραρχία. Διάσημη είναι η χρήση του από τον Schoenberg και την δωδεκατονική τεχνική του, η οποία έχει χρησιμοποιηθεί και στην αρχιτεκτονική αλλά και σε άλλες τέχνες. Αντίστοιχες βλέψεις είχε και η Aleatoric⁴ Music [Isabel Mundry 2009] ή Chance Music [wikipedia], που χρησιμοποίησε την έννοια του τυχαίου αντί αυτής του υπολογισμού. Σε αυτήν την μουσική κάποια στοιχεία αφήνονται στην τύχη με τα πιθανά αποτελέσματα να έχουν σχετικά περιορισμένα ενδεχόμενα. Η Στοχαστική Μουσική είναι μία παραλλαγή της Aleatoric Music και υπήρξε βασικό εργαλείο στην σύνθεση του Ξενάκη. Η Στοχαστική διαδικασία μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε στην διαδικασία σύνθεσης ενός μουσικού κομματιού είτε επιτόπου στην εκτέλεση. Ο Ξενάκης για να επιτύχει την διαδικασία αυτή χρησιμοποίησε μαθηματικές θεωρίες όπως αυτές των πιθανοτήτων, της θεωρίας παιγνίων, της θεωρία των συνόλων και των αλγεβρικών πράξεων. Αυτή η αυστηρή μαθηματική διαδικασία αποτελεί και την ειδοποίη

⁴ Προέρχεται από την λατινική λέξη "alea" που σημαίνει "ζάρι"

διαφορά μεταξύ της Στοχαστικής Διαδικασίας και της Aleatoric Music. [Ιωάννης Ξενάκης, 2001]

Με βάση τα όσα προαναφέρθηκαν, είναι εμφανές ότι οι διαδικασίες έμπνευσης στη μουσική μπορούν να ακολουθήσουν απεριόριστα διαφορετικά μονοπάτια και κατευθύνσεις, κοινές με πολλούς άλλους κλάδους της τέχνης ή της επιστήμης. Η αρχιτεκτονική μπορεί να βασιστεί στην μουσική, όχι μόνο χρησιμοποιώντας την απλά άμεσα ως έμπνευση, αλλά μπορεί επίσης, όπως θα δούμε παρακάτω, να δανειστεί και να εφαρμόσει και τις μεθόδους εκείνες που οδήγησαν στην έμπνευση της μουσικής.

II.4. Εργαλεία Αρχιτεκτονικής

Όπως και στην μουσική έτσι και στην αρχιτεκτονική συναντάμε συγκεκριμένους κανόνες που οι αρχιτέκτονες εφαρμόζουν στα σχέδια τους. Πολλοί από αυτούς τους κανόνες επιβάλλονται συνειδητά από τον ίδιο τον δημιουργό, ενώ άλλοι από την κοινωνία (κανόνες δόμησης). Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται μόνο οι κανόνες που θέτει ο δημιουργός. Μάλιστα από αυτούς θα αναλυθούν μόνο όσοι αφορούν τις απλές έννοιες που θα μπορούσαν να θεωρηθούν αντίστοιχες ή συγγενικές με αυτές της αντίστιξης στην μουσική.

Από μόνες τους αυτές οι έννοιες μπορούν να αποτελούν είτε την συνολική λογική του κτιρίου είτε απλά ένα μικρό μέρος της. Κάτι αντίστοιχο συμβαίνει και στην αντίστιξη η οποία μπορεί να είναι ένα ολόκληρο μουσικό κομμάτι ή ένα εργαλείο για την δημιουργία ενός μουσικού κομματιού, πχ μίας φούγκας. Η βασική έννοια και στις δύο περιπτώσεις είναι αυτή της συμμετρίας.

Η αρχιτεκτονική κάνει εκτενή χρήση της συμμετρίας ανεξαρτήτως κουλτούρας ή χρονικής περιόδου. Υπάρχουν πάρα πολλά είδη συμμετρίας, πάρα πολλά είδη αρχιτεκτονικής και πάρα πολλοί τρόποι ανάγνωσης ενός αρχιτεκτονικού έργου με αποτέλεσμα να υπάρχει ο κίνδυνος να χαθεί το ίδιο το νόημα της έννοιας. Εδώ θα αναδειχθούν οι διάφοροι τρόποι συμμετρίας αλλά και πιο ρόλο παίζουν αυτοί στον σχεδιασμό.

Επανάληψη - Συμμετρία

Για να καταλάβουμε τα κοινά χαρακτηριστικά ανάμεσα στα διάφορα είδη συμμετρίας οι έννοιες επανάληψη και ομοιότητα είναι καίριες. Τα περισσότερα είδη συμμετρίας εμφανίζουν αυτές τις δύο έννοιες με τον έναν ή με τον άλλο τρόπο ενώ η έλλειψη ενός, σημαίνει αφαίρεση ή και ασυμμετρία. Για παράδειγμα, δυο ίδια αντικείμενα, όμοια αλλά χωρίς καμία ιδιαίτερη διάταξη δεν συνιστούν συμμετρία. [David Wade, 2006]



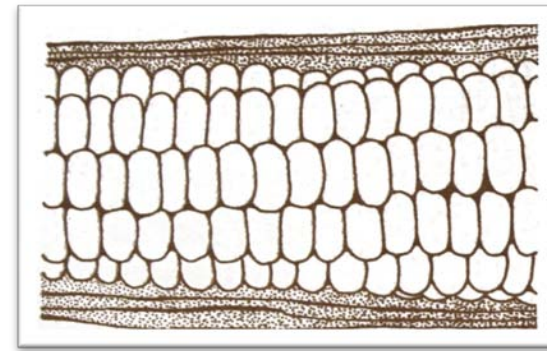
48. Απλή Ομοιότητα

Η προσθήκη ενός τρίτου και η διάταξη τους σε σειρά δίνουν την αίσθηση του μοτίβου και της επανάληψης. Στην απλούστερη μορφή η συμμετρία εκφράζεται ως μία επανάληψη πάνω σε μία ευθεία. Αυτό μπορεί πολύ απλά να επεκταθεί σε ένα επίπεδο με την δημιουργία και άλλων σειρών. Η συμμετρία κρατιέται από την στιγμή που τα στοιχεία και η τοποθέτηση τους παραμένουν συνεπή.



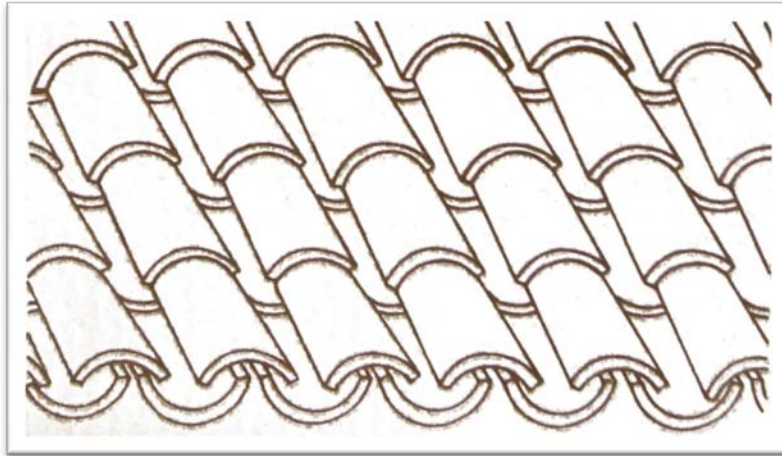
49. Επανάληψη πάνω σε μία Ευθεία

Τέτοιου είδους συμμετρίες βρίσκουμε στην φύση παρατηρώντας τους κόκκους του καλαμποκιού ή τις φολίδες διάφορων ζώων.



50. Επανάληψη Στους κόκκους του Καλαμποκιού

Φυσικά τέτοιους κανονικούς σχηματισμούς βρίσκουμε σε πολλές τοιχογραφίες και αντικείμενα τέχνης. Πέραν από την αισθητική πολλές φορές βρίσκουμε και λειτουργικούς ρόλους σε αυτές τις διατάξεις, έχοντας σαν παράδειγμα τους τούβλινους τοίχους και τα κεραμίδια στις στέγες.



51. Χρήση της επανάληψης σε στέγη

Θυμίζοντας την απλούστερη μίμηση της μουσικής η επανάληψη έχει χρησιμοποιηθεί πολύ στην αρχιτεκτονική. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να επιτευχθεί ένα ομοιόμορφο αποτέλεσμα, αλλά και καλύτερη εκμετάλλευση του χώρου, ή ακόμα και δήλωση της ισότητας όλων των μερών.

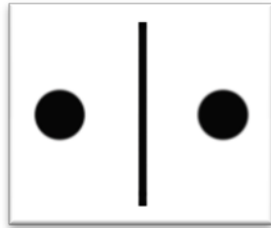
Η επανάληψη στοιχείων προς μια διεύθυνση βρίσκεται σε πολλές διατάξεις κολονών και σε τοξωτούς διαδρόμους. Η επανάληψη σε δύο διαστάσεις βρίσκεται στις εσωτερικές επικαλύψεις κτιρίων αλλά και στις γυάλινες όψεις πολλών

σύγχρονων κτιρίων. Χρησιμοποιώντας και άλλους κανόνες, όπως είναι οι επόμενοι, μπορούμε να δημιουργήσουμε πιο σύνθετα θέματα. Τα θέματα αυτά τα ονομάζουμε μοτίβα και θα αναφερθώ εκτενέστερα πιο κάτω.

Συμμετρία σε άξονα

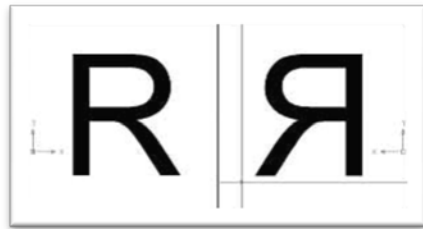
Είναι η πιο συχνή μορφή συμμετρίας που εμφανίζεται στην αρχιτεκτονική. Υπάρχουν δύο είδη (Bilateral - Chiral), αυτό το οποίο τα δύο μέρη είναι ίδια και αυτό όπου δεν είναι. Στην πρώτη η "εικόνα" χωρίζεται σε δύο ίδια κομμάτια ενώ στην δεύτερη τα κομμάτια είναι διαφορετικά. [Kim Williams, 1998]

Bilateral: Αυτό το είδος συμμετρίας σε άξονα βρίσκεται στην όψη του Πάνθεον στην Ρώμη έως και σε κτίρια όπως το εκκλησάκι του San Antonio de Valero στο Άλαμο του Τέξας.



52. Bilateral

Chiral: Ένα καλό παράδειγμα για να το κατανοήσουμε είναι τα χέρια μας και στην αρχιτεκτονική την πλατεία του Αγίου Πέτρου στην Ρώμη.



53. Chiral

Την συμμετρία σε άξονα μπορούμε να την βρούμε όχι μόνο στην κλίμακα ενός κτιρίου αλλά και σε ολόκληρη πόλη.

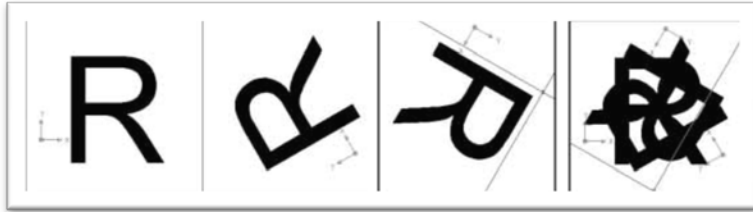


54. Σε πολεοδομική κλίμακα- PraHo do Comercio in Lisbon, Portugal



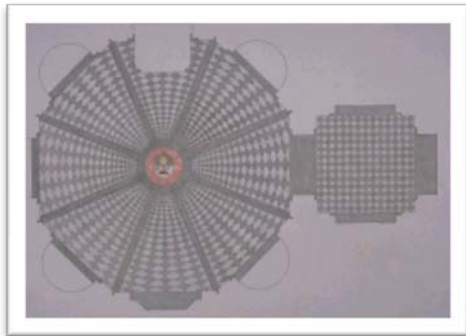
55. Πλατεία Άγιου Πέτρου

Περιστροφή σε σημείο



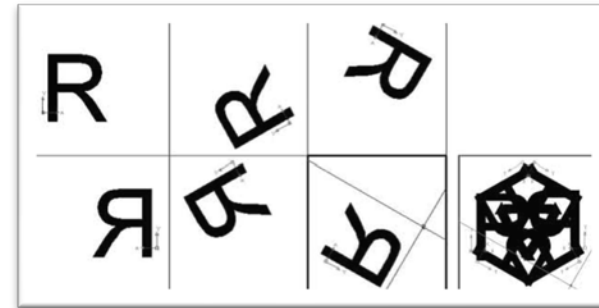
56. Cyclic Symmetry

Η μορφή αυτή συμμετρίας δίνει την αίσθηση της κίνησης και μία έμφαση στο κέντρο σε αρχιτεκτονικά έργα όπως είναι το ιερό βασιλική του S. Spirito στην Φλωρεντία, από τον Giuliano da San Gallo τον 15ο αιώνα (εικόνα 18.).

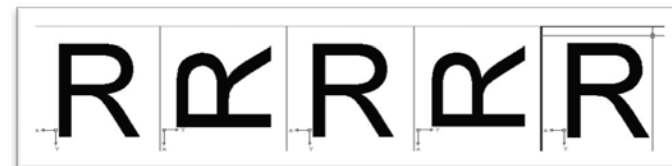


57. Βασιλική του S. Spirito στην Φλωρεντία

Σύμφωνα με τον L. March και P. Steadman [Gabriela Celani, 2004] αυτήν την κατηγορία χωρίζεται σε περαιτέρω κατηγορίες: "Cyclic symmetry" (εικόνα 7), "Dihedral Symmetry" (εικόνα 9) και "Freeze Symmetry" (εικόνα 10). Οι διαφορές βρίσκονται στα δύο πρώτα στο που είναι το κέντρο περιστροφής ενώ στο τρίτο αλλάζει ο τρόπος επανάληψης.



58. Dihedral Symmetry



59. Freeze Symmetry

Τέτοιες τεχνικές έχουν χρησιμοποιηθεί πολύ για την δημιουργία κατόψεων και κτιρίων.

Συμμετρία στις τρεις διαστάσεις.

Σχεδόν όλες αυτές οι συμμετρίες μπορούν επεκταθούν στον χώρο δημιουργώντας υποκατηγορίες όπως για παράδειγμα σε κύβο, κύλινδρο ή σφαίρα (με ελάχιστα παραδείγματα, μιας και χρειάζεται το επίπεδο στην αρχιτεκτονική, υπάρχει όμως η εργασία για το κενοτάφιο του Isaac Newton, από τον Etienne-Louis Bouleε το 1784). [David Wade, 2006]

Η παραγωγή της τρίτης διάστασης μπορεί να γίνει με δύο τρόπους: είτε τυλίγοντας ένα δυσδιάστατο μοτίβο στον χώρο, όπως πάνω στην επιφάνεια μία σφαίρας ή μιας πυραμίδας, είτε εφαρμόζοντας σε ένα τρισδιάστατο αντικείμενο τους προηγούμενους μετασχηματισμούς που αναφέρθηκαν.

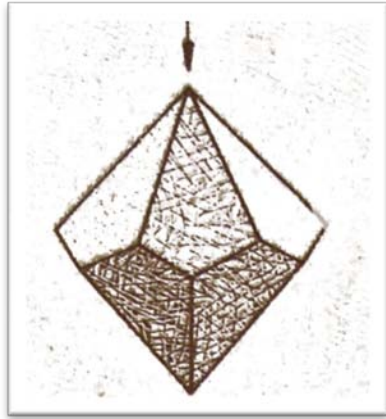
Τα περισσότερα παραδείγματα που έχουμε τα βρίσκουμε στην φύση. Ακολουθούν μερικοί χαρακτηριστικοί τρόποι Συμμετρίας σε τρεις διαστάσεις [David Wade, 2006].



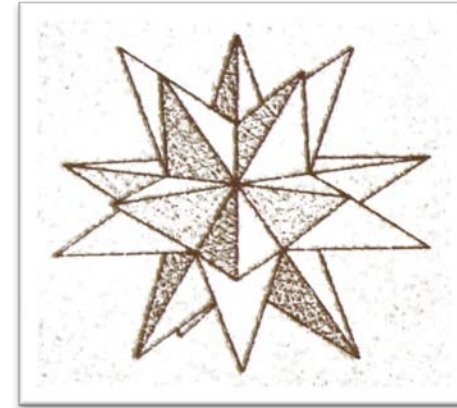
60. Διαχωρισμός της Επιφάνειας μίας Σφαίρας με τρεις διαφορετικούς τρόπους



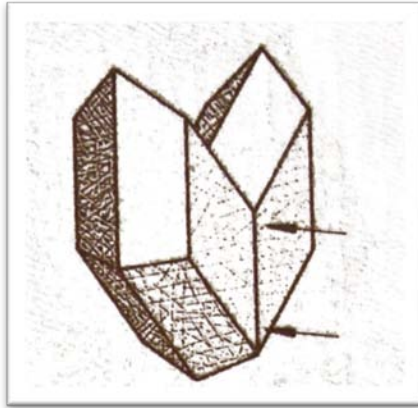
61. Τρισδιάστατη επανάληψη ακολουθώντας μία ευθεία



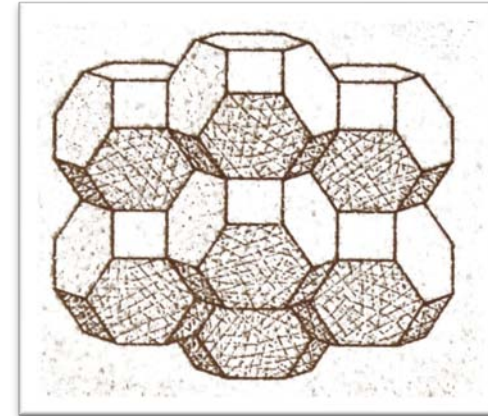
62. Τρισδιάστατη περιστροφή γύρω από άξονα



64. Τρισδιάστατη Συμμετρία γύρω από ένα σημείο



63. Τρισδιάστατη επανάληψη συμμετρικά ενός επιπέδου

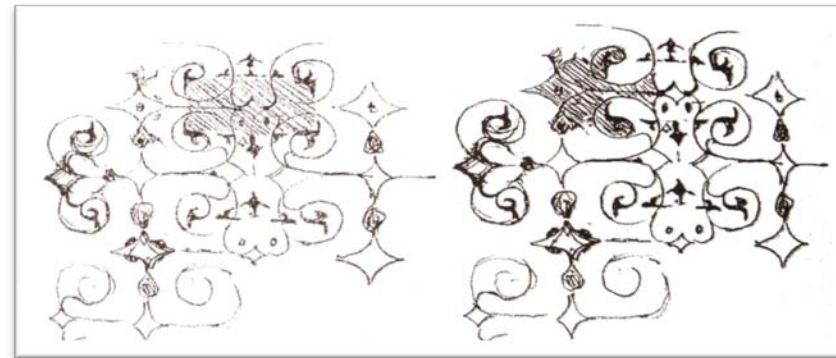


65. Επανάληψη του ίδιου Τρισδιάστατου Μοτίβου στον Χώρο

Μοτίβα, Pattern, Ornaments

Η κατηγορία αυτή είναι ιδιαίτερα μεγάλη στην αρχιτεκτονική. Στην τέχνη ένα μοτίβο είναι ένα στοιχείο ενός pattern, μίας εικόνας, ή μέρος ενός θέματος. Ένα μοτίβο μπορεί να επαναληφθεί σε ένα σχέδιο ή μία σύνθεση πολλές φορές ή μπορεί να εμφανιστεί μόνο μία φορά. Τα Ornaments/Patterns συνήθως μπορούν να αναλυθούν σε κάποια μοτίβα. Ο τρόπος επανάληψης των μοτίβων ακολουθεί διάφορους κανόνες όπως οι παραπάνω (περιστροφή σε σημείο, συμμετρία σε άξονα...) και δεν αρκείται μόνο στην απλή επανάληψη. Πολλά σχέδια σε μωσαϊκά της ισλαμικής κουλτούρας αποτελούνται από μοτίβα, που μπορεί να πάρουν την μορφή διαφόρων συμβόλων και όχι μόνο γεωμετρικών σχημάτων. Η χρήση ολόκληρων κτιρίων ή κάποιου μέρους τους σαν μοτίβα και η εκάστοτε διάταξη τους έχει επίσης χρησιμοποιηθεί, με πολλά παραδείγματα, ιδιαίτερα τον τελευταίο αιώνα. Αυτή η επανάληψη στην αρχιτεκτονική φαίνεται να δίνει μεγάλη έμφαση στα μεγέθη.

Ο τρόπος που γίνεται μια επανάληψη ενός μοτίβου για να δημιουργηθεί ένα pattern συνιστά μία μέθοδο, και σε αυτή δίνεται σημασία όταν μιλάμε για patterns. Η λέξη pattern προέρχεται από την Γαλλική *patron*, και αναφέρεται σε μία μέθοδο επαναλαμβανόμενων διαδικασιών ή πραγμάτων, τα οποία γίνονται με έναν τρόπο έτσι ώστε να μπορούν να προβλεφθούν. Το ornament είναι ουσιαστικά υποκατηγορία του pattern και σχετίζεται με τα διακοσμητικά στοιχεία, πολλές φορές όμως οι δύο όροι συγχέονται.



66. Patterns από τον Christopher Alexander

Στην Αρχιτεκτονική και στην Διακόσμηση το Ornament χρησιμοποιείται για να ομορφύνει κάποια κομμάτια του κτιρίου. Ως αποτέλεσμα ένα ornament μπορεί να είναι από διάφορα υλικά, με διάφορες τεχνικές: να σκαλιστεί σε ξύλο ή να πλασθεί σε πηλό και άλλα υλικά.

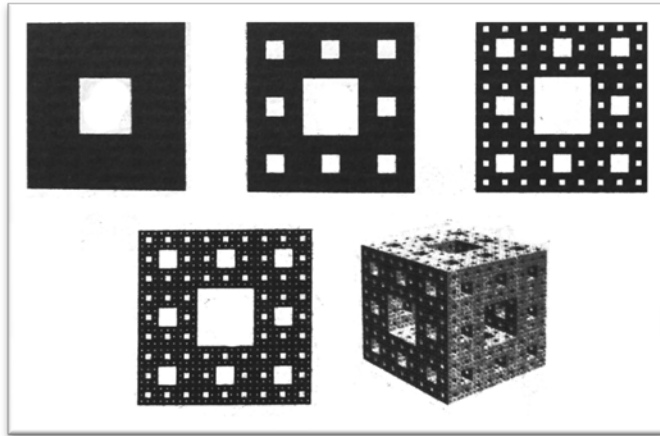
Τα patterns με την έννοια των ornaments έτυχαν ιδιαίτερης κριτικής με το κίνημα του μοντερνισμού. Η ετυμηγορία του Adolf Loos πριν από ένα αιώνα: "*Τα Ornament είναι άχρηστη σπατάλη του ανθρωπίνου δυναμικού και ως εκ τούτου σπατάλη στην υγεία*" [Andrea Gleiniger & Georg Vrachliotis, 2009, σελ.7] χαρακτήρισε τον αιώνα, αλλά δεν αποδείχτηκε ούτε τραυματική ούτε ριζική, όπως κάποιοι φοβόντουσαν ή εύχονταν.

Το design pattern στην Αρχιτεκτονική και στην επιστήμη των υπολογιστών, είναι ένας επίσημος τρόπος για να περιγραφεί μία διαδικασία λύσης σε ένα συγκεκριμένο πρόβλημα. Η ιδέα αυτή πρωτοπαρουσιάστηκε από τον αρχιτέκτονα Christopher Alexander για να εφαρμοστεί στον τομέα της αρχιτεκτονικής και έχει έκτοτε υιοθετηθεί και από άλλους κλάδους συμπεριλαμβανομένου και

αυτού των υπολογιστών. Ένα οργανωμένο σύνολο από Design Patterns που ανταποκρίνονται σε έναν συγκεκριμένο κλάδο ονομάζεται pattern language. "*Τα στοιχεία μίας τέτοιας γλώσσας ονομάζονται patterns. Κάθε pattern περιγράφει ένα πρόβλημα που συμβαίνει επαναλαμβανόμενα στο περιβάλλον, και μετά περιγράφει την βασική λύση αυτού του προβλήματος, με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορείς να την χρησιμοποιείς συνέχεια χωρίς να χρειαστεί να ξανακάνεις την αρχική δουλειά.*" Christopher Alexander. [wikipedia]

Fractals

Είναι η συμμετρία όπου υπάρχει μία επανάληψη με ταυτόχρονη αλλαγή της κλίμακας. Τα Fractals έχουν φέρει ιδιαίτερης προσοχής τον τελευταίο καιρό αλλά δεν είναι κάτι καινούργιο για την τέχνη. Αν και χωρίς αυτήν την ονομασία τα συναντάμε σε διάφορα έργα. [David Wade, 2006]



67. Παράδειγμα Fractal με βάση το Τετράγωνο

Όλες οι παραπάνω συμμετρίες που προαναφέρθηκαν μπορούμε εύκολα να τις αναγνωρίσουμε στον εαυτό μας, το σώμα μας, αλλά και γενικότερα στην φύση. Όπως πολλές θρησκείες λένε ότι ο θεός έπλασε τον άνθρωπο κατ' εικόνα και καθ' ομοίωση του, έτσι και ο άνθρωπος αναμφίβολα έπλασε την αρχιτεκτονική κατ' εικόνα και καθ' ομοίωση του ίδιου.

III. Διαδικασία Αντίληψης

III.1. Βασικές Αρχές

Το πως αντιλαμβάνεται ο άνθρωπος τα ερεθίσματα που δέχεται από το περιβάλλον έχει να κάνει με δύο πράγματα: Με τους φυσικούς του περιορισμούς και με το πως λειτουργεί ο εγκέφαλος. Αυτά τα δύο πράγματα καθορίζουν το πως θα "δράσει" το προϊόν του σχεδιασμού μας είτε αυτό είναι αρχιτεκτονική είτε μουσική.

Σύμφωνα με τον Beau Lotto ο εγκέφαλος μας εξελίχθηκε για να βλέπει τον κόσμο όχι έτσι όπως είναι αλλά έτσι όπως αποδεδείχθηκε χρήσιμο στο παρελθόν. Βάσει αυτού, κανείς δεν είναι, ούτε και μπορεί να είναι, ουδέτερος και αντικειμενικός παρατηρητής του κόσμου. Παράλληλα, οι φυσικοί περιορισμοί του ανθρωπίνου σώματος, τόσο από την άποψη του μεγέθους και των ικανοτήτων του, όσο και της αντίληψης και επεξεργασίας των περιβαλλοντικών ερεθισμάτων, προκαλούν αντίστοιχους περιορισμούς και στον σχεδιασμό, των εργαλείων, των χρηστικών

αντικειμένων, των κτιρίων αλλά και της τέχνης. Ο Le Corbusier είπε για την πόλη του Chandigarh ότι "φτιάχτηκε στην κλίμακα του ανθρώπου και μας βάζει σε επαφή με τον απέραντο κόσμο και την φύση".

Παρά την εντύπωση που ίσως δίνεται της υποκειμενικότητας των πραγμάτων, κύριος στόχος όλων των προηγούμενων είναι να τονιστεί η σημασία της αντίληψης του χώρου και του ήχου, ώστε να μην παρασυρόμαστε σε ανούσιες συνδέσεις μεταξύ σχεδιασμού και πράξης. Η αντίληψη δεν αποτελεί παρά έναν ακόμη παράγοντα μέσα στον σχεδιασμό ενός έργου, ο οποίος μπορεί να καθοριστεί και να συγκεκριμενοποιηθεί. Το νόημα του "σχεδιάζω" έχει να κάνει με την δυνατότητα πρόβλεψης του αποτελέσματος. Πράγματι, όταν σχεδιάζουμε για παράδειγμα βιομηχανικά αντικείμενα υπάρχουν συγκεκριμένοι "κανόνες" που εφόσον ακολουθηθούν είναι βέβαιο ότι στο τέλος τα προϊόντα που θα παραχθούν, θα ταιριάζουν περισσότερο στην ανθρώπινη κλίμακα, θα είναι άνετα ή ταιριαστά στην χρήση.

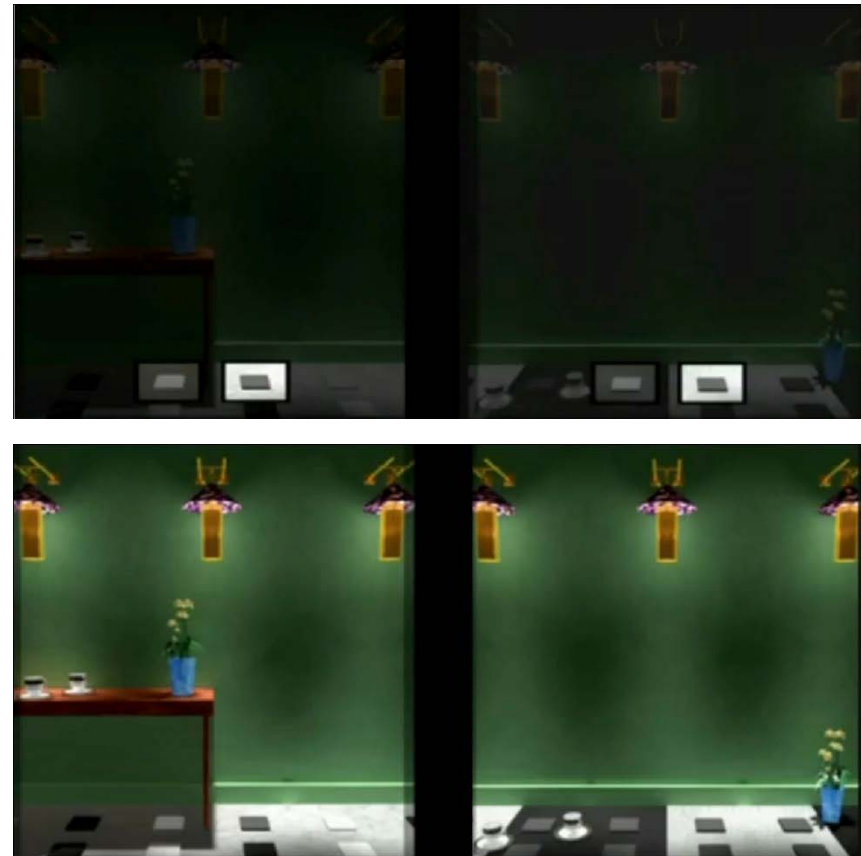
Χρησιμοποιώντας κατά βάση τον εγκέφαλο και τους φυσικούς περιορισμούς, θα ακολουθήσουν μερικά σημεία που τονίζουν τα βασικότερα θέματα που έχουν θιγεί όσον αφορά στην αντίληψη της μουσικής και της αρχιτεκτονικής.

Οπτική

Το πλαίσιο μέσα από το οποίο βλέπουμε ή ακούμε δεν είναι πάντα σταθερό. Μάλιστα θα μπορούσε να μας εκπλήξει το πόσο διαφορετικά αντιλαμβανόμαστε ίδια πράγματα σε διαφορετικές καταστάσεις. Μπορεί να μην αλλάζει η πληροφορία, αλλά αλλάζει η σχέση αυτής της πληροφορίας. Για παράδειγμα διαφορετικά χρώματα μπορεί να τα αντιλαμβανόμαστε ως απολύτως όμοια όταν τα βλέπουμε μέσα από διαφορετικό πλαίσιο χρωμάτων.

Ή ακόμα όταν βλέπουμε χρώματα κάτω από ένα διαφορετικό λογικό πλαίσιο, όπως για παράδειγμα [Beau Lotto - Ted Talks] από κάτω. Αυτό διότι έχουμε κάνει παλαιότερους συσχετισμούς που μας λένε: ότι βρίσκεται στην σκιά οφείλει να είναι πιο σκούρο. Το φως που πέφτει στα μάτια μας λοιπόν είναι ανούσιο, το πως το

επεξεργαζόμαστε και το αντιλαμβανόμαστε είναι αυτό που του δίνει νόημα.



68. Αν και τα χρώματα είναι ίδια, όταν αποκαλύπτεται το περιβάλλον, αντιλαμβανόμαστε ότι τα τετράγωνα του αριστερού μέρους ως πιο ανοιχτά

Πέραν από την διαφορά αντίληψης όταν αλλάζει το πλαίσιο, μπορούμε, μελετώντας την φυσιολογία του ματιού, να κατανοήσουμε πια χρώματα ταιριάζουν μεταξύ τους και γιατί. Για την παραγωγή των χρωμάτων στο μάτι έχουμε τρία ζευγάρια από ανταγωνιζόμενα χρώματα. Μπλε - κίτρινο, πράσινο - κόκκινο, άσπρο - μαύρο. Όταν αυτά βρίσκονται μαζί έχουμε την μέγιστη αντίθεση, ενώ εάν εκτεθούμε πολύ ώρα στο ένα από τα δύο χρώματα, εάν αμέσως μετά δούμε το άλλο θα μας φανεί περισσότερο όμορφο και πιο έντονο. Είναι χαρακτηριστικό το παράδειγμα του Disney ο οποίος είχε χρησιμοποιήσει εκτεταμένα αυτήν την τεχνική. Πρώτα, έβαλε τον χαρακτήρα να περπατά σε ένα έντονα κόκκινο πεζοδρόμιο και μετά να φτάνει σε ένα καταπράσινο λιβάδι, του οποίου το πράσινο προβαλλόταν εντονότερο μέσα στον εγκέφαλο μας. [Vincent A. Billock and Brian H. Tsou, 2010]

Μπορεί οι τρόποι αυτοί να φαίνονται αρχικά σαν τρικ με τα οποία μπορούμε να ξεγελάσουμε τον ανθρώπινο εγκέφαλο, αλλά δεν παύουν να είναι ένα χρήσιμο εργαλείο και να αποδεικνύουν

ότι ακόμα και αυτό που βλέπουμε "υπό φυσιολογικές" συνθήκες δεν είναι πραγματικά αυτό που είναι αλλά αυτό που βολεύει τον εγκέφαλο να νομίζει πως είναι. Πόσο μάλλον όταν δεν μπορούμε να δούμε τα πραγματικά χρώματα ενός αντικείμενου. Υπάρχουν όρια στο ανθρώπινο μάτι? Εάν θεωρηθεί σωστός ο συλλογισμός: "ότι βλέπουμε, είναι και η πραγματικότητα" υπάρχει ο κίνδυνος ενός μεγάλου σφάλματος. Για παράδειγμα:



69. Αριστερά πως βλέπει ο άνθρωπος και δεξιά μία μέλισσα το ίδιο λουλούδι

Το ίδιο φυτό που μέσα από το ανθρώπινο μάτι φαίνεται μονόχρωμο, μέσα από το μάτι της μέλισσας φαίνεται δίχρωμο και

ως εκ τούτου πιο ελκυστικό σε σχέση με τα δίπλα φυτά [Richard Dawkins, 2009]. Εάν παραβλεφθεί το γεγονός ότι ο άνθρωπος βλέπει διαφορετικά τον κόσμο από ότι μία μέλισσα θα μπορούσε να διεξαχθεί τελείως λάθος συμπέρασμα για τις εξελικτικές πορείες που ακολούθησε αυτό το φυτό. Βλέπουμε λοιπόν πόσο σημαντικό είναι μερικές φορές να εξετάζουμε τα πράγματα πέραν από την δική μας πραγματικότητα ώστε να βγάλουμε σωστά συμπεράσματα.

Μουσική

Οικουμενικά στοιχεία

Παρ' όλες τις διαφοροποιήσεις από τόπο σε τόπο και εποχή σε εποχή, ορισμένες σχέσεις και συνδυασμοί ήχων είχαν και συνεχίζουν να έχουν ένα κοινό συμβολισμό και να μεταδίδουν ένα μήνυμα κοινό για όλους τους ανθρώπους [Αμάραντος Αμαραντίδης, 1990]. π.χ. ένας αργός, μακρόσυρτος ρυθμός μεταδίδει σε όλους τους ανθρώπους στενάχωρη διάθεση,

μελαγχολία, λύπη επισημότητα, ενώ αντίθετα ένας γρήγορος ρυθμός προκαλεί αναμφίβολα συναισθήματα πιο χαρούμενα, ευθυμία, δραστηριότητα, ευδιαθεσία κλπ. Και αυτό δεν αποτελεί τυχαίο ή παράλογο γεγονός αφού σχετίζεται με τη λειτουργία του ίδιου του ανθρωπίνου οργανισμού. Πράγματι ο άνθρωπος ασυνείδητα συσχετίζει τους διαφορετικούς εξωτερικούς ρυθμούς που αντιλαμβάνεται με το ρυθμό των παλμών της καρδιάς του σε κατάσταση ηρεμίας, δηλαδή τους 70-80 παλμούς το λεπτό. Αυτές οι 70-80 διαδοχικές κινήσεις το λεπτό γίνονται αποδεκτές από τον άνθρωπο σαν ο "φυσιολογικός" ρυθμός και χρησιμοποιώντας αυτόν σαν κριτήριο σύγκρισης διαμορφώνεται η αντίληψη για το τι είναι γρήγορο (ευεξία) και το τι είναι αργό (υποτονικότητα). Πέρα όμως από τον ρυθμό, και μόνο το ύψος των ήχων μπορεί να προκαλέσει συγκεκριμένες ψυχολογικές εντυπώσεις, κοινές λίγο πολύ σε όλους τους ανθρώπους. Έτσι π.χ. οι πολύ ψηλοί ήχοι είναι ικανοί να προκαλέσουν το αίσθημα της αναστάτωσης, ενώ οι πολύ χαμηλοί προκαλούν συνήθως το αίσθημα του δέους. Πιο έντονες ψυχολογικές εντυπώσεις μπορούν να προκαλέσουν οι ήχοι όταν ακούγονται διαδοχικά. Πράγματι μια διαδοχή ήχων που αρχίζει

από χαμηλούς και με αυξανόμενη ταχύτητα καταλήγει σε ψηλούς συνδέεται με το αίσθημα της έντασης και αντίθετα, μια διαδοχή ήχων που από τους ψηλούς καταλήγει στους χαμηλούς, συνδέεται με το αίσθημα της χαλάρωσης. Όσον αφορά το ταυτόχρονο άκουσμα ήχων διαφορετικής οξύτητας είναι γνωστές οι ψυχολογικές εντυπώσεις που μπορούν να προκληθούν ανάλογα με το πόσο σύμφωνοι ή διάφωνοι είναι μεταξύ τους οι ήχοι που συνηχούν. Αυτό συμβαίνει γιατί συνήχηση σημαίνει ερεθισμό του οργάνου της ακοής από δύο ή και περισσότερες συχνότητες ταυτόχρονα. Καθώς όμως το αυτί μας έχει την τάση να συγχωνεύει τους διάφορους ήχους που συλλαμβάνει σε ένα και μόνο συνιστάμενο ήχο, η ακουστική εντύπωση που δημιουργείται είναι ανάλογη με το αν και σε ποιο βαθμό μπορεί να γίνει μια τέτοια συγχώνευση, κάτι που εξαρτάται απόλυτα από τη σχέση που έχουν οι συχνότητες των ήχων που συνηχούν.

Ακόμη, ο άνθρωπος έχει την τάση να προτιμά ήχους που βρίσκονται πιο κοντά στις συχνότητες της φωνής του [Gill KZ. και

Purves D., 2009]. Όπως αναφέραμε⁵ οι ήχοι αυτοί ακούγονται πιο οικείοι στο ανθρώπινο αυτί και επομένως βιώνονται και ως πιο ευχάριστοι. Λόγω αυτού πολλά όργανα θεωρούνται πιο "ξεκούραστα" στο άκουσμα. Τέλος, νότες που ξεφεύγουν από την κεντρική περιοχή του παρακάτω διαγράμματος (βλ. Εικόνα 8) που θεωρούνται ενοχλητικοί ενώ σε μεγαλύτερες τιμές μπορεί να προκαλέσουν ακόμα και πόνο.

Μουσικό ύφος

Άξιο λόγου για την μουσική σύνθεση είναι να αναφέρουμε όχι μόνο το είδος αλλά και το ύφος στην μουσική σαν παράγοντα σύνθεσης. Ο Leonard Meyer ορίζει το μουσικό ύφος ως εξής: "Το μουσικό ύφος είναι λίγο έως πολύ περίπλοκα συστήματα σχέσεων ήχων τα οποία κατανοούνται και χρησιμοποιούνται από κάποιους" [Leonard B. Meyer ,1956, σελ.45] Για τον Meyer το ύφος είναι ένα πακέτο προσδοκιών. Τα διάφορα στυλ είναι πρότυπα μέσα από τα οποία ο ακροατής μαθαίνει να έχει συγκεκριμένες προσδοκίες για την μουσική του εκάστοτε ύφους. Για τον Meyer τα διαφορετικά

⁵ Κεφ. Από την Μουσική στις Αρχιτεκτονική: Επίπεδο Νότας: Κλίμακα

στυλ μπορούν να συσχετιστούν με την γενεαλογία της γλώσσας. Δημιουργεί δηλαδή ιεραρχικά συστήματα και εντάσσει τα διάφορα στυλ/ύφη σε ομάδες και υποκατηγορίες. Για παράδειγμα, θεωρεί ότι ο Bach και ο Beethoven αντιπροσωπεύουν διαφορετικά στυλ που ανήκουν στην ίδια όμως οικογένεια-στυλ, ενώ ο Mozart και ο Machaut ανήκουν σε διαφορετικά στυλ.

Όπως και στην αρχιτεκτονική, έτσι και στην μουσική υπάρχει μουσική που χαρακτηρίζεται με την λέξη *baroque*, *rococo*, *Goth*, *ρομαντική*. Φυσικά η ονομασία εκφράζει πρωτίστως μια εποχή και προέρχεται από το όνομα με το οποίο χαρακτηρίστηκε η περίοδος αυτή, αλλά η σχέση στην πραγματικότητα δεν είναι μόνο χρονολογική [wikipedia]. Η φιλοσοφία της εκάστοτε περιόδου έχει περάσει στην πτυχή της κάθε τέχνης, και στην αρχιτεκτονική, και στην μουσική.

Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι η *Baroque* μουσική δίνει ξεκάθαρα έμφαση σε στολισμούς του βασικού σώματος της μουσικής και αντίστοιχα με την έλευση της κλασικής περιόδου αυτοί οι στολισμοί άρχισαν να εξαφανίζονται. Επίσης η *rococo*

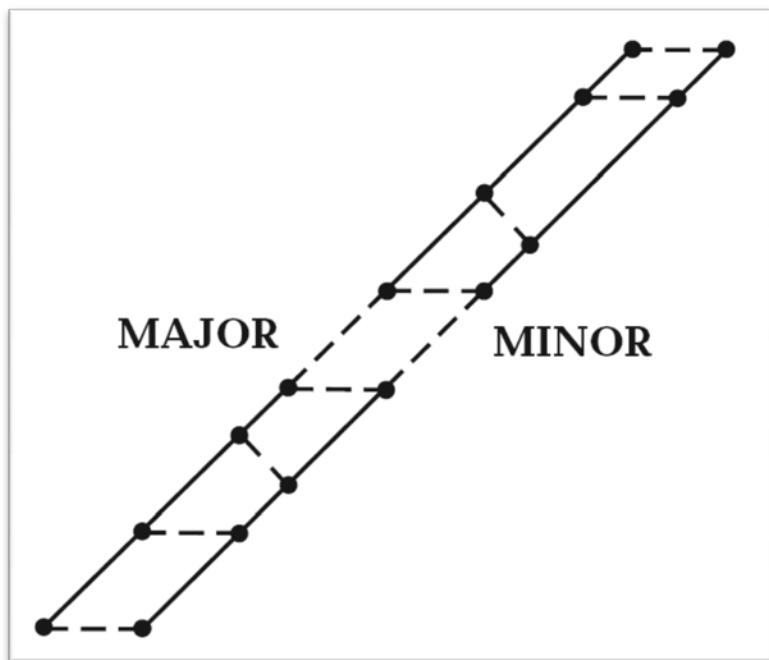
μουσική (η οποία επίσης διαδέχτηκε το *baroque*) χαρακτηρίζεται από ακούσματα που ακούγονται με ευκολία και με πολύ προσοχή στις λεπτομέρειες. Είναι εμφανές ότι οι συγκρίσεις είναι άμεσες μεταξύ αρχιτεκτονικού-*Baroque* και μουσικού-*Baroque* όπως συμβαίνει και για τα άλλα είδη.

Όπως έχει αναφερθεί, συνήθως, χρησιμοποιούμε ένα δωδεκάφθογγο σύστημα⁶ για να διαχωρίσουμε τους ήχους από το γενικό φάσμα των συχνοτήτων και μία κλίμακα για να διαλέξουμε περαιτέρω ποιες από τις νότες θα βρίσκονται σε ένα μουσικό κομμάτι. Οι επτατονικές κλίμακες που χρησιμοποιούνται συνήθως έχουν δύο χαρακτηριστικά ακούσματα, το ένα ονομάζεται *ματζόρε* και το άλλο *μινόρε*. Η ισχυρή και η χαρούμενη ποιότητα που βγάζει η *Ματζόρε* και η *μελαγχολική* και *λυπητερή* αντίληψη της *Μινόρε* είναι ένα από τα πρώτα συμβατικά εργαλεία για την μετάδοση διαφορετικής αντίληψης και διάθεσης της μουσικής.

Σύμφωνα με τον Arnheim [Ian Verstegen, 2005] η διαφορά μεταξύ της *Ματζόρε* και *Μινόρε* έγκειται στην δομική θέση των

⁶ βλ. κεφ. Δομή της Μουσικής: Κλίμακα

ημιτονίων. Κατά την ανοδική πορεία η " τρίτη ματζόρε" επιταχύνει ζωηρά προς την ολοκλήρωση του τετράχορδου, ενώ η μινόρε, όπως ένας πεζοπόρος που κουβαλάει ένα μεγάλο φορτίο, κινείται συγκρατημένα. Μπορούμε εύκολα να παρατηρήσουμε ότι η Ματζόρε είναι πάντα είτε πιο μπροστά από την Μινόρε είτε στην ίδια θέση.



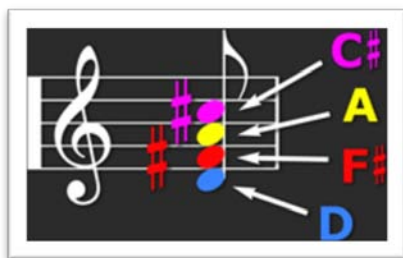
70. Η ματζόρε (αριστερά) έναντι της Μινόρε (δεξιά) Κλίμακας

Οπότε ακολουθώντας την παρομοίωση του Arnhem, ο πεζοπόρος, για την ματζόρε, στην ανηφόρα είναι γρήγορος και αποφασιστικός, ενώ στην κατηφόρα συγκρατημένος και σταθερός, το αντίθετο συμβαίνει με την μινόρε.

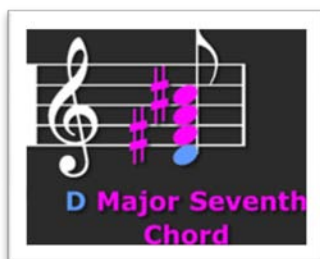
Διαφορά μεταξύ απόλυτης και σχετικής τονικότητας

Υπάρχουν δύο κύριοι τρόποι για να αντιληφτούμε έναν ήχο, με την σχετική τονικότητα ή με την απόλυτη τονικότητα. Στην απόλυτη τονικότητα ο άνθρωπος καταλαβαίνει απευθείας την νότα, ενώ στην σχετική την αντιλαμβάνεται σε σχέση με μία άλλη. [perfectpitch.com] Σε ένα υποθετικό παράδειγμα όπου ακούγονται δύο νότες, το άτομο με την απόλυτη τονικότητα θα μας πει ακριβώς το όνομα και την οκτάβα όπου βρίσκονται οι νότες, ενώ το άτομο με την σχετική τονικότητα θα μας πει ότι η δεύτερη νότα είναι η πέμπτη της πρώτης. Ένας τρόπος για να κατανοήσουμε καλύτερα την απόλυτη τονικότητα είναι να σκεφτούμε τις νότες

σαν διαφορετικά χρώματα. Το άτομο με την απόλυτη τονικότητα βλέπει μία ποιοτική διαφοροποίηση μεταξύ των νοτών. Ένας μουσικός θα χρειαστεί και τις δύο ικανότητες για να αναγνωρίσει μία συγχορδία. Με την σχετική τονικότητα θα καταλάβει ότι ακούγεται μία συγχορδία έβδομης ματζόρε ενώ με την απόλυτη θα καταλάβει ότι είναι η έβδομη ματζόρε του ντο και σε πιο ύψος παίχτηκε.



71. Απόλυτη Αντίληψη



72. Σχετική Αντίληψη

Οι άνθρωποι είναι ως επί των πλείστων "Πυθαγόρειοι" δηλαδή έχουν μία σχετική αντίληψη των τόνων [Peter Marler, 2004]. Ένα ενδιαφέρον ερώτημα είναι το πώς αντιλαμβάνονται τα πουλιά τους ήχους. Οι Hulse & Cynx διεξήγαγαν το 1985 μια σειρά από πειράματα με σκοπό να δουν εάν τα πουλιά έχουν σχετική αντίληψη των τόνων. Εκπαίδευσαν λοιπόν τα πουλιά να επαναλαμβάνουν δύο απλούς τύπους μελωδίας, εκ των οποίων ο ένας τύπος συνεχώς ανέβαινε σε συχνότητα ενώ ο άλλος κατέβαινε. Τέσσερα παραδείγματα εδόθησαν από τον κάθε τύπο και όλα βρισκόνταν στο φάσμα της ίδιας οκτάβας [Peter Marler, 2004]. Μετά έγινε μία μεταφορά των μελωδιών αυτών είτε μία οκτάβα πάνω είτε μία οκτάβα κάτω και παρατηρήθηκε εάν τα πουλιά θα μάθαιναν πιο γρήγορα αυτή την φορά. Το αποτέλεσμα ήταν αρνητικό, τα πουλιά δεν κατάφεραν να μάθουν ούτε τις ανοδικές ούτε τις καθοδικές μελωδίες πιο γρήγορα. Δόθηκε λοιπόν η εντύπωση ότι δεν έχουν την σχετική αντίληψη της τονικότητας. Αυτό επιβεβαιώθηκε και με πειράματα που έγιναν σε πουλιά που βρισκόνταν ελεύθερα στην φύση μετακινώντας την μελωδία που τραγουδούσαν λίγο πιο ψηλά. Τα πουλιά μετά την μετατροπή

θεωρούσαν την νέα αυτή μελωδία ξένη. Η απόλυτη αντίληψη του τόνου που φαίνεται να έχουν τα πουλιά δεν ταυτίζεται με την αντίληψη του ήχου που έχει ο άνθρωπος.

Παρόλα αυτά, κάποια είδη πουλιών φαίνεται ότι έχουν σχετική αντίληψη των τόνων αλλά υπό περιορισμούς. Συγκεκριμένα τα Ψαρόνια και τα Σπουργίτια ανταποκρίνονται άμεσα σε μελωδίες που έχουν μετακινηθεί αρκεί να βρίσκονται εντός του αρχικού εύρους συχνότητων. Ακόμα η ανταπόκριση τους είναι άμεση και όταν λείπει η θεμελιώδης συχνότητα. Όπως αναλύθηκε πιο πάνω, η χροιά κάθε νότας εξαρτάται από τις δευτερεύουσες συχνότητες, και η ονομασία της αλλά και ο βασικός ήχος της από την κύρια ή θεμελιώδη συχνότητα. Όταν παιχτεί ένας ήχος που έχει μόνο δευτερεύουσες συχνότητες, οι άνθρωποι μπορούν να αντιληφτούν την θεμελιώδη συχνότητα χωρίς να την ακούσουν. Αυτό το χαρακτηριστικό όπως φαίνεται το έχουν και τα πουλιά, αλλά εντάσσεται στην σχετική αντίληψη του ήχου και όχι την απόλυτη.

III.2. Ψυχολογία της Gestalt

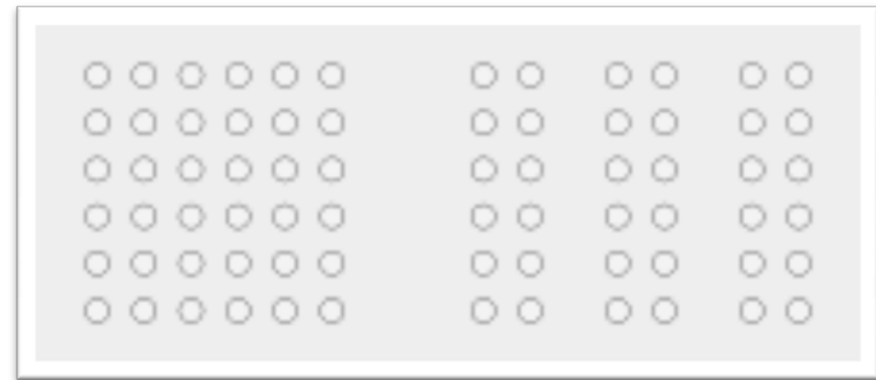
Η θεμελιώδης αρχή γύρω από την αντίληψη της Gestalt είναι ο **"νόμος του pragnanz"**, σύμφωνα με τον οποίο τείνουμε να οργανώσουμε τις εμπειρίες μας με έναν τρόπο που είναι: τακτικός, εύρυθμος, συμμετρικός και απλός. Οι σκέψεις αυτές του νόμου του pragnanz έχουν συγκεκριμενοποιηθεί σε κάποιες κατηγορίες, οι οποίες υποθετικά βοηθούν στο να προβλέψουμε κάποιες τάσεις σε συγκεκριμένες περιπτώσεις. Οι κανόνες αυτοί συχνά ονομάζονται: **"Gestalt Laws"**. [wikipedia]

Η ψυχολογία της Gestalt έχει επικεντρώσει τις έρευνες της κυρίως γύρω από οπτικά προβλήματα, ίσως λόγω της αμεσότητας και ευκολία κατανόησης που προσφέρουν. Όμως πολλές από τις αρχές της οργάνωσης αυτών των οπτικών μορφών, μπορούν να παρατηρηθούν στην ηχητική αντίληψη χωρίς ιδιαίτερες αλλαγές.

Η Αρχή της Γεινιάσης

Ο πρώτος κανόνας που παρουσιάστηκε από τον Wertheimer [1938] είναι (factor of proximity) *"η αρχή της γεινιάσης"* που

δηλώνει ότι "σε ένα σύνολο από παρόμοια αντικείμενα, αυτά τα οποία βρίσκονται σε μικρή απόσταση μεταξύ τους θα δημιουργούν ομάδες".



73. Αρχή της Γεινιάσης

Η αναλογία στη μουσική αντίληψη γίνεται προφανής όταν αντί για τον χώρο βάλουμε τον χρόνο σαν παράγοντα και αντικαταστήσουμε τα αντικείμενα με νότες. [James Tenney, 1977]



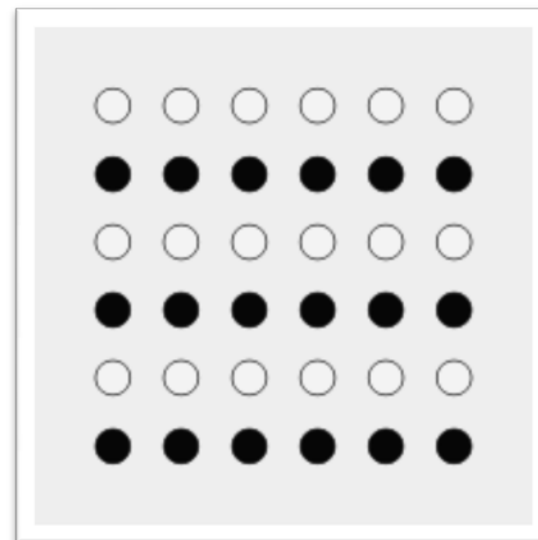
74. Η Αρχή της Γειτνίασης σε μία μελωδία

Στο παραπάνω παράδειγμα, οι νότες όπου βρίσκονται κοντινότερα χρονικά και αυτές που παίζονται μαζί δημιουργούν μια ηχητική ομάδα, ενώ η σιωπή (ή οι νότες που παίζονται με μεγαλύτερα κενά μεταξύ τους) αποτελεί το διαχωριστικό τους.

Η αρχή της Ομοιότητας

Ένας δεύτερος κανόνας του Wertheimer [1938] είναι (factor of similarity) "η αρχή της Ομοιότητας" που δηλώνει ότι: "Σε ένα

σύνολο από οπτικά στοιχεία, αυτά που είναι παρόμοια τείνουν να σχηματίσουν οπτικές ομάδες".



75. Η αρχή της Ομοιότητας

Η ίδια αρχή σχετίζεται με το γεγονός ότι στην μουσική οι ήχοι που έχουν την ίδια χροιά, δηλαδή προέρχονται από το ίδιο όργανο, ή οι ήχοι που βρίσκονται στην ίδια τονική περιοχή τείνουν να συσχετίζονται από τον άνθρωπο και να εμφανίζουν ομάδες πιο εύκολα.

76. Παράδειγμα με βάση την Αρχή της Ομοιότητας, Κάθε πεντάγραμμο είναι και άλλο όργανο

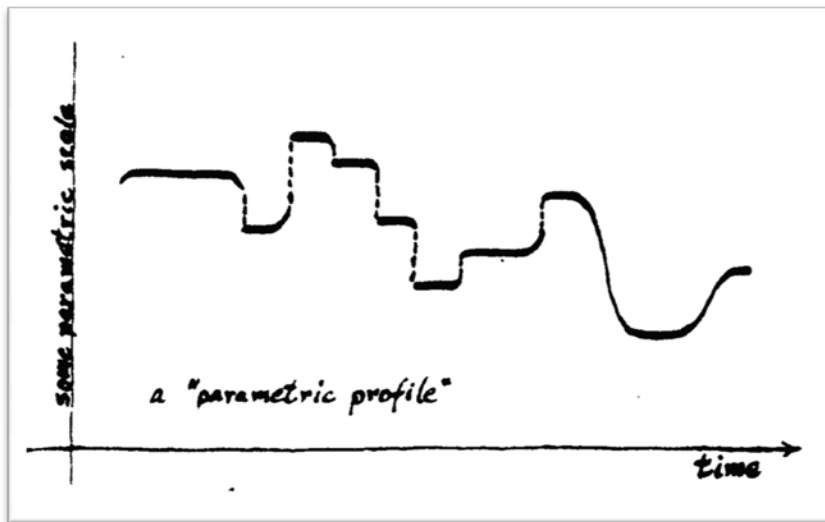
Στο παραπάνω παράδειγμα φαίνεται πως ξεχωρίζουμε τα διαφορετικά κομμάτια του τραγουδιού, δημιουργώντας ομάδες ανάλογα με την χροιά και την τονικότητα. Όμως πολλές φορές η χροιά μπορεί να έρθει σε σύγκρουση με την τονικότητα. Έτσι αν

και κομμάτια βρίσκονται πολύ κοντά στην τονικότητα θα ακούγονται σαν ξεχωριστά διότι έχουν πολύ μεγάλη διαφορά στην χροιά (περίπτωση: κίτρινο - κόκκινο). Έτσι, είναι δυνατόν η χροιά και η τονική περιοχή να λειτουργήσουν ανταγωνιστικά και να διασπάσουν τις ηχητικές ομάδες, ανάλογα με το ποιά από τις δύο είναι περισσότερο επικρατής. Επίσης, η ομαδοποίηση αυτή δεν μένει μόνο σε νότες που βρίσκονται σε σειρά μεταξύ τους αλλά ισχύει ακόμα και σε ταυτόχρονη διάταξη τους (περίπτωση: μπλε - πράσινο). [James Tenney, 1977]

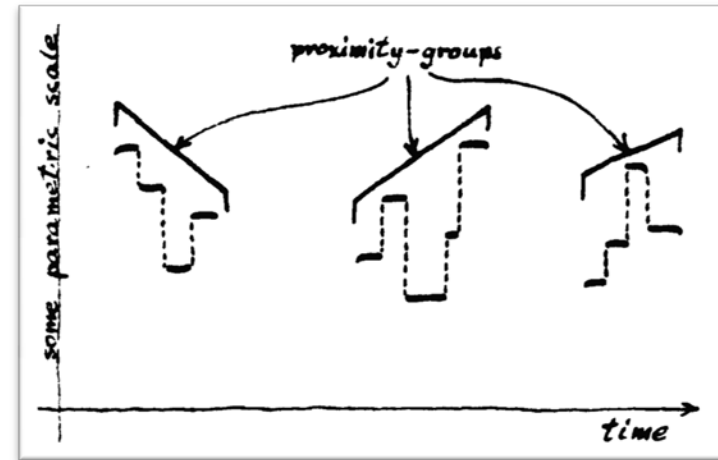
Ο κανόνας της ομοιότητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άλλες παραμέτρους όπως είναι: Διάφοροι χρωματισμοί του ήχου, η εναλλαγή στην ένταση κ.α. Γενικά με οποιονδήποτε τρόπο μπορούμε να κάνουμε μια ανάλογη ηχητική διάκριση.

Αυτοί οι κανόνες δεν είναι οι μοναδικοί αλλά αποτελούν τους πιο βασικούς και αποτελεσματικούς και θεωρούνται κατά τον James Tenney πρωταρχικοί.

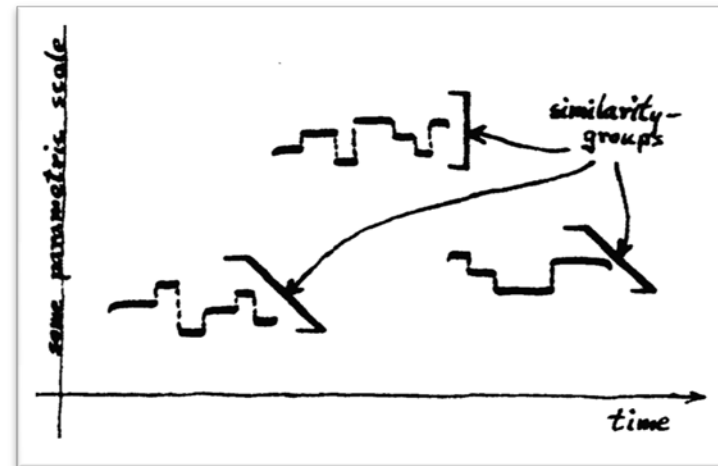
Ένας τρόπος για να γίνουν ευκολότερα κατανοητά όσα ακολουθούν, αλλά και τα προηγούμενα, είναι η χρήση απλών διαγραμμάτων. Τα διαγράμματα αυτά στον οριζόντιο άξονα δείχνουν τον χρόνο και στον κάθετο μία κλίμακα με διάφορους μουσικές παραμέτρους ανά διάγραμμα. Το διάγραμμα αυτό έχει σαν σκοπό να δείξει ένα προφίλ των στοιχείων που δημιουργούν ομάδες, αλλά και να τα αναδείξει στο σύνολο του μουσικού έργου.



77. Γενικό διάγραμμα παρουσίασης της Διαφοροποίησης σε έναν Παράγοντα



78. Οι φράσεις διαφοροποιούνται με βάση την χρονική τους απόσταση



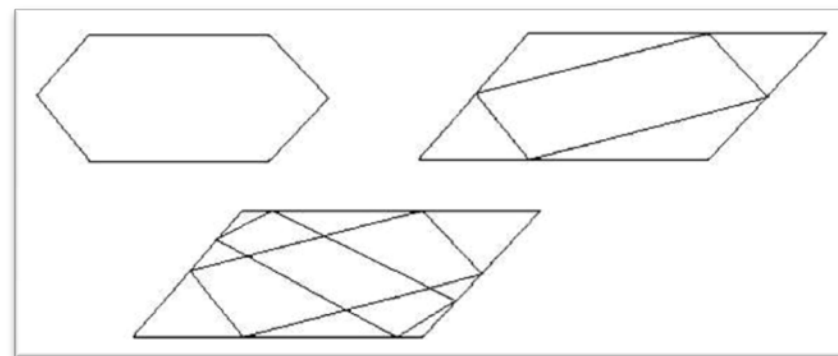
79. Οι φράσεις διαφοροποιούνται με βάση την ακουστική Σχετικότητα

Βέβαια τα διαγράμματα αυτά θέλουν προσοχή, καθώς δείχνουν μόνο μία εικόνα ενός συνόλου με περισσότερο βάθος. Η χρονική γειτνίαση μεταξύ των τόνων φαίνεται στον οριζόντιο άξονα, ενώ η παραμετρική σχετικότητα από τον κάθετο. Στο δεύτερο παράδειγμα δημιουργούνται ομάδες σχετικά με την χρονική γειτνίαση ενώ στο τρίτο οι ομάδες σχετίζονται με την οικειότητα του κάθετου παράγοντα.

Η Αρχή της Έντασης

Ένας από τους δευτερεύοντες κανόνες κατά τον James Tanney, είναι "*η αρχή της έντασης*". Αυτός ο κανόνας σχετίζεται άμεσα με το ποια στοιχεία θεωρούνται από τον άνθρωπο σημαντικότερα ανάμεσα σε ένα σύνολο στοιχείων και ως εκ τούτου τους δίνεται περισσότερη προσοχή. Στηρίζεται στην "*αρχή της συγκάλυψης*" (Masking) που συμβαίνει όταν διάφοροι κανόνες της gestalt έρχονται σε σύγκρουση μεταξύ τους με αποτέλεσμα να μην εστιάζουμε την προσοχή μας κάπου συγκεκριμένα. Με αυτό το σκεπτικό μπορούμε να "κρύψουμε" ένα σχήμα όπου κανονικά θα μας ήταν αμέσως αναγνωρίσιμο, χρησιμοποιώντας αυτήν την

τακτική, βάζουμε δηλαδή περισσότερες πληροφορίες οι οποίες "οδηγούν" σε άλλα συμπεράσματα. Στην παρακάτω βλέπουμε ένα αρχικό σχήμα και πως με την προσθήκη στοιχείων, κρύβεται.



80. Η Συγκάλυψης (Masking) ενός σχήματος

Μάλιστα στην τελευταία εικόνα είναι πάρα πολύ δύσκολο να αναγνωρίσει κανείς το σχήμα. Τα παραπάνω στοιχεία κυριαρχούν στην εικόνα και έχουν αλλάξει τελείως το νόημα, δίνοντας μας περισσότερες πληροφορίες με αποτέλεσμα να μην μπορούμε να παρατηρήσουμε το αρχικό σχήμα. [Agnes Desolneux et al. 2008]

Εκτός από το παραπάνω παράδειγμα, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την απόκρυψη με την αντιπαράθεση

αντικρουόμενων gestalt, ώστε να έχουμε ένα ομοιογενές και ίσως ασαφές αποτέλεσμα. Τέτοιο είναι και το παρακάτω παράδειγμα.

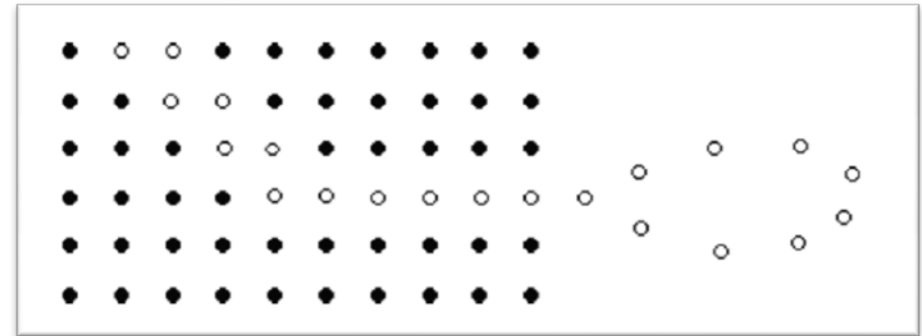


81. Αριστερά έχουμε συγκάλυψη ενώ δεξιά διαχωρίζουμε σε δύο ομάδες με βάση την απόσταση

Αριστερά βλέπουμε ένα σύνολο από σχήματα αλλά δεν μπορούμε να τα κατατάξουμε σε ομάδες ανάλογα με την θέση ή την ομοιότητα διότι δεν βλέπουμε αρκετή ένταση. Το ανάγνωσμα είναι μία συνολική ομάδα χωρίς ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Αντίθετα δεξιά μπορούμε ξεκάθαρα να δούμε δύο ομάδες με βάση την θέση των αντικειμένων.

Όταν δούμε μία εικόνα, το μάτι μας τείνει να εστιάζει στα αντικείμενα με την μεγαλύτερη ένταση. Πρώτα παρατηρεί το βασικό αντικείμενο και μετά προχωράει να εξετάσει και τα δευτερεύοντα. Συνήθως μάλιστα τα βασικότερα στοιχεία είναι και αυτά τα οποία θα αποτυπωθούν στην μνήμη. Υπάρχει δηλαδή μια

ιεραρχία στα αντικείμενα που βλέπουμε, τονίζοντας αυτά με την μεγαλύτερη ένταση.



82. Η αρχή της Συγκάλυψης και η σχετικότητα

Στην παραπάνω εικόνα έχουμε 2 σχήματα τα οποία μοιράζονται κάποια σημεία. Εδώ δεν υπάρχει κανένας ανταγωνισμός μεταξύ τους και εύκολα μπορούμε να δούμε ένα μαύρο παραλληλόγραμμο που μπροστά του βρίσκεται ένα στοιχείο τύπου θηλιάς. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε αυτό το σχήμα υπάρχουν πολλά κρυμμένα στοιχεία τα οποία όμως δεν θεωρούμε ότι αξίζουν σημασίας. Για παράδειγμα στην πάνω δεξιά γωνία του παραλληλόγραμμου υπάρχει ένα άλλο 5x3 παραλληλόγραμμο που

λόγω των υπολοίπων στοιχείων αναγκάζεται να ενταχθεί στο μεγαλύτερο μαύρο παραλληλόγραμμο.

Στην μουσική, η αρχή της έντασης δείχνει ποια μέρη/στοιχεία του κομματιού αξίζουν μεγαλύτερης προσοχής. Ο James Tenney χρησιμοποιώντας τα προηγούμενα διαγράμματα ορίζει αυθαίρετα ένα πάνω και ένα κάτω στα διαγράμματα αυτά, και με αυτόν τον τρόπο μπορούμε να ορίσουμε αντίστοιχα την ένταση. Η αρχή της έντασης έχει, λοιπόν, να κάνει με τις ηχητικές ομάδες στις οποίες ο ακροατής δίνει μεγαλύτερη προσοχή. Ο γενικός ορισμός που πιάνει και κάποιες άλλες παραμέτρους έχει ως εξής: *"Σε ένα σύνολο από ηχητικά στοιχεία, ανάμεσα στα οποία έχουμε μεγάλες διαφορές στην τιμή της έντασης η προσοχή θα είναι στραμμένη σε αυτές τις ομάδες με την μεγαλύτερη τιμή, εφόσον οι άλλοι παράγοντες παραμένουν ίδιοι"*. [James Tenney, 1977, σελ.41] Τέτοιες εντάσεις στην μουσική είναι πολύ συνηθισμένες και ποικίλες, ο μουσικός σχεδόν ασυνείδητα κάνει αλλαγές στη μελωδία από ήρεμη χροιά σε άγρια και διαπεραστική. Είναι λίγο

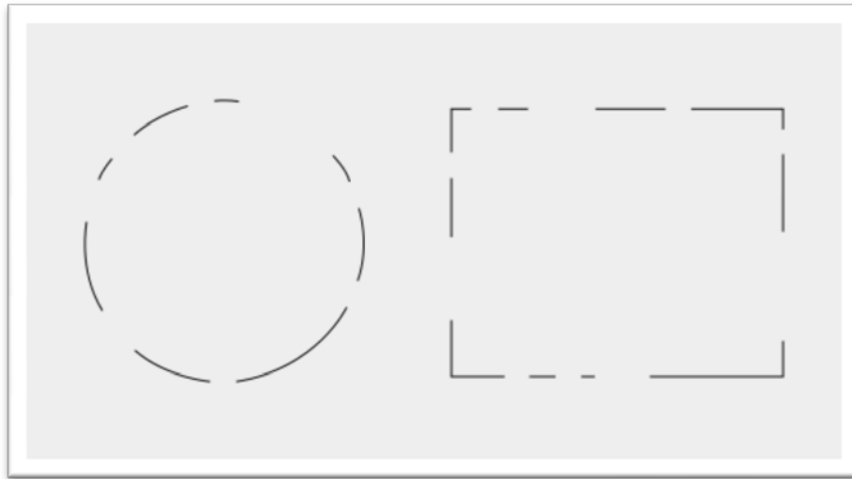
δύσκολο να προσεγγίσουμε όλες τις διαφορετικές εντάσεις, πόσο μάλλον να τις εξηγήσουμε γραφικά.

Όταν ένας ακροατής ακούει έναν σχετικά περίπλοκο σύνολο από ήχους, η προσοχή του συνήθως δεν είναι μοιρασμένη ισότιμα μεταξύ αυτών, αλλά δίνει περισσότερη σημασία και προσοχή σε συγκεκριμένους ήχους. Για παράδειγμα σε μια σειρά από ηχητικά στοιχεία, η προσοχή του ακροατή θα στραφεί σε αυτό με την μεγαλύτερη ένταση, ενώ εάν έχουν την ίδια ένταση σε αυτό με την πιο έντονη χροιά, ενώ εάν είναι όμοια και στα δύο, σε αυτό που παίζει ψηλότερους τόνους. Γενικά, σε κάθε περίπτωση, προκύπτει κάποιος συνδυασμός των παραπάνω, ενώ μπορεί να υπάρχουν και διακυμάνσεις κατά την διάρκεια του κομματιού, όπου τότε το ένα στοιχείο βρίσκεται σε μεγαλύτερη ένταση και τότε χάνεται ανάμεσα στα άλλα και αναδεικνύεται κάποιο άλλο.

Η Αρχή της Συμπλήρωσης

Υπάρχει ακόμα μια έννοια που σχετίζεται με την αρχή της συμπλήρωσης ή του καλού σχήματος. Ουσιαστικά, σύμφωνα με

αυτήν την αρχή, το μάτι προσπαθεί να συμπληρώσει τα κενά της πληροφορίας ώστε να προκύψει ένα πιο κατανοητό σχήμα.



83. Η Αρχή της Συμπλήρωσης

Ομοίως στην μουσική υπάρχει η "*Μουσική προσδοκία*" (έχει ήδη αναφερθεί στο κεφάλαιο της σχετικής και απόλυτης αντίληψη της μουσικής), όπου ο ακροατής ακούει ένα σύνολο από νότες που σχηματίζουν κανονικά μία συγχορδία της οποίας όμως ο βασικός τόνος παραλείπεται, εντούτοις στο αυτί του ακροατή ακούγεται κανονικά. Αυτό συνάδει πλήρως με τους οπτικούς κανόνες της Gestalt για την συμπλήρωση.

Εκτός όμως από το να συμπληρώνει ήχους που δεν υπάρχουν, ο εγκέφαλος μας κάνει και ακόμη μία συμπλήρωση κατά την ακρόαση ενός κομματιού, προσπαθώντας να μαντέψει τι θα επακολουθήσει. Για να το κάνει αυτό, ανιχνεύει ένα γνώριμο pattern ή μία επανάληψη και την χρονική στιγμή που θα έπρεπε να συμβεί, το αναμένει. Για παράδειγμα όταν ακουστούν οι νότες: "ντο, ρε, μι, φα, σολ, λα" ο ακροατής περιμένει να ολοκληρωθεί η ακολουθία καταλήγοντας σε ένα "σι".

Το 1956 ο Leonard Meyer χρησιμοποίησε την ψυχολογία της gestalt σύμφωνα με την "*Μουσική προσδοκία*", και κατέληξε σε αντίστοιχους κανόνες: συμπλήρωση, κλείσιμο, καλή συνέχεια. Η έννοια της Προσδοκίας αντιμετωπίζεται από τον Meyer σαν μια βασική ψυχολογική ανάγκη: "...το ατελές δημιουργεί προσδοκίες προς το τέλειο." [Leonard B. Meyer, 1956 σελ. 128]. Ο Meyer μιλάει για δύο τύπους ατέλειας, για αυτές που προκύπτουν όταν από κάποια patterns αφαιρέσουμε κάτι και για αυτές που προκύπτουν όταν μία ηχητική φόρμα δεν φαίνεται να έχει φτάσει σε έναν ικανοποιητικό βαθμό ολοκλήρωσης. Το πρώτο προκύπτει

από ένα δομικό κενό, ενώ το δεύτερο από την καθυστέρηση προς την ανάγκη της ολοκλήρωσης.

Το 1977 ο Eugene Narmour σε μια προσπάθεια να δείξει τις αντιρρήσεις που είχε στην Schenkerian Analysis⁷, έφτιαξε ένα δικό του μοντέλο ανάλυσης βασισμένο στην δουλειά του Meyer.

Το βασικό μοντέλο του Narmour στηρίζεται σε δύο βασικές υποθέσεις προκειμένου να λειτουργήσει:

1. A+A --> A

2. A+B --> Γ

Τα A, B, Γ είναι μελωδικά στοιχεία οποιασδήποτε μορφής, διάρκειας, χροιάς ή τόνου. Η πρώτη υπόθεση δηλώνει ότι όταν ακουστούν δύο ίδια τέτοια στοιχεία ο ακροατής περιμένει την επανάληψη τους. Το δεύτερο σημαίνει ότι όταν ακουστούν δύο

⁷ Μία ανάλυση από τον Heinrich Schenker για την μουσική αντίληψη, με σκοπό να δείξει την ανωτερότητα των γερμανών συνθετών έναντι των μεταγενέστερων τους.

διαφορετικά στοιχεία ο ακροατής περιμένει να ακούσει ένα τρίτο, επίσης διαφορετικό.

Χρησιμοποιώντας αυτές τις θεμελιώδεις αρχές δημιουργούνται εντάσεις και εναλλαγές στην αντίληψη του ακροατή, οι οποίες μπορούν να σχεδιαστούν και προβλεφθούν.

Αντικειμενική αντίληψη

Κάθε παρατηρητής είναι διαφορετικός, όμως όλα όσα αναφέρθηκαν είναι κοινά και ισχύουν εξίσου για όλους. Υπάρχουν όμως περιπτώσεις που κάποιοι από αυτούς τους κανόνες μπορούν να καταρριφθούν, και αυτή η δυνατότητα είναι εξίσου κοινή για όλους τους παρατηρητές. Τέτοιες περιπτώσεις εντάσσονται στην "Αντικειμενική αντίληψη" (objective [Max Wertheimer, 1938]) και συμβαίνουν υπό συγκεκριμένες προϋποθέσεις. Ως αντικειμενική αντίληψη ορίζεται: η αντίδραση που συμβαίνει όταν συγκεκριμένες ομάδες από στοιχεία μετατοπίζονται μπροστά στα μάτια του παρατηρητή. Ο παρατηρητής συνεχίζει να θεωρεί ότι τα αντικείμενα ανήκουν στην αρχική ομάδα ακόμα και όταν αυτά

μετακινούνται αρκετά πιο μετά από την μέση γραμμή, εκεί δηλαδή που θα περίμενε κάποιος να θεωρηθούν τα αντικείμενα μέρος της επόμενης ομάδας και όχι πια της αρχικής.

• • • • •

Στο παραπάνω παράδειγμα έχουμε όμοια ζεύγη στοιχείων σε σειρά που ορίζονται ως: αβ, γδ, εζ..., Εάν το δεύτερο στοιχείο (β, δ, ζ...) κάθε ομάδας αρχίζει να κουνιέται προς τα δεξιά και τα άλλα (α, γ, ε...) παραμείνουν ακίνητα, ο παρατηρητής συνεχίζει να αντιλαμβάνεται τα στοιχεία σύμφωνα με τα αρχικά ζεύγη ακόμα και εάν περάσουν την μέση απόσταση μεταξύ των ακίνητων (α-γ, γ-ε...). Αυτό συμβαίνει μέχρι ένα σημείο και μετά απότομα τα στοιχεία αλλάζουν συσχετισμό και ομαδοποιούνται με την κοντινότερη κουκίδα. Η αντικειμενική αντίληψη είναι ένα δυναμικό στοιχείο μέσα στην σύνθεση, καθώς συνεχώς μεταβάλλεται και είναι δύσκολο να προβλεφθεί. [Max Wertheimer, 1938]

Για την μουσική ένα συχνό παράδειγμα "αντικειμενικής αντίληψης", το οποίο θα μπορούσαμε να ονομάσουμε και "ρυθμική αδράνεια", συμβαίνει όταν ένας τόνος ή ένα μετρικό μέρος το αντιληφθούμε με έναν τρόπο που δεν ανταποκρίνεται με την πραγματική τονικότητα της μουσικής την συγκεκριμένη στιγμή [James Tenney, 1977]. Όταν συμβεί αυτό, φαίνεται πως υπάρχει μία ψυχολογική τάση να επαναληφθεί ή να διατηρηθεί ο προηγούμενος ρυθμός. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει ασάφειες σε μία σαφή δομή, προκαλώντας ένα μουσικό μέρος να ερμηνευθεί διαφορετικά, εκτός του γενικού πλαισίου. Παραδοσιακά η χρήση αυτής της μομφής αντικειμενικής αντίληψης εμφανίζεται στην Baroque μουσική και την χρήση της Hemiola⁸.

Αντίστοιχες αντικειμενικές αντιλήψεις σύμφωνα με τον James Tenney βρίσκουμε και με την χρήση αναφορικών στοιχείων (τονικών, μετρικών...) τα οποία προσφέρουν μέτρο σύγκρισης για τα επόμενα. Για παράδειγμα όταν ένα μέτρο χρησιμοποιείται σε όλο το κομμάτι τείνουμε να συγκρίνουμε τις όποιες αλλαγές σε

⁸ Hemiola είναι η χρήση τριπλών χτύπων σε ζυγά μέτρα και το ανάποδο. Προέρχεται από την ελληνική έξη "ημί" και "όλα" εννοώντας ένα και μισό.

σχέση με αυτό - πιο γρήγορο, πιο αργό - . Η οποιαδήποτε όμως ερμηνεία αυτού του φαινομένου εξαρτάται από άλλους παράγοντες που έχουν να κάνουν με την υποκειμενική αντίληψη, η οποία θα αναφερθεί παρακάτω.

Ο τρίτος και τελευταίος τρόπος αντικειμενικής αντίληψης είναι η κατηγοριοποίηση μουσικών ομάδων σε σχέση με παρόμοιες που ακούστηκαν προηγουμένως στην όλη σύνθεση. Αυτός ο τρόπος έχει να κάνει περισσότερο με την μνήμη από ότι οι δύο προηγούμενες, αλλά και για τον ίδιο λόγο είναι λιγότερο άμεσα αντιληπτή. Η χρονική αυτή ιεράρχηση δίνει πολύ διαφορετική αίσθηση στις μουσικές ομάδες οι οποίες ακούγονται σαν παραλλαγή μίας βασικότερης ομάδας, από ότι εάν ακούγονταν σε μία διαφορετική σύνθεση. Όπως γίνεται αντιληπτό μεγάλο ρόλο παίζει η χρονική σειρά. [James Tenney, 1977]

Υποκειμενική Αντίληψη

Αντίστοιχη με την "αντικειμενική αντίληψη" είναι και η "**υποκειμενική αντίληψη**" η οποία περιγράφει τους παράγοντες

που επηρεάζουν την αντίληψη του ατόμου και οι οποίοι σχετίζονται με τις προηγούμενες εμπειρίες του, συνήθειες,, γνώσεις κ.α. Ο όρος αυτός αναφέρεται και από τον Wertheimer [1938] αλλά με αρνητική χροιά, εξαιτίας της άνισης και υπερτιμημένης σημασίας που του είχε δοθεί από τις προηγούμενες ψυχολογικές θεωρίες, τις οποίες η θεωρία της gestalt αντιμάχονταν.

Η υποκειμενική αντίληψη έχει να κάνει με το επανάκουσμα γνώριμων ήχων ή ηχητικών ομάδων σε μια άλλη σύνθεση. Αυτά τα στοιχεία μπορεί να είναι είτε ακριβείς μεταφορές ή να έχουν να κάνουν με το γενικότερο μουσικό ύφος. Τυπικά παραδείγματα ακριβής μεταφοράς μπορούμε να βρούμε στην δουλειά του Charles Ives. Το μουσικό ύφος που αναλύθηκε στο αντίστοιχο κεφάλαιο και οι αντίστοιχες προσδοκίες που δημιουργεί, αποτελούν έναν τρόπο υποκειμενικής αντίληψης. Παραδείγματα βρίσκουμε επίσης στην μουσική των Berg και Bartok. [James Tenney, 1977]

Ο L.Meyer επίσης σημειώνει για τα μουσικά ύφη, ότι είναι δυνατό να αντιληφθείς λάθος ένα μουσικό ύφος λόγω διαφορετικών προηγούμενων διδαγμάτων και αναφέρει τον Fox Strangways που είπε: "...ένα κομμάτι Ινδικής μουσικής το οποίο ακούγεται στα δυτικά αυτιά σαν να παίζεται στην Ντο Ματζόρε, έχει στην πραγματικότητα άλλη τονικότητα και οπότε προκαλεί άλλους ψυχολογικούς συσχετισμούς στον Ινδό ακροατή." [Leonard B. Meyer, 1956, σελ.46]

Συνεχίζει ο L.Meyer: "Ένα κομμάτι ήχου μπορεί να έχει διαφορετικά νοήματα ανάλογα με την εποχή, αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι το αρχικό νόημα ήταν ασαφές. Διότι η ασάφεια πρέπει να βρίσκεται στο μυαλό του ακροατή και όχι απλά σε ένα θέμα διττού νοήματος. Εάν είμαστε σίγουροι για το νόημα του ήχου την στιγμή που το ακούμε τότε δεν υπάρχει ασάφεια για εκείνη την στιγμή." [1956, σελ.51]

Το επανάκουσμα γνώριμων ήχων μπορεί να επηρεάσει αισθητά κάποιες από τις παραπάνω αρχές. Πράγματι, όταν σε ένα κομμάτι ακούμε γνώριμους ήχους η ένταση και η προσοχή (*αρχή της*

έντασης) που δίνουμε σε αυτούς μειώνεται και αυξάνεται ως προς τους άλλους. Εφόσον ο γνώριμος ήχος είναι και ο βασικός ήχος του κομματιού τότε δίνουμε μεγαλύτερη προσοχή στις λεπτομέρειες μιας και δεν περιμένουμε (*αρχή της Συμπλήρωσης*) κάτι καινούργιο από τον γνώριμο ήχο αφού τον έχουμε ξανακούσει. Αντίθετα η παραμικρή αλλαγή στον γνώριμο ήχο μπορεί να αυξήσει την προσοχή μας σε αυτόν. Όταν λοιπόν ξανακούμε το ίδιο κομμάτι (*υποκειμενική αντίληψη*) ή όταν ακούσουμε ένα σημείο κομματιού σε επανάληψη (*αντικειμενική αντίληψη*), η μουσική ένταση θα μετατοπιστεί προς τις λεπτομέρειες, κάνοντας την αντίληψη μας να τις διερευνήσει περισσότερο.

Αντίστοιχα στην αρχιτεκτονική αυτή η επανεξέταση του αντικειμένου μπορεί να συμβεί σε πολλά επίπεδα. Η επανέκθεση στο ίδιο αντικείμενο εμφανίζει πολλές ομοιότητες με το παραπάνω παράδειγμα του μουσικού κομματιού και μας προκαλεί αντίστοιχα συναισθήματα διερεύνησης των λεπτομερειών. Περισσότερο όμως ενδιαφέρον παρουσιάζει η αλλαγή της κλίμακας. Κατά την εμπειρία μας σε ένα αρχιτεκτονικό έργο η κλίμακα από την οποία

βλέπουμε τον χώρο συνεχώς μεταβάλλεται, θα μπορούσαμε να πούμε ότι ο όγκος της πληροφορίας αλλάζει. Όσο πιο μακριά είμαστε εστιάζουμε την προσοχή μας στα πιο βασικά χαρακτηριστικά της αρχιτεκτονικής, αυτά με την μεγαλύτερη ένταση. Αντίθετα όσο πλησιάζουμε μας αποκαλύπτονται περισσότερες πληροφορίες οι οποίες μπορεί να αποκτήσουν και την μεγαλύτερη ένταση στην προσοχή μας. Σύμφωνα με τον Νικόλαο Σαλίγκαρο η αλλαγή της κλίμακας κατά την εμπειρία μας στον χώρο είναι ιδιαίτερα σημαντική ώστε να αντιληφθούμε patterns των fractals και γενικά της αυτοαναφοράς σε συγκεκριμένα μοτίβα.

Ένα τελευταίο παράδειγμα επανέκθεσης στην αρχιτεκτονική έχει να κάνει με τις διαφορετικές συνθήκες έκθεσης στο ίδιο έργο. Μπορούμε για παράδειγμα να επαναπροσδιορίσουμε την ένταση ανάλογα με την ώρα της μέρας και με πως το φως μεταβάλει το κτίριο. Εδώ δηλαδή επαναφέρουμε την έννοια του χρόνου για να επαναπροσδιορίσουμε τον χώρο.

Παραλλάσσοντας το παράδειγμα της Isabel Mundry⁹ θα μπορούσαμε να πούμε μία μουσική εμπειρία είναι μία σειρά από επιλογές, συνειδητές ή ασυνείδητες. Το πως θα αντιληφθούμε την μουσική εξαρτάται άμεσα από αυτές τις επιλογές. Το παράδειγμα περιγράφει έναν χώρο, όπου ένα σύνολο από τουρίστες πρέπει να πάνε από ένα σημείο Α σε ένα σημείο Β. Ο χώρος, ο οποίος μπορεί να έχει βουνά, φυσικά εμπόδια, γέφυρες κ.α. καθορίζει τις βασικές μας επιλογές, και η θεωρία των πιθανοτήτων θα καθορίσει την πιθανότητα της κάθε δυνατής διαδρομής. Ο κάθε άνθρωπος θα πάει με τον προσωπικό του ρυθμό δίνοντας περισσότερη ή λιγότερη σημασία σε διάφορα σημεία, αλλά και θα παρασυρθεί από τους φίλους ή την φυσική διαδρομή (διαφορά ταχύτητας στην κατηφόρα ή ανηφόρα, περισσότερη προσοχή στην διαδρομή όταν βρίσκεται σε ευθεία κ.α.). Τέλος οι άνθρωποι θα δώσουν περισσότερη ή λιγότερη προσοχή σε πράγματα που έχουν ξαναδεί ή ξαναβιώσει, οπότε θα τα ξεπεράσουν γρήγορα ή θα κοντοσταθούν.

⁹ βλ. κεφ. Από την Μουσική στην Αρχιτεκτονική: Επίπεδο Μουσικού Κομματιού: Patterns: Isabel Mundry

Το φυσικό έδαφος της διαδρομής μπορεί να παραλληλιστεί με τους κανόνες τις Gestalt και πως αυτοί επηρεάζουν την διαδρομή. Συγκεκριμένα η συμπεριφορά ανάλογα με τα άλλα μέλη του γκρουπ ή τα στοιχεία της διαδρομής επηρεάζει την αντικειμενική αντίληψη, ενώ οι γνώσεις από προηγούμενες εμπειρίες, την υποκειμενική αντίληψη. Τέλος μπορούμε να δούμε τα μαθηματικά στοιχεία του τυχαίου και των πιθανοτήτων να βρίσκονται και αυτά μέσα στις επιλογές της διαδρομής.

Το αρχιτεκτονικό αυτό παράδειγμα δείχνει ολοκληρωμένα τους διάφορους τρόπους που μπορούν να επηρεάσουν το πώς βιώνουμε μία μουσική εμπειρία.

IV. Μουσικά Αποτυπώματα

IV.1. Με Αναλογίες

Το απλό Εκκρεμές

Οι θεμελιώδεις Νόμοι της φυσικής μας λένε ότι ένα κλειστό σύστημα πάντα θα αλλάζει προς ένα σημείο ισορροπίας όπου πέρα από αυτό δεν μπορεί να γίνει οποιαδήποτε άλλη αλλαγή.

Το εκκρεμές είναι ένα τέτοιο παράδειγμα. Το πλάτος της ταλάντωσης του είναι μέγιστο στην αρχή και όσο περνάει ο χρόνος μικραίνει μέχρι να φτάσει να είναι ίσο με μηδέν οπότε και έχουμε φτάσει στο σημείο ισορροπίας. Όταν λέμε ότι το σύστημα ισορροπεί δεν εννοούμε απαραίτητα ότι δεν υπάρχει καμία κίνηση, κάθε άλλο, λέμε ότι όλες οι κινήσεις είναι αμετάβλητες (σταθερές). Στο παράδειγμα του εκκρεμούς θα έρθουμε στο σημείο ισορροπίας διότι το εκκρεμές χάνει συνεχώς ενέργεια λόγω της τριβής του με τα μόρια του αέρα.

Πριν από 500 χρόνια ο Γαλιλαίος παρακολουθώντας μία λάμπα που έκανε ταλάντωση, στον καθεδρικό της Πίζας, έκανε δύο

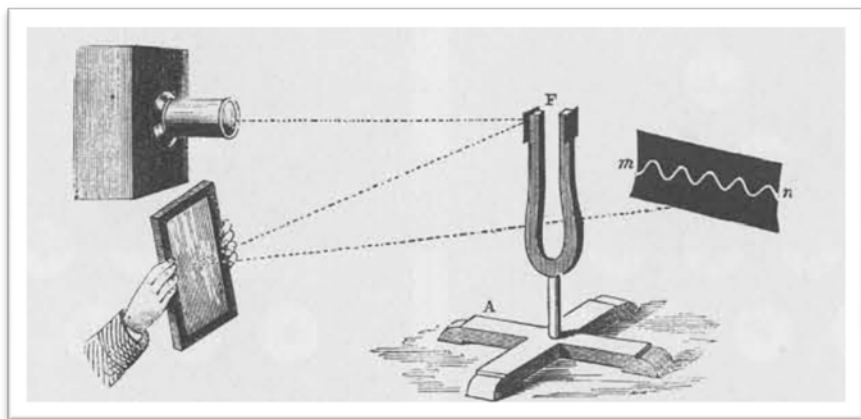
διαπιστώσεις. Ότι η συχνότητα της ταλάντωσης σχετίζεται με το μήκος του εκκρεμούς και ότι μπορούμε να την διαφοροποιήσουμε μετακινώντας το βάρος σε διαφορετικό ύψος. Αλλά ίσως πιο σημαντικό είναι ότι καθώς το εκκρεμές ακολουθεί φθίνουσα πορεία η συχνότητα του μένει σταθερή.

Έχουμε δηλαδή ένα μέσο που κρατάει μία σταθερή συχνότητα η οποία είναι μάλιστα εύκολο να την προσαρμόσουμε. Επίσης, η φθίνουσα πορεία του εκκρεμούς αναπαριστά την νότα που χάνεται ενώ ακολουθείται η ίδια διαδικασία που κάνουν τα μόρια του αέρα όταν παράγεται μία μουσική νότα, δηλαδή ταλάντωση. Έτσι, το εκκρεμές είναι ένας ιδανικός τρόπος να αναπαραστήσουμε έναν μουσικό τόνο (εφόσον μειωθεί κατά έναν παράγοντα χίλια ώστε να φτάσει στα επίπεδα της ανθρώπινης αίσθησης).

Lissajous Figures

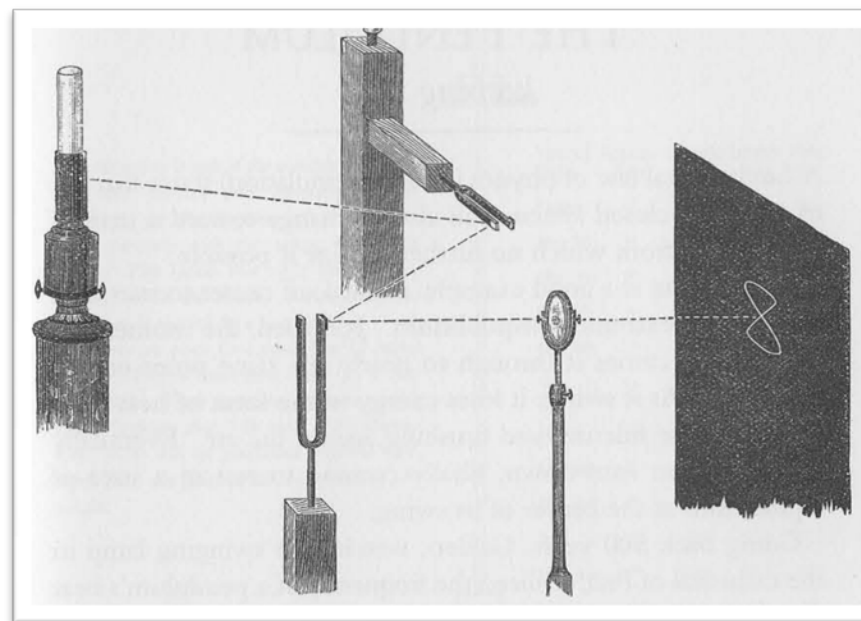
Στα μέσα του 19ου ο Ιούλιος Λισαζού (Jules Lissajous), γάλλος μαθηματικός, διεξήγαγε ένα πείραμα. Τοποθέτησε κάτοπτρα πάνω σε διαπασών και παρατήρησε το ίχνος που σχημάτιζε μία ακτίνας φωτός ανακλώμενη μέσω του κάτοπτρου στον τοίχο [Ashton,

Antony, 2003]. Όταν το διαπασών παλλόταν το ίχνος έπαιρνε το σχήμα μίας κάθετης γραμμής που διαμέσου ενός οριζοντίως μετακινούμενου κατόπτρου έπαιρνε το σχήμα μίας ημιτονοειδούς καμπύλης.



84. Η πορεία του φωτός για τα Λισαζού Σχήματα

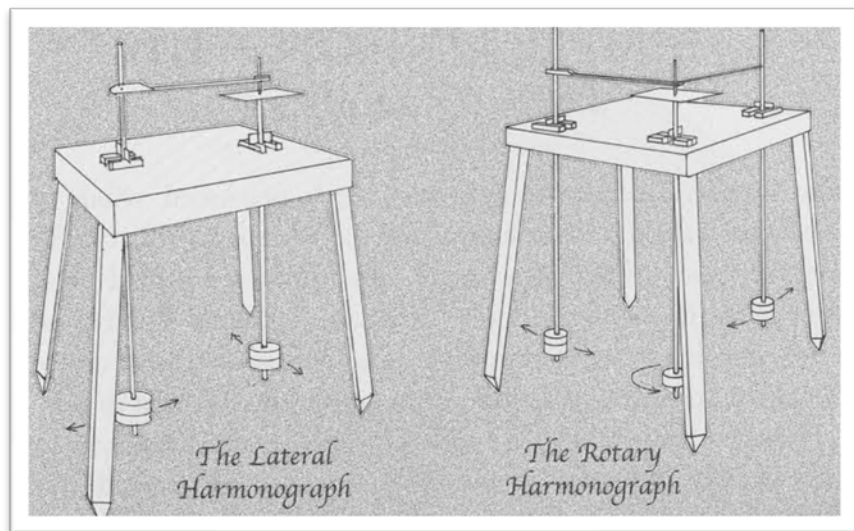
Ο Λισαζού έπειτα δοκίμασε αντί του μετακινούμενου κατόπτρου να τοποθετήσει ένα δεύτερο διαπασών κάθετα ως προς το πρώτο ώστε να δει το συνθετικό αποτέλεσμα. Γρήγορα κατάλαβε ότι χρησιμοποιώντας απλές αναλογίες συχνοτήτων με τα διαπασών μπορούσε να σχηματίσει σχήματα ιδιαίτερης ομορφιάς, γνωστά και ως Λισαζού σχήματα.



85. Με Δύο κάτοπτρα για πιο σύνθετο αποτέλεσμα

Εξέλιξη αυτού τόσο σε ποικιλία αλλά και σε ομορφιά βρίσκουμε στον Αρμονογράφο.

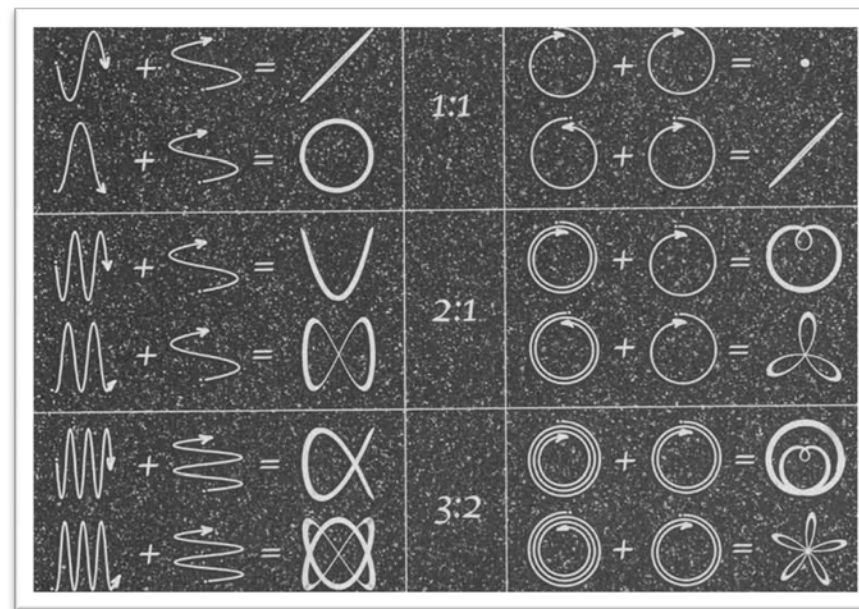
Ο Αρμονογράφος



86. Αρμονογράφος με δύο και με τρία εκκρεμή

Ο Αρμονογράφος συνδυάζει την παραπάνω θεωρία με δύο εκκρεμή ώστε να δημιουργήσει μία εικόνα. Η γραφική απεικόνιση αυτή αναπαριστά την θέση μίας νότας πάνω σε μία χορδή. Το όργανο συνδυάζει 2 εκκρεμή που έχουν την διεύθυνση της κίνησης τους κάθετα και μεταφέρουν την ταλάντωση τους το ένα σε ένα μολύβι και το άλλο σε ένα χαρτί. Βάζοντας τις συχνότητες των εκκρεμών σε αναλογία τέτοια όπως τις νότες του Πυθαγόρα

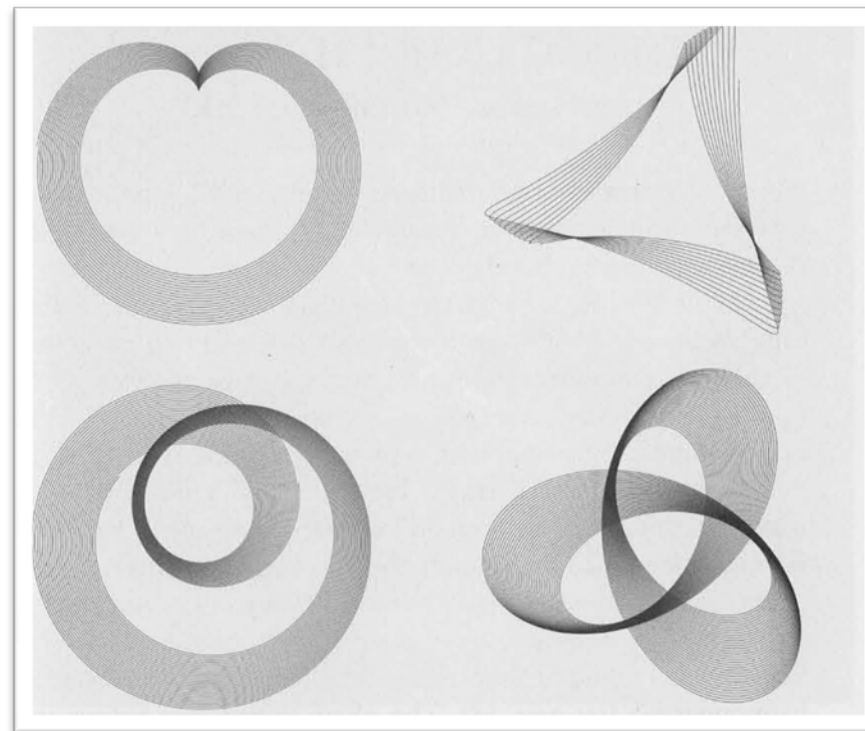
παρατηρούμε την εικόνα που δημιουργείται. Οι εικόνες αυτές παρουσιάζουν εξαιρετικό ενδιαφέρον. Μπορεί να παραχθεί κάτι τόσο απλό όπως μία ευθεία ή κάτι άλλο τόσο σύνθετο όπως ένα αστέρι. Μάλιστα η περιπλοκότητα αυξάνεται ανάλογα με την αναλογία. Έχουμε τα πιο απλά σχήματα στην αναλογία 1:1,2:1 και από τα πιο σύνθετα 5:3, 9:8.



87. Πίνακας που δείχνει τους συνδυασμούς των διαφορετικών ταλαντώσεων

Ο Παραπάνω πίνακας δείχνει πως πρέπει να στήσουμε τον αρμονογράφο ώστε να πετύχουμε το αντίστοιχο σχήμα. Παρατηρούμε ότι πέρα από την συχνότητα μπορούμε να διαφοροποιηθούμε και ως προς την κατεύθυνση αλλά και την φάση ώστε να πετύχουμε διαφορετικά αποτελέσματα. Οι δύο κατηγορίες αφορούν τα 2 είδη αρμονογράφου. Ο πρώτος είναι και αυτός που περιγράφηκε πιο πάνω, ενώ ο δεύτερος έχει μία προσθήκη ενός τρίτου εκκρεμούς που ακολουθεί κυκλική κίνηση. Αυτό ουσιαστικά δίνει την δυνατότητα να κάνουμε σύνθεση δύο κυκλικών κινήσεων εκκρεμών. Ο ένας κύκλος γίνεται από το τρίτο εκκρεμές απευθείας ενώ ο άλλος από την σύνθεση των άλλων δύο εκκρεμών με αναλογία συχνοτήτων 1:1 (ή 2:2 κ.τ.λ. ώστε να πετύχουμε τους άλλους συνδυασμούς) και το ένα με διαφορά φάσης $\pi/4$. Ο πίνακας δείχνει πως είναι το σχήμα για μία περίοδο, όμως εάν αφήσουμε τον αρμονογράφο να τρέξει κι άλλο, το πλάτος της ταλάντωσης αλλάζει συνεχώς δημιουργώντας ένα σχήμα το οποίο ο εγκέφαλος μας το αντιλαμβάνεται ως τρισδιάστατο. Η αλλαγή επιφέρεται επειδή όπως προαναφέρθηκε

τα εκκρεμή συνεχώς φθίνουν λόγω απώλειας ενέργεια από την θερμότητα.



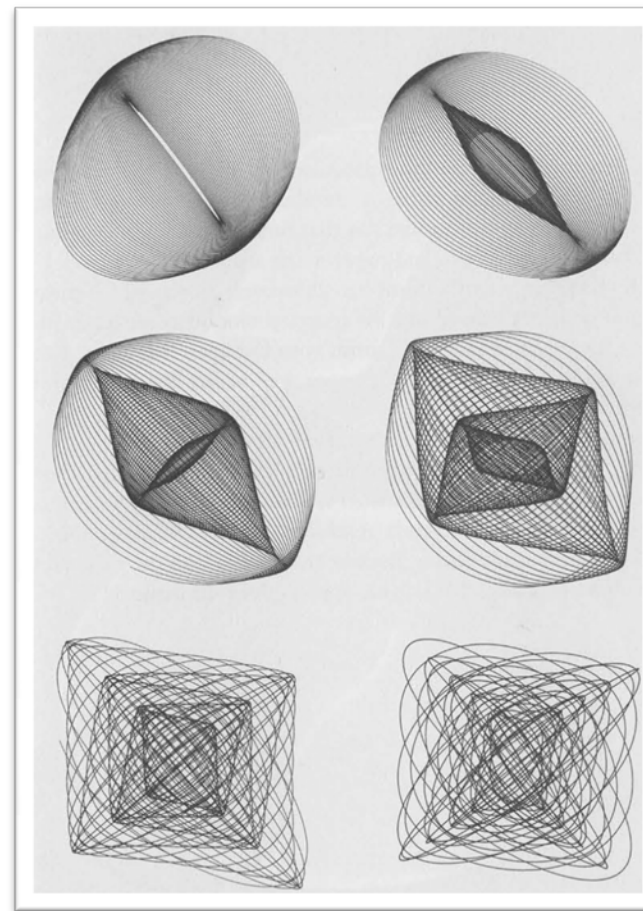
88. Σχήματα με χρήση δύο κυκλικών ταλαντώσεων

Αυτό παρουσιάζει εξαιρετικό ενδιαφέρον διότι με μία μαθηματική σχέση και αναλογίες δανεισμένες από την μουσική

προέκυψε μια γραφική απεικόνιση η οποία φτάνει να υπονοεί τρισδιάστατα σχήματα.

Ένα άλλο ενδιαφέρον φαινόμενο παρατηρείται στον αρμονογράφο όταν η αναλογία των συχνοτήτων είναι κατά ελάχιστα λάθος. Αυτό φαίνεται να θυμίζει παραδείγματα που συναντάμε στην φύση και στην δουλειά πολλών καλλιτεχνών. Αλλά το παράδειγμα της μουσικής ίσως είναι το πιο ενδιαφέρον μιας και είναι πιο κοντά στον αρμονογράφο. Όταν δύο νότες βρίσκονται σε αρμονία η παραμικρή διαφοροποίηση στην συχνότητα τους μπορεί να προσθέσει χαρακτήρα και να κάνει το άκουσμα πλούσιο. Μάλιστα υπάρχει μία κατηγορία πνευστών όπου χρησιμοποιούν αυτήν την τεχνική [Ashton, Antony, 2003]. Τα πνευστά αυτά αντί να αποτελούνται από ένα καλάμι έχουν δύο όπου το κάθε ένα παίζει την ίδια νότα αλλά με μία μικρή διαφορά στην συχνότητα. Στον αρμονογράφο αυτή η μικρή διαφορά κάνει το γενικό σχήμα να επαναλαμβάνεται σε μικρότερη κλίμακα και περιστραμμένο. Σιγά σιγά όσο το σχήμα μικραίνει δεν μπορούμε να προσδιορίσουμε εύκολα τις σχέσεις και ουσιαστικά παύουμε να βλέπουμε σχήμα. Για τους περισσότερους ανθρώπους αυτή η

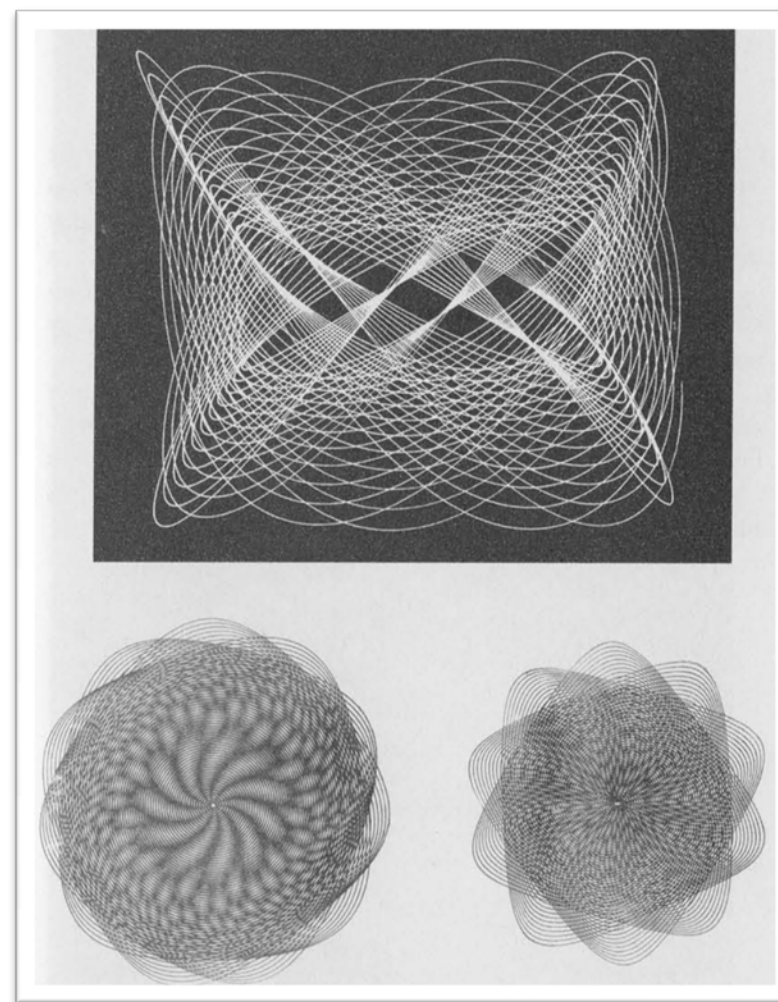
έλλειψη αρμονίας στο σχήμα συμβαίνει την ίδια στιγμή που χάνεται και η ακουστική αρμονία όταν ακούμε μία νότα.



89. Όταν έχουμε σχεδόν απόλυτη ταύτιση.

Όσο μεγαλώνουν οι αριθμοί των αναλογιών γίνεται ολοένα και πιο δύσκολο να διακρίνουμε με την ίδια ευκολία μέσα από το σχήμα την αναλογία. Θα χρειαστεί να κάτσουμε να μετρήσουμε τις επαναλήψεις ώστε να την βρούμε, ενώ η ομορφιά που ήταν προφανής στις μικρές αναλογίες αρχίζει να χάνεται, ένα πιο χαοτικό σχήμα εμφανίζεται. [Ashton, Antony, 2003]

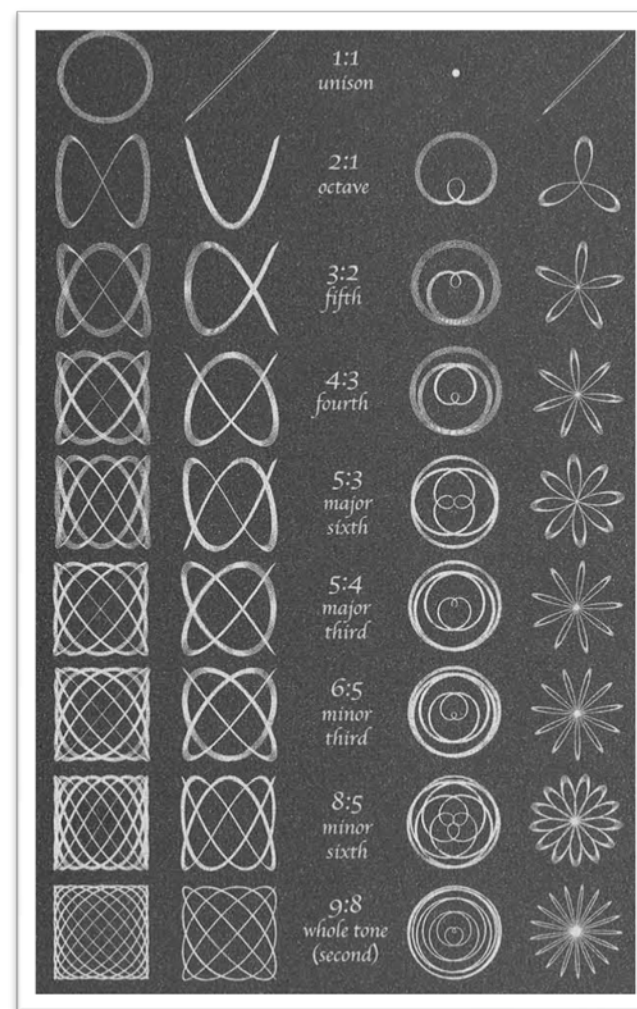
Στο σύστημα μπορεί να προσαρμοστεί πέρα από την φάση, την κατεύθυνση και την συχνότητα. Διαφοροποίηση μπορούμε να πάρουμε από αναλογίες μεταξύ του πλάτους της ταλάντωσης. Δηλαδή το μήκος της απομάκρυνσης από το κέντρο του εκκρεμούς. Μάλιστα φαίνεται ότι βγάζουν τελείως διαφορετικό χαρακτήρα δύο ταλαντώσεις με ίδιες αναλογίες συχνότητας αλλά με διαφορετικό πλάτος ταλάντωσης. Γενικότερα τώρα με βάση αυτές τις παραμετροποιήσεις μπορούμε να τα κατηγοριοποιήσουμε σε σχήματα τα οποία προέρχονται από τον πρώτο Αρμονογράφο με τα δύο εκκρεμή (lateral=πλευρικός) και με την σειρά τους χωρίζονται πάλι σε δύο κατηγορίες: στα ανοικτά και στα κλειστά σχήματα.



90. Αναλογίες με μεγαλύτερους αριθμούς

Και στα σχήματα τα οποία προέρχονται από τον δεύτερο Αρμονογράφο με τα τρία εκκρεμή (rotary=κυκλικά) τα οποία επίσης χωρίζονται σε άλλες δύο κατηγορίες όπου μπορούμε να τις ονομάσουμε ομοιόστροφες και αντίστροφες εννοώντας την φορά που έχουν τα εκκρεμή όταν γυρνάνε. Μέσα από αυτήν την κατηγοριοποίηση παρατηρούμε ότι το 3:2 είναι το λογικός επόμενο του 2:1 όπως και το 4:3 του 3:2 και ούτω κάθε εξής.

Είδαμε λοιπόν ότι με ένα πολύ απλό σύστημα, το οποίο καθορίζεται από δύο εκκρεμή και με απλές αναλογίες μπορούν να προκύψουν μοτίβα- γραφικές αναπαραστάσεις μιας νότας ή μιας συγχορδίας, τα οποία ξεκινάνε από το πιο απλό σημείο και εκτείνονται έως χαστικά σχήματα. Αυτό αποτελεί ένδειξη ότι χωρίς ιδιαίτερα περίπλοκους κανόνες, είναι δυνατή η μετατροπή από τις αναλογίες του ήχου στις αναλογίες της εικόνας, και επομένως κατ' επέκταση από την Μουσική στην Αρχιτεκτονική.

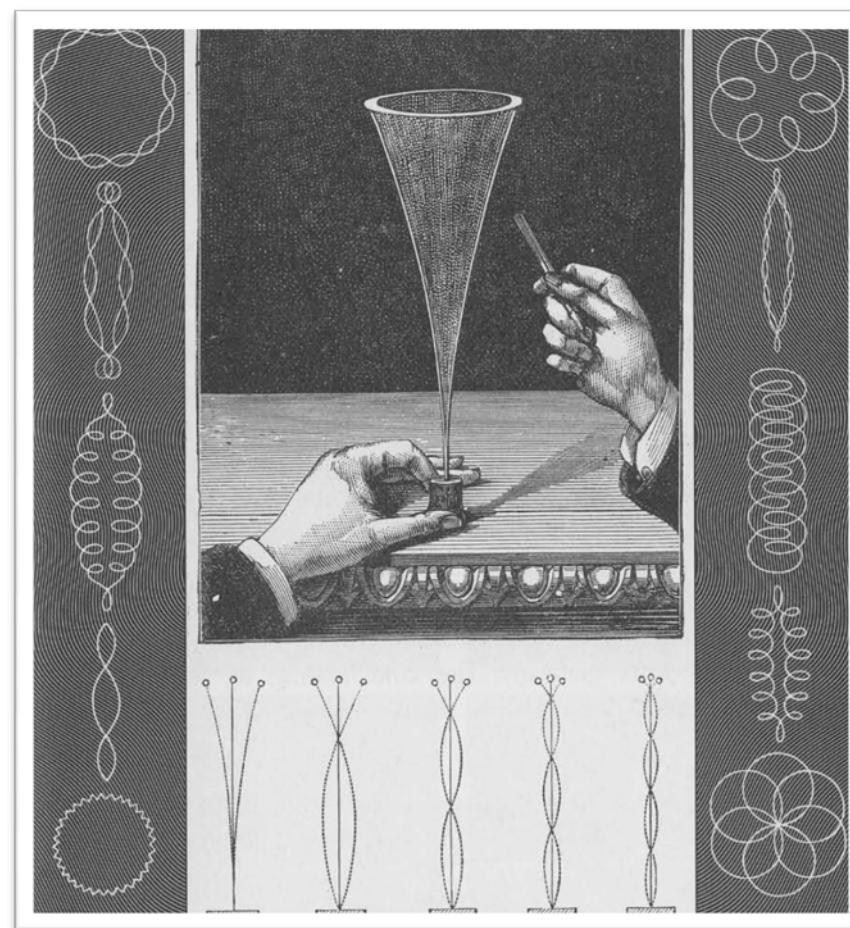


Εικόνα 91. Πίνακας όπου φαίνεται η διαφοροποίηση όταν αλλάζει η αναλογία

Το καλειδοσκόπιο

Προγενέστερο του Αρμονογράφου είναι το Καλειδοσκόπιο. Σαν τον αρμονογράφο το καλειδοσκόπιο παράγει απεικονίσεις της μουσικής μέσω των αναλογιών. Το καλειδοσκόπιο είναι ένα εργαλείο επινοημένο τον 19ου αιώνα από τον Τσάρλς Γουιτσόν. Έχει εμφανιστεί σε διάφορες παραλλαγές, στην πιο απλή του μορφή αποτελείται από μία μεταλλική ράβδο με την μία άκρη πακτωμένη πάνω σε μία βάση και στην άλλη μία ασημένια μπίλια να κινείται ελεύθερα. Ένας προβολέας φωτίζει την ελεύθερη άκρη που ανακλά πάνω σε ένα τοίχο. Ανάλογα με το πως η ράβδος έχει κτυπηθεί η ανάκλαση είναι και διαφορετική. Εν συνεχεία το αποτέλεσμα μπορεί να γίνει ιδιαίτερο εάν το χτυπήσουμε με ένα δοξάρι βιολιού.

Το καλειδοσκόπιο δεν συμπεριφέρεται όπως ο Αρμονογράφος ή το μονόχορδο του Πυθαγόρα μιας και είναι ελεύθερο από την μία άκρη του. Η φυσική του είναι περισσότερο περίπλοκη θυμίζοντας αυτήν των πνευστών που είναι ελεύθερα στο άκρο τους. Σε αυτήν την περίπτωση λοιπόν μετατρέπουμε μία περιοδική κίνηση ενός τρισδιάστατου αντικειμένου σε ένα δυσδιάστατο ίχνος.



92. Το καλειδοσκόπιο και διάφοροι σχηματισμοί που δημιουργεί

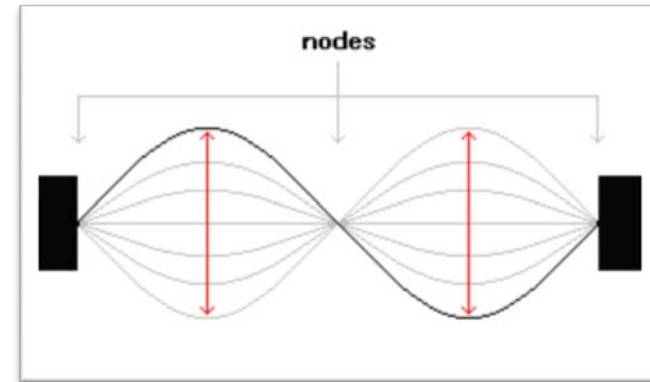
Μία παράμετρος των καλειδοσκοπίων είναι και η διατομή της ράβδου. Χρησιμοποιώντας οβάλ ή τετράγωνες διατομές μπορούμε να πετύχουμε διαφορετικά αποτελέσματα.

IV.2. Με Ήχο

Chladni Μοτίβα

Μεταφέροντας την λογική του παλλόμενου αντικειμένου σε μία επιφάνεια έχουμε τα Σλάντνι Μοτίβα. Αν και προγενέστερα όλων των προηγούμενων τα Σλάντνι Μοτίβα δεν έχουν να ζηλέψουν τίποτα στην απλότητα της ομορφιάς τους. Το 1787 ο Ερνέστος Σλάντνι χρησιμοποίησε ένα τετράγωνο κομμάτι μέταλλο πάνω στο οποίο είχε ρίξει ψιλή άμμο και το ανάγκασε με ένα δοξάρι να πάλλεται [Ashton, Antony, 2003]. Το αποτέλεσμα ήταν ότι η πλάκα συγχρονίστηκε σε μία συχνότητα και τα μόρια της ξεκίνησαν να κάνουν αρμονική ταλάντωση. Μιας και μιλάμε για στατικά κύματα κάποια σημεία κινούνταν έντονα ενώ κάποια άλλα καθόλου. Η

άμμος διώχθηκε από τα γρήγορα κινούμενα μόρια στα πιο αργά και η περισσότερη κατέληξε σε αυτά που ήταν ακίνητα. Το αποτέλεσμα ήταν τα Σλάντνι Μοτίβα.

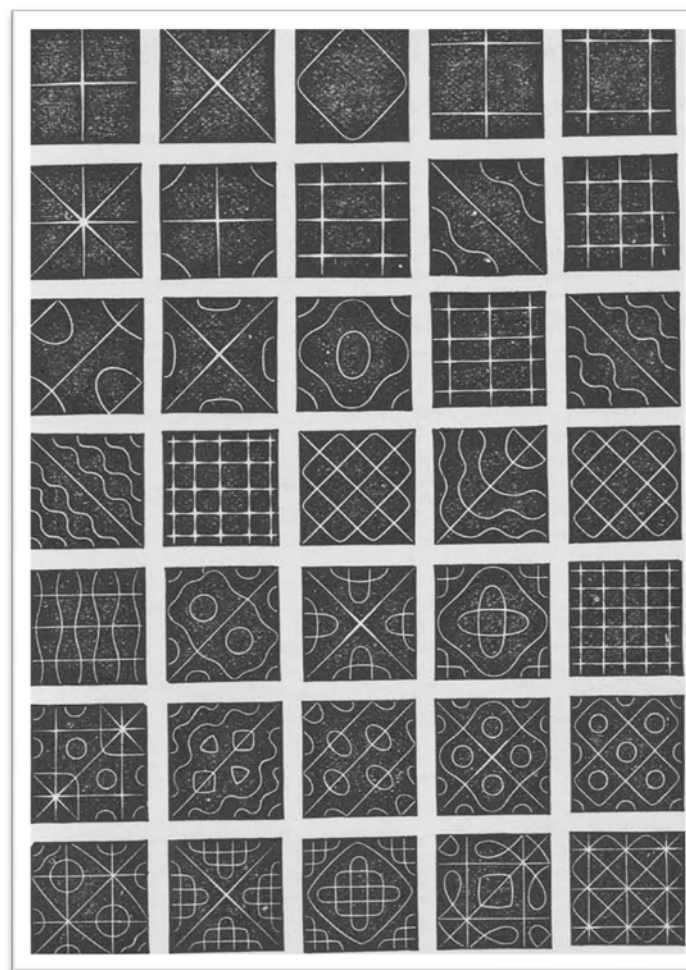


93. Στάσιμο κύμα

Πρώτα πρέπει να γίνει μία αναφορά στο που στηρίζονται όλα αυτά τα πειράματα. Η βασική φυσική αρχή που τα διέπει είναι η σύνθεση κυμάτων. Φανταστείτε την ήρεμη επιφάνεια μίας λίμνης. Όταν πέσει μία πέτρα δημιουργούνται μία σειρά από δακτυλίδια τα οποία συνεχώς "ταξιδεύουν" απομακρυνόμενα από το κέντρο. Εάν συναντήσουν μία δεύτερη σειρά από δακτυλίδια θα δούμε την σύνθεση του κύματος όπου προκύπτει. Το αποτέλεσμα γίνεται ιδιαίτερα περίπλοκο και δυσκολευόμαστε να διαχωρίσουμε τα

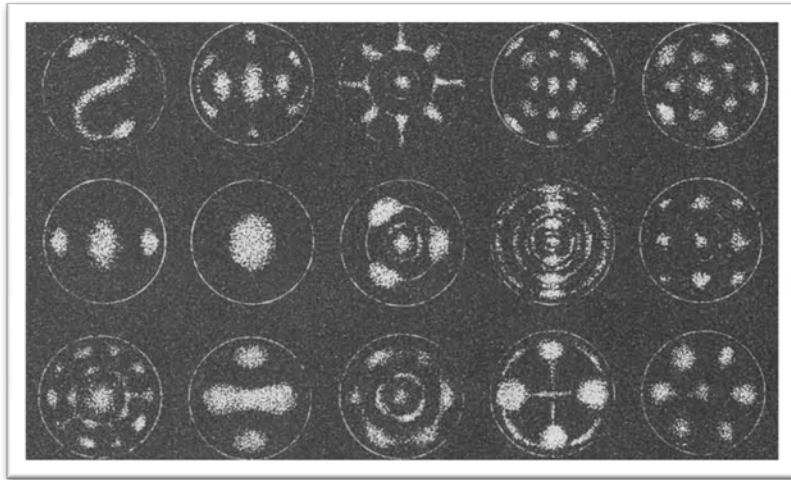
αρχικά δακτυλίδια. Το στατικό κύμα γενικά προκύπτει όταν 2 κύματα αντίθετης κατεύθυνσης συναντηθούν και συνθέσουν ένα κύμα. Στην ουσία στα Chladni μοτίβα το αντίθετο κύμα είναι αυτό το οποίο ανακλάται από το άκρο της πλάκας. Οι συχνότητες οι οποίες και θα έχουν το πιο καθαρό αποτέλεσμα είναι αυτές που βρίσκονται πιο κοντά στην ιδιοσυχνότητα του υλικού. (Ιδιοσυχνότητα του υλικού είναι η συχνότητα στην οποία το υλικό έχει την μέγιστη ταλάντωση.)

Βασικοί παράγοντες για τα σχήματα είναι πως θα γίνει ο συντονισμός και τι σχήμα έχει η πλάκα. Το χτύπημα με το δοξάρι γίνεται σε αναλογίες σε σχέση με το μήκος της πλάκας. Δηλαδή "χτυπάμε" σε $1/2$, $2/3$... στο μήκος της πλάκας όπως είναι οι αναλογίες και από την κλίμακα του Πυθαγόρα για την μουσική. Πέραν από αυτό μπορούν να τεθούν και περιορισμοί εξαναγκάζοντας κάποια σημεία να γίνουν ακίνητοι κόμβοι. Δοκιμάζοντας μεγάλες αναλογίες δημιουργείται ένα χάος και το σχήμα γίνεται ασαφές.



94. Chladni Μοτίβα

Τα μοτίβα είναι συνήθως αναδιπλούμενα από μία έως δύο φορές και αυτό διότι το σχήμα της πλάκας είναι τετράγωνο. Τα αποτελέσματα είναι τελείως διαφορετικά εάν έχουμε μία κυκλική πλάκα. Το 1880 η Μάργκαρετ Βατ Χούγκς που ήταν τραγουδίστρια κατάφερε με μία κυκλική μεμβράνη να φτιάξει μοτίβα με βάση κυκλική τραγουδώντας διατονικές κλίμακες. Διάφορα από τα αποτελέσματα λόγω του σχήματος τους συνδέθηκαν από την Μάργκαρετ με κάποια λουλούδια.

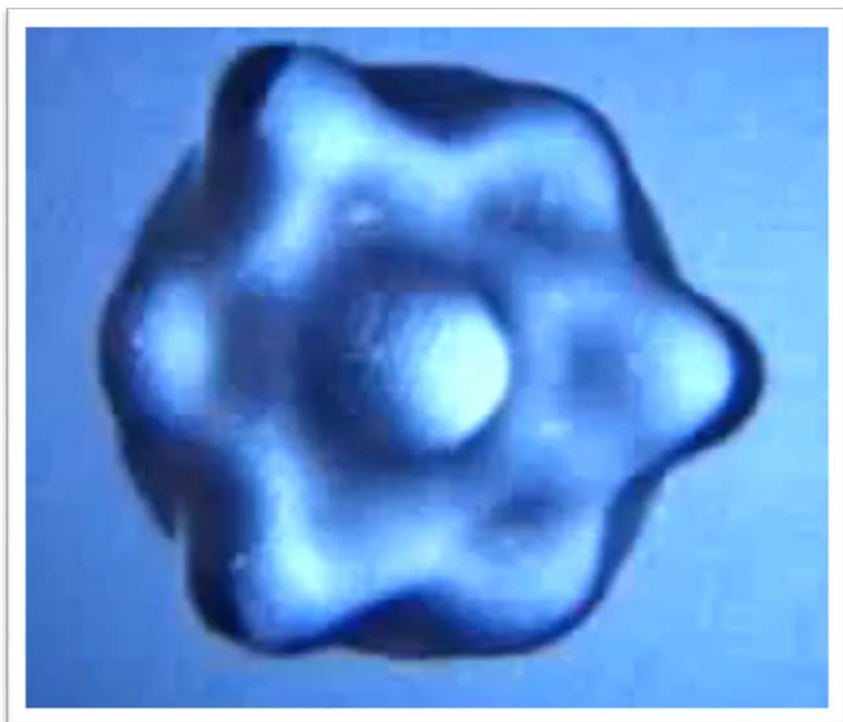


95. Chladni μοτίβα σε κυκλικό δίσκο

Συντονισμός Νερού

Το αμέσως λογικό επόμενο είναι να κάνουμε την ίδια διαδικασία στις τρεις διαστάσεις. Διαλέγοντας ένα υγρό όπως το νερό μπορούμε να δούμε εμφανώς τα κύματα. Το πείραμα του Alexander Lauterwasser χρησιμοποιεί μία σταγόνα νερού και γίνεται πολύ κοντινή παρατήρηση ώστε να είναι εύκολα εμφανείς οι αναταράξεις. Λόγω της ατμοσφαιρικής πίεσης η σταγόνα έχει περίπου το σχήμα μισής σφαίρας. Διοχετεύοντας λοιπόν το νερό με μία συχνότητα το αναγκάζουμε να ταλαντώνεται σε αυτήν. Το αποτέλεσμα πια δεν είναι στατικό (όπως ήταν φαινομενικά στα chladni μοτίβα) αλλά βλέπουμε την κίνηση που κάνει το νερό. Τα μοτίβα που παίρνει έχουν κοινά χαρακτηριστικά με αυτά των chladni επί στρογγυλών διατομών.

Τώρα είμαστε ακόμα πιο κοντά σε ένα τρισδιάστατο αντικείμενο σαν αποτέλεσμα, ή μάλλον καλύτερα θα λέγαμε τετραδιάστατο αφού συνεχώς αλλάζει, ακολουθώντας μία περιοδική κίνηση.



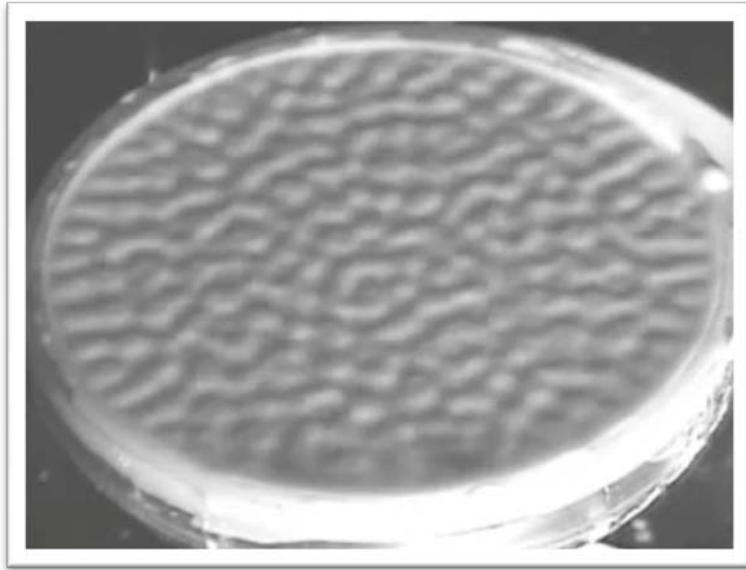
96. Σταγόνα νερού σε ταλάντωση

Εάν τώρα χρησιμοποιήσουμε δείγμα νερού σε ένα δοχείο τα σημεία που ταλαντώνονται και αυτά που παραμένουν σταθερά γίνονται πολύ περισσότερα και ως εκ τούτου γίνεται δυσκολότερο να παρατηρήσουμε εύκολα τα μοτίβα. Αυτό που έχουμε όμως

μοιάζει αρκετά με τα σχήματα που κάνει η επιφάνεια του νερού της θάλασσας.

Συντονισμός Καλαμποκάλευρου

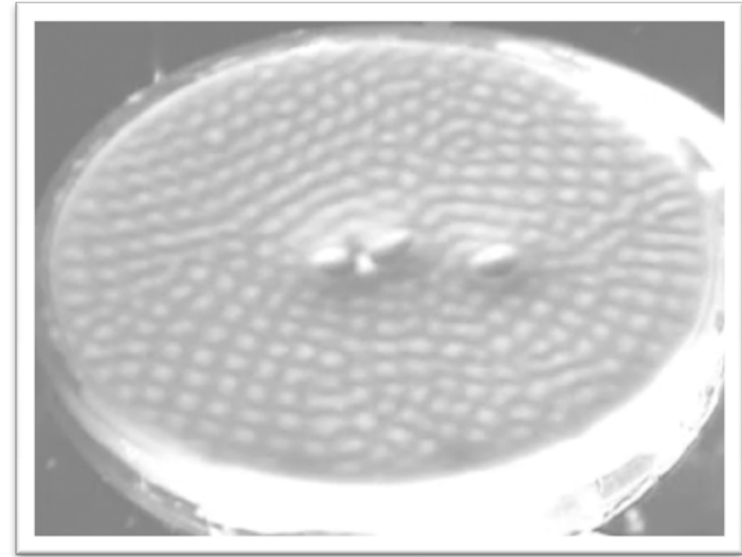
Ένα γνωστό πείραμα που παρουσιάζεται συχνά σε τάξεις φυσικής είναι το παιχνίδι του καλαμποκάλευρου. Χρησιμοποιώντας ουσιαστικά νερό και αλεύρι από καλαμπόκι δημιουργείται ένα αρκετά παχύρευστο υγρό το οποίο θα τοποθετηθεί πάνω σε ένα ηχείο. Το ηχείο με την σειρά του παίζει αρκετά μπάσους ήχους κάνοντας το υγρό να αναπηδά. Το νόημα αυτού του πειράματος είναι ότι το υγρό κατά την κίνηση του εμφανίζεται σαν στερεό μιας και δεν ρέει από το ηχείο αλλά αναπηδά όπως και μία μπάλα. Επίσης ο χορός που κάνει το υγρό είναι ιδιαίτερα σημαντικός διότι δημιουργείται άμεσα από την κίνηση του ηχείου και ως εκ τούτου της μουσικής. Παράγοντες που το επηρεάζουν, όπως είναι φυσικό, είναι το ίδιο το υγρό με το περιβάλλον του. Επίσης συγκεκριμένα μέρη του κομματιού δεν θα εμφανίζονται ίδια διότι το σχήμα που έχει αμέσως προηγουμένως παίζει ρόλο για την αναπήδηση του.



97. Συντονισμός της επιφάνειας

Είναι ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο σύστημα το οποίο εκτός και εάν το καταγράψουμε δεν μπορούμε να προβλέψουμε πως θα καταλήξει μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή.

Αντίστοιχο πείραμα με ίδια ακριβώς οργάνωση είναι και αυτό όπου αντί να βάλουμε κάτι ιδιαίτερα ρυθμικό ώστε να παρακολουθήσουμε την κίνηση του όλου, επιβάλουμε μία συχνότητα στο καλαμποκάλευρο η οποία να δημιουργήσει στατικά κύματα όπως στην περίπτωση προηγουμένως με το νερό.

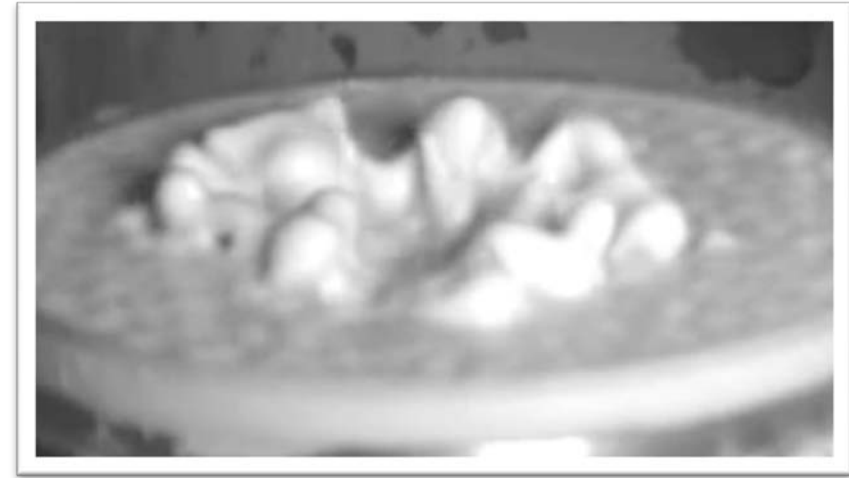


98. Οι φυσαλίδες που δεν κλείνουν

Η διαφορά εδώ είναι μόνο η πυκνότητα του υλικού και ότι θα συνεχίσουμε να επιβάλουμε δυνάμεις πάνω στο υγρό. Για παράδειγμα μπορούμε να φυσήξουμε με ένα καλαμάκι ώστε να δημιουργήσουμε μία τρύπα και να παρατηρήσουμε πως θα αντιδράσει. Συγκεκριμένα εφόσον το υγρό έχει κάποια συχνότητα που του επιβάλλετε από το ηχείο η τρύπα αυτή δεν θα κλείσει ποτέ. Επιπλέον βάζοντας άλλη μία αρκετά κοντά με την πρώτη θα δημιουργήσουμε μία κατάσταση όπου συνεχώς τα δύο αυτά

αντικείμενα θα έλκονται και θα απωθούνται. Αυτό από μόνο του είναι αρκετά ενδιαφέρων διότι το υγρό αντιδρά σαν να θυμάται τις θέσεις των αντικειμένων και δεν τις κλείνει ακόμα και εάν τα δύο συγκρουστούν και σχηματίσουν ένα οβάλ σχήμα για ένα χρονικό διάστημα.

Χαστικές καταστάσεις δημιουργούνται όταν η συχνότητα και το πλάτος πάρουν αρκετά μεγάλες τιμές. Τότε η παραμικρή αλλαγή επηρεάζει το υγρό σε μεγάλο βαθμό. Συγκεκριμένα όταν δημιουργήσουμε μία τρύπα όπως πριν αντί να διατηρηθεί ξεκινάει μία αλυσιδωτή αντίδραση όπου συνεχώς η μάζα μεταλλάσσεται και παίρνει διάφορες μορφές, τραγική κατάληξη είναι ότι στο τέλος θα βγει έξω από το ηχείο.



99. Η άναρχη διαταραχή του καλαμποκάλευρου

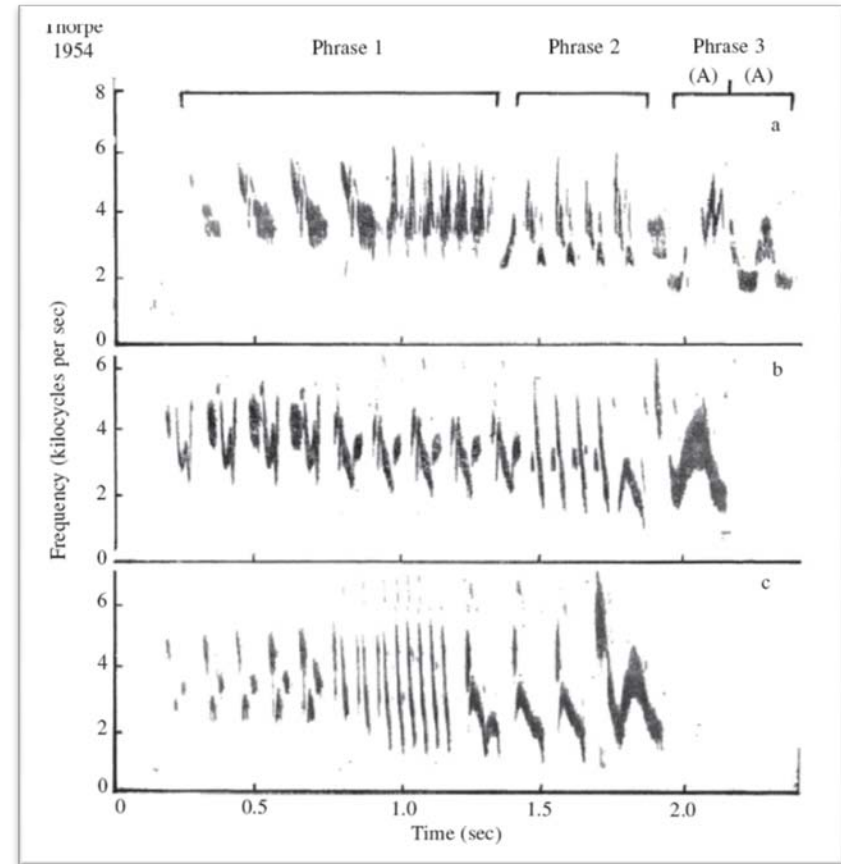
IV.3. Με Ηλεκτρονικά Μέσα

Σπεκτογράφος

Πέρα από τα "μηχανήματα" αυτά που προσπαθούν να δώσουν μία εικόνα με βάση τις αναλογίες της μουσικής νότας ή την επίδραση της πάνω στην ύλη, οι επιστήμονες ανέπτυξαν πολλά όργανα για την ανάλυση των ήχων τα οποία παρουσιάζουν πολλά πλεονεκτήματα. Το βασικό χαρακτηριστικό των οργάνων αυτών είναι ότι δίνουν μία εικόνα του ήχου σε σχέση με τον χρόνο και ότι βασίζονται στην ακρίβεια.

Πραγματικά μεγάλη πρόοδος έγινε μετά το τέλος του δευτέρου παγκοσμίου πολέμου με τον σπεκτογράφο. Γύρω στο 1940 μία ομάδα από ερευνητές της τηλεφωνικής εταιρίας Μπελ (Bell Telephone Laboratories) θέλησαν να δώσουν μία πιο καθαρή εικόνα της ομιλίας η οποία θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και για να διδάξει σε κουφά άτομα ομιλία και κατ' επέκταση να χρησιμοποιούν το τηλέφωνο. Ακόμα ο πόλεμος λειτούργησε σαν κινητήρια δύναμη σε κάθε τεχνική ανάλυσης του ήχου, μιας και

υπήρχε ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τον εντοπισμό εχθρικών πλοίων και υποβρυχίων από μεγάλη απόσταση. [Peter Marler, 2004]



100. Τραγούδια από έναν Σπίνο καταγεγραμμένα από έναν Σπεκτογράφο

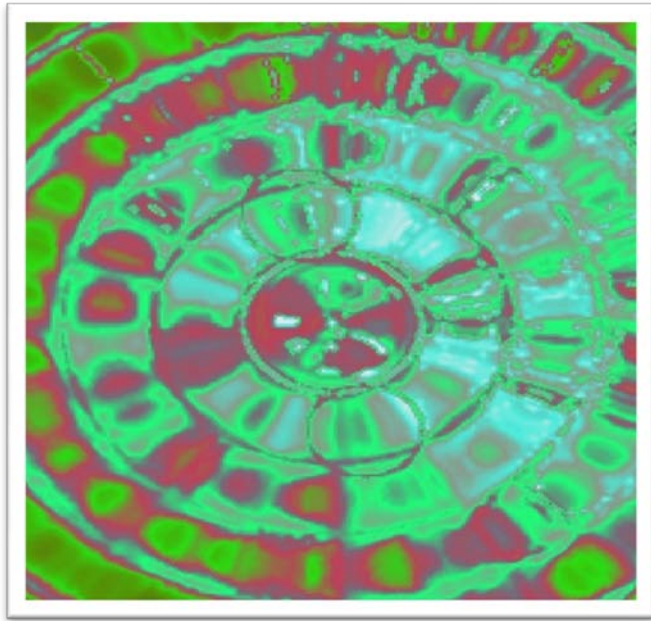
Μετά το τέλος του πολέμου έγινε άρση του απορρήτου στις τεχνικές αυτές και πολλοί επιστημονικοί κλάδοι κατάφεραν να επωφεληθούν. Τότε ξεκίνησε η χρηματοδότηση του visible speech project το οποίο επέφερε τον Vibralyser (δονήσεις και Ανάλυση) ο οποίος όμως είχε σχετική επιτυχία σαν εμπορικό προϊόν. Η τεχνική όμως της ανάλυσης του σπεκτρογράφου έφερε επανάσταση σε διάφορους κλάδους όπως είναι η εντομολογία, η ορνιθολογία και η λογοθεραπεία.

Ιδιαίτερα, οι ορνιθολόγοι ασχολήθηκαν με την ανάλυση των μουσικών ήχων από το τιτίβισμα των πτηνών. Προηγουμένως η ανάλυση των ήχων αυτών γινόταν αποκλειστικά με το αυτί και όπως είναι λογικό ήταν δύσκολο να υποστηριχτεί κάποια θεωρία και να βγει ένα αντικειμενικό συμπέρασμα. Ο σπεκτρογράφος όμως επαλήθευσε αρκετές από τις εικασίες όπως είναι η ικανότητα των πουλιών να τραγουδάνε με δύο φωνές και έδωσε το έναυσμα πολλών καινούριων ερευνών. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχουν οι έρευνες που έγιναν για τη δομή των τραγουδιών των πουλιών.

Μετατροπή Εικόνας Σε ήχο

Όλοι γνωρίζουμε ότι στους υπολογιστές όταν παίζεται μουσική υπάρχει η επιλογή να ενεργοποιήσουμε το Visualizer. Αυτό έχει σαν σκοπό να μας προσφέρει ένα video, που αποτυπώνει την κάθε στιγμή την μουσική που παίζεται. Η παραγωγή του video αυτού γίνεται μέσω σύνδεσης διάφορων χαρακτηριστικών της μουσικής με τα χαρακτηριστικά ενός σχήματος. Για παράδειγμα θα μπορούσαμε σε ένα τρίγωνο, να συνδέσουμε το μέγεθος του με την ένταση του κομματιού, το χρώμα του με την συχνότητα και τον προσανατολισμό του με τον χρόνο. Με αυτόν τον τρόπο καθώς ακούγεται μουσική, το τρίγωνο θα αλλάζει τα χαρακτηριστικά του και θα έχουμε δημιουργήσει ένα visualizer του ήχου.

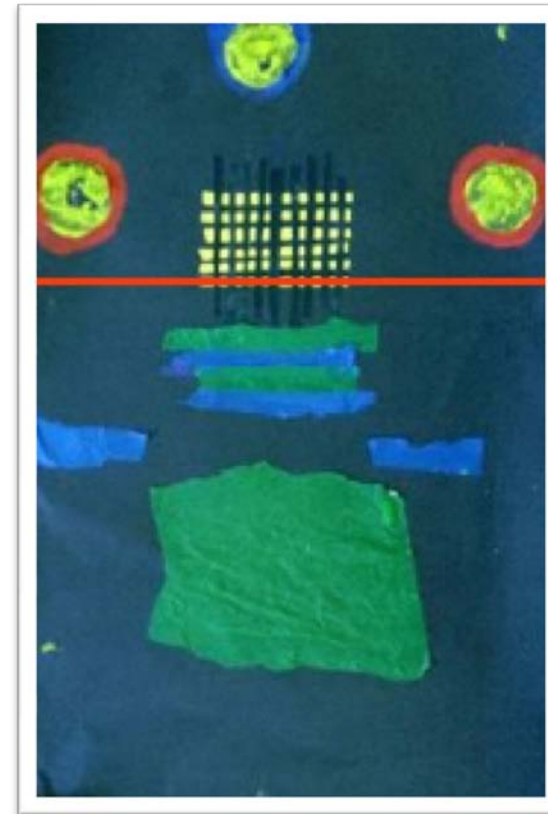
Ο Beau Lotto έχει χρησιμοποιήσει την παραπάνω λογική αλλά ανάποδα. Αντί να προσπαθήσει να φτιάξει βίντεο από μουσική μετατρέπει ένα βίντεο ή εικόνα σε ένα μουσικό κομμάτι. Αυτό το κατορθώνει μέσω ενός προγράμματος υπολογιστή που σαρώνει την εικόνα/βίντεο.



101. Παράδειγμα Visualization

Η σάρωση του έργου γίνεται από μία ευθεία που ξεκινά από την μία άκρη και καταλήγει στην άλλη. Το σάρωμα μετατρέπει κάθε πίξελ σε ένα προκαθορισμένο όργανο και σε μία προκαθορισμένη συχνότητα ανάλογα με το χρώμα. Όπως καταλαβαίνουμε το σύστημα είναι πλήρως παραμετροποιημένο, και επιτρέπει να υπάρξουν διαφορετικά αποτελέσματα για την ίδια εικόνα. Στο εργαστήριο του (LottoLab) προέτρεψε παιδιά να φτιάξουν

ζωγραφιές με χρώμα και κολάζ, το οποίο μετά σάρωσε με τον παραπάνω τρόπο. Το αποτέλεσμα ήταν ιδιαίτερα εντυπωσιακό καθώς η αρμονία της εικόνας μεταφέρεται στην μουσική.



102. Παιδικός πίνακας όπου μετατρέπεται σε μουσική, Η κόκκινη γραμμή δείχνει το σημείο όπου βρίσκεται η σάρωση

V. Η Μουσική στην Αρχιτεκτονική

V.1. Ξενάκης: Κοινά Μαθηματικά Μοντέλα Αρχιτεκτονικής - Μουσικής

Ο Ξενάκης γεννήθηκε το 1922 στην πόλη Braila στη Ρουμανία. Καταγόμενος από οικογένεια εμπόρων, ενδιαφέρθηκε νωρίς για την μουσική μέσω των γονιών του και κυρίως της μητέρας του. Ο θάνατός της, όταν ο ίδιος ήταν 5 ετών σημάδεψε τον συνθέτη. Το 1932 στάλθηκε σε οικοτροφείο στις Σπέτσες όπου διδάχθηκε Σολφέζ και Σύνθεση και συμμετείχε στην χορωδία. Μετά την αποφοίτησή του το 1938 μετακομίζει στην Αθήνα όπου συνεχίζει τις μουσικές του σπουδές δίπλα στον Αριστοτέλη Κουντουρώφ και

το 1940 εισάγεται στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. [Alessandra Caranna, 2001]

Καθ' όλη την διάρκεια της καριέρας του ο Ξενάκης ήταν ένας ενεργός αρχιτέκτονας και συνθέτης, επιδεικνύοντας ένα σημαντικό αρχείο έρευνας και παραγωγής και από τους δύο κλάδους. Πέρα όμως από ένα βιβλίο (Musique Architecture) του στο οποίο εξετάζει τις δύο αυτές τέχνες μαζί, δεν υπάρχουν πολλές αναφορές που να ξεκαθαρίζουν την σχέση τους σε θεωρητικό επίπεδο ή να αναφέρουν τις τεχνικές που χρησιμοποίησε για να χειριστεί την μουσική ή αρχιτεκτονική φόρμα. Βασισμένοι παρόλα αυτά στα έργα του και σε κάποια κείμενα και συνεντεύξεις μπορούμε να αντλήσουμε μερικά στοιχεία.

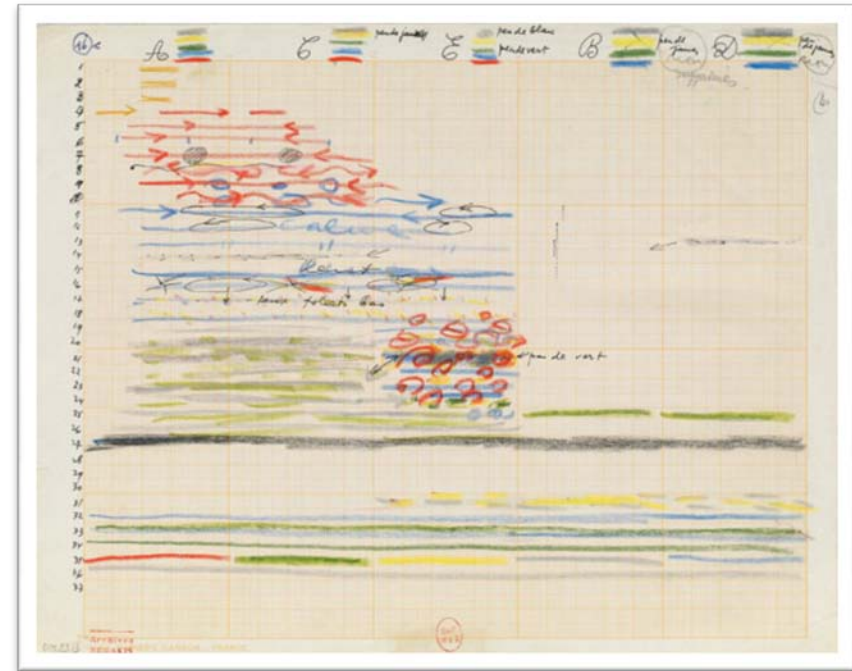
Σύμφωνα με τον Sven Sterken [2007], αναλυτή του Ξενάκη, ο Ξενάκης στα πρώτα του βήματα προσέγγισε την αρχιτεκτονική και την μουσική από μία επιστημονική και μαθηματική σκοπιά. Σαν συνέπεια οι μουσικές και αρχιτεκτονικές του συνθέσεις έχουν έναν αντίστοιχο βασισμένο σε μαθηματικές σχέσεις προσανατολισμό. Στην μετέπειτα δουλειά του η προσέγγιση ήταν πιο πραγματιστική,

χρησιμοποιώντας τον χώρο σαν μέσο για να αρθρώσει την πολυπλοκότητα της μουσικής γλώσσας και να αναδείξει την εμπειρία του ήχου. Η πρόταση του για το «City of Music» στο Παρίσι, θεωρείται η κορύφωση αυτής της εξέλιξης. Γίνεται επομένως αντιληπτή κατά την πορεία της καριέρας του η μεταβολή του από μια αφαιρετική συνθετική συσχέτιση αρχιτεκτονικής – μουσικής σε μία πιο πρακτική προσέγγιση του ήχου και του χώρου.

Le Sacrifice - La Tourette (Μοτίβα)

Καθώς γινόταν πιο έμπειρος στην αρχιτεκτονική στο γραφείο του Le Corbusier (1947-1959), ο Ξενάκης σπούδαζε μουσική σύνθεση με τον γάλλο συνθέτη Olivier Messien (1908-1992). Αντί να του διδάξει την παραδοσιακή μουσική, ο Messien συμβούλευε τον Ξενάκη να βρει μουσική έμπνευση από τις ελληνικές του ρίζες, τις σπουδές του σαν μηχανικός και την δουλειά του σαν αρχιτέκτονας. Ο νέος τότε συνθέτης εφαρμόζοντας στην κυριολεξία την συμβουλή αυτή, βάσισε τα πρώτα του κομμάτια κατά ένα μεγάλο μέρος τους σε δύο βασικά στοιχεία της τότε

καθημερινότητας του, δηλαδή στο Modulor και στην χρήση του χαρτιού μιλιμετρέ [Sven Sterken, 2007].



103. Χρήση του χαρτιού μιλιμετρέ στην μουσική

Χρησιμοποίησε το Modulor ώστε να οργανώσει τον χρόνο με ένα λογικό τρόπο ενώ στράφηκε στον κάρναβο για να δημιουργήσει μία τονική κλίμακα. Βασισμένο στην ακολουθία του

Φιμπονάτσι (1,2,3,5,8,13...) και την χρυσή τομή, το Modulor είναι ένα μετρικό σύστημα που χρησιμοποίησε ο Le Corbusier το 1950 στην κορύφωση ενός νεο-Πυθαγόρειου κινήματος στον δυτικοευρωπαϊκό πολιτισμό.

Αναμενόταν να επιλύσει οποιοδήποτε πρόβλημα φόρμας όχι μόνο στην αρχιτεκτονική αλλά και στην τέχνη γενικότερα. Γνώριμος με την χρυσή τομή από τους κλασσικούς Έλληνες αρχιτέκτονες και ενθαρρυσμένος από τα σχόλια του Messien καθώς και τις μουσικές αναφορές του Le Corbusier στο Modulor, ο Ξενάκης θεώρησε ως αμέσως επόμενο λογικό βήμα να πειραματιστεί με αντίστοιχες αναλογίες στην μουσική σύνθεση. Πράγματι το 1952, δημιούργησε μία «ακουστική εικόνα» βασισμένη στην ακολουθία του Φιμπονάτσι χωρίζοντας μία μαγνητική ταινία με αναλογίες βασισμένες στην χρυσή τομή. Εφάρμοσε αυτήν την λογική στο ορχηστρικό κομμάτι: *Le Sacrifice* (1953), όπου κατασκεύασε όλο το μουσικό σύνολο με βάση οχτώ τόνους και οχτώ διάρκειες των οποίων οι τιμές πάρθηκαν από την κλίμακα του Φιμπονάτσι. [Sven Sterken, 2007]



104. Μέρος του *Le sacrifice* με επισήμανση των αναλογιών

Η μουσική αυτή σύνθεση δημιουργείται από την συνεχή εναλλαγή των δύο αυτών στοιχείων (τόνος - διάρκεια). Σε αντίθεση με την δυτική μουσική στην οποία η έννοια του χρόνου είναι ένα σταθερό στοιχείο, σε αυτό το μουσικό κομμάτι διαφέρει καθ' όλη την διάρκεια του. Από την ακουστική πλευρά το κομμάτι δεν ήταν και μεγάλη επιτυχία διότι ο μικρός αυτός συνδυασμός τόνου-διάρκειας δεν ήταν αρκετός για να κρατήσει την προσοχή του αυτιού. [Sven Sterken, 2007]

Η έρευνα του Ξενάκη πάνω σε ρυθμικά μοτίβα αποδείχθηκε ιδιαίτερα χρήσιμη κατά τον σχεδιασμό των γνωστών «κυματιστών

γυάλινων πανέλων» που βρίσκονται στην όψη του μοναστηριού La Tourette.



105. Όψη του Μοναστηριού La Tourette

Παραδόξως, αυτό το χαρακτηριστικό του κτιρίου προέκυψε από ένα οικονομικό και πρακτικό ζήτημα. Στην αρχή ο Le Corbusier για να εκμεταλλευτεί την θέα, ήθελε μία όψη δυτικού τύπου από συνεχές γυαλί αλλά ο προϋπολογισμός δεν το επέτρεπε. Έτσι προέκυψε η λύση να χρησιμοποιήσουν μικρότερα πανέλα από γυαλί για να φτιάξουν μία συνεχή όψη (από την πόλη Chandigarh

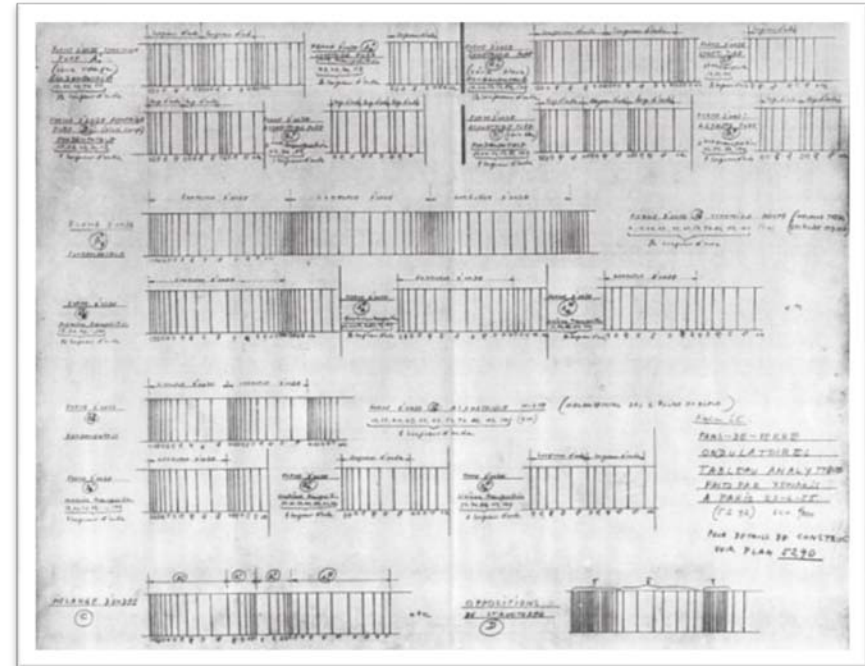
όπου πρωτοχρησιμοποιήθηκε ευρέως αυτή η ιδέα). Μία όμως όψη από ίδια επαναλαμβανόμενα στοιχεία θα ήταν βαρετή οπότε ο Le Corbusier ζήτησε από το Ξενάκη να παίξει με τις αποστάσεις ώστε να προκύψει μία ασυμμετρική όψη [Ξενάκης 2001]. Ο Ξενάκης δούλεψε με παρόμοιο τρόπο με αυτόν στο τραγούδι Le Sacrifice. Μετέφερε δηλαδή την λογική της επανάληψης προαποφασισμένων στοιχείων με σκοπό να δημιουργηθούν διάφορα patterns. Στην αρχή χρησιμοποίησε πανέλα διαφορετικού μήκους τα οποία ενάλλασσε ώστε να πετύχει διαφορετικά μοτίβα. Γρήγορα ήρθε στο συμπέρασμα ότι με έναν μικρό αριθμό από μήκη το μοτίβο ήταν προβλεπόμενο ενώ με έναν μεγάλο δεν μπορούσε να ελέγξει το αισθητικό αποτέλεσμα.



106. Λεπτομέρεια των γυάλινων κυματιστών πανέλων 1



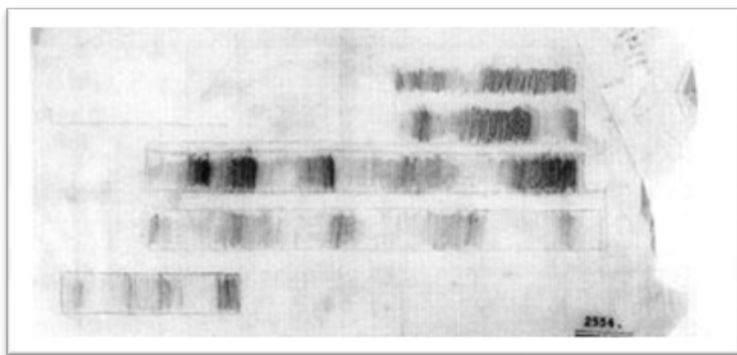
107. Λεπτομέρεια των γυάλινων κυματιστών πανέλων 2



108. Σχέδιο του Le Corbusier για την La Tourette με βάση το Modulor

Η διαίσθηση του Ξανάκη τον οδήγησε σε κάτι πολύ σημαντικό για την συνέχεια της σύνθεσης του. Ακολουθώντας μία πιο γενική αντιμετώπιση για το πρόβλημα αντικατέστησε την έννοια του ρυθμού με αυτή της πυκνότητας (με την έννοια του πλήθους αντικειμένων ανά μονάδα χρόνου ή μήκους) [Sven Sterken, 2007]. Αντί να καθορίσει τις διαφορετικές αποστάσεις του κάθε γυαλιού

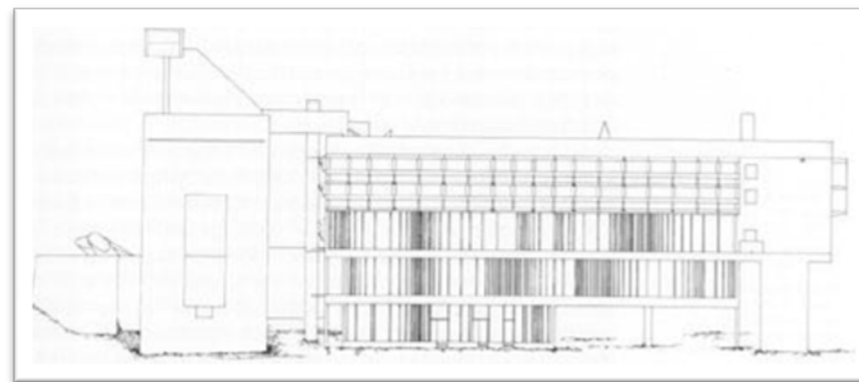
ξεχωριστά (ρυθμός), καθόρισε ζώνες της όψης όπου θα υπάρχει μεγάλος ή μικρός αριθμός πάνελ γυαλιού ανά μήκος (πυκνότητα) και μετά αποφάσισε εάν αυτή η εναλλαγή θα γίνει απότομα ή ομαλά. Για να πετύχει αυτήν τη μεταβολή χρησιμοποίησε παραλληλόγραμμα με αυξανόμενο μήκος σύμφωνα με την χρυσή τομή. Χρησιμοποίησε δηλαδή σε σημεία «μεγάλης πυκνότητας» πάνελ μικρού μήκους και σε σημεία «μικρή πυκνότητας» πάνελ μεγάλου μήκους.



109. Περιοχές διαφορετικής πυκνότητας- Σχέδιο του Ξενάκη για τα γυάλινα κυματιστά πάνελα

Αποτέλεσμα αυτού είναι μία κάθετη πολυφωνία σε τρία επίπεδα. Παρότι το κάθε επίπεδο της όψης (ένα για κάθε όροφο) είναι σχετικά απλή κατασκευή στο σύνολο του δίνει την αίσθηση

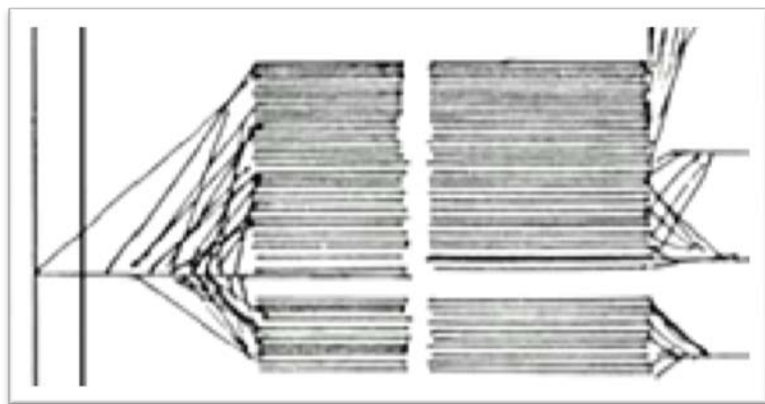
μίας μεγάλης πολυπλοκότητας. Καθώς το μάτι προσπαθεί να ακολουθήσει την ανάπτυξη της όψης, γρήγορα πηγαίνει από όροφο σε όροφο και χάνεται. Αυτή η αρχή της τοποθέτησης επιπέδων σε κάθε όροφο των οποίων οι εσωτερικές αναλογίες διαφέρουν σε όλη την έκταση της όψης, θα γίνει ο ακρογωνιαίος λίθος της πολύπλοκης ρυθμικής πολυφωνίας σε πολλά κομμάτια του Ξενάκη. [Sven Sterken, 2007]



110. Όψη της La Tourette κατ' ανάλογια με το Σχέδιο- Εικόνα 98

Metastasis - Phillips Pavilion (Glissandi)

Ο Ξενάκης κατέφυγε στις αριθμητικές αναλογίες και στις *Μεταστάσεις* (1954), την πρώτη του μεγάλη συνθετική δουλειά, για να καθορίσει την δομή και μικροδομή. Ενώ στο πρώτο επίπεδο οι μελωδικές υποδιαιρέσεις βασίζονται στην πρόοδο του Φιμπονάτσι, στο μικροεπίπεδο η αρχή του Modulor καθορίζει την τονικότητα και τον χρόνο [Alessandra Caranna, 2001]. Όπως δηλαδή και στο *Le Sacrifice* η διάρκεια αντιμετωπίζεται ως ένας σχετικός όρος. Στο έργο *Μεταστάσεις* γίνεται μία εκτενής χρήση των Γκλισάντι στην αρχή και στο τέλος του κομματιού.



111. Στην αρχή φαίνονται οι ευθείες όπου γίνεται η μετάβαση στο πρώτο μέρος των Μεταστάσεων (glissandi)

Αυτά τα σημεία αποτελούν στιγμές συντονισμού όλων των οργάνων (46 έγχορδων) στην ίδια νότα που δημιουργούν μία δυναμική διότι συνεχώς μεταβάλλουν την συχνότητα προς μία ίδια κατεύθυνση. Η ηθελημένη ανακρίβεια ως προς την συχνότητα των οργάνων έχει ως συνέπεια να δημιουργούνται κλάστερες, δηλαδή υποομάδες συγγενικών συχνοτήτων που τις αντιλαμβάνομαστε σαν διαφορετικά στοιχεία¹. Η ιδέα της συνεχούς μικροαλλαγής ώστε να γίνεται μετάβαση από την μία ακουστική κατάσταση στην άλλη (δυνατά-απαλά, ψηλά-χαμηλά, γρήγορα-αργά) χωρίς παράλληλα να γίνεται εύκολα αντιληπτή, κατέχει κεντρική θέση στις ασχολίες του Ξενάκη εκείνη την εποχή. Συγκεκριμένα ένα πρόβλημα που τον απασχόλησε αρκετά ήταν το πως θα μπορούσε να επιτευχθεί μία ομαλή αλλαγή από την μία νότα στην άλλη. [Sven Sterken, 2007] Η απάντηση αυτή πιθανόν να προήλθε από την καθημερινή του επαφή με το χαρτί καννάβου, που πριν την έλευση των υπολογιστών είχε ευρεία χρήση στον υπολογισμό δυνάμεων κάμψης σε δοκούς. Όπως και να έχει η επεξεργασία σε

¹ βλέπε Gestalt

ένα διάγραμμα Χ,Υ είναι γενικά διαδεδομένο και εύχρηστο, όπως είδαμε και με τα διαγράμματα του James Tenney.

Ο Ξενάκης, σε αντίθεση με την παραδοσιακή σύνθεση όπου ο μουσικός χρησιμοποιεί διακριτά χρονικά διαστήματα (την οποία χρησιμοποίησε αλλά με έναν πιο δημιουργικό τρόπο στο *Le Sacrifice*), αναρωτήθηκε τι γίνεται όταν τραβάς γραμμές μεταξύ 2 νοτών (έκανε την σύνδεση με τα *Glissandi*). Όπως λέει και ο ίδιος [Ξενάκης 2001]: "Εάν τα γκλισάντι είναι μεγάλα και δεόντως περιπλεγμένα, αποκτάμε ηχητικά διαστήματα συνεχούς εξέλιξης. Ανάμεσα σε αυτές τις δυνατότητες υπάρχουν εκείνες που παρέχουν γραφικώς (με τα γκλισάντι σχεδιασμένα υπό μορφή ευθειών) κανονισμένες επιφάνειες".

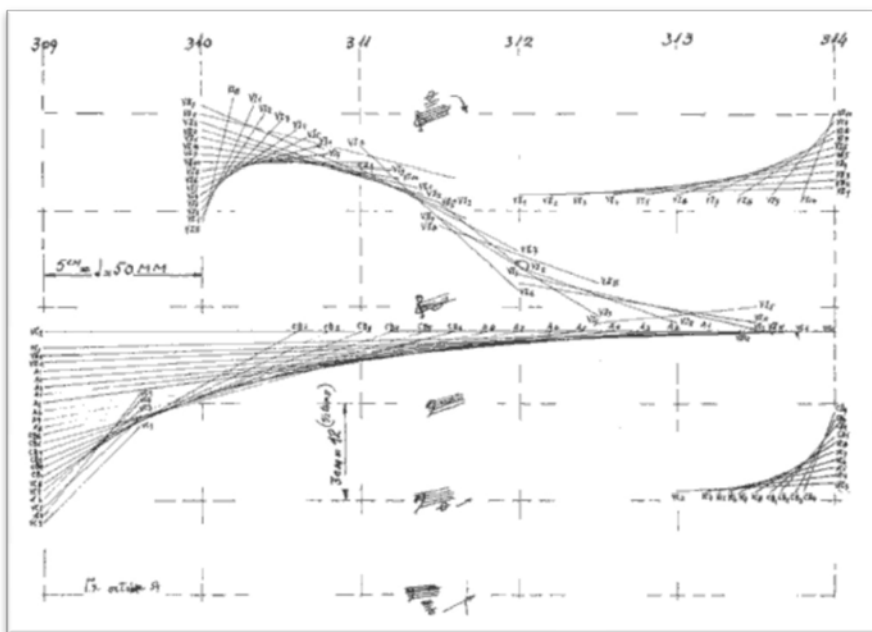
Η χρήση του όμως ήταν πάντα πραγματιστική: σχεδιάζοντας πάνω στο χαρτί ήταν ένας τρόπος για να φτιάξει τις ιδέες του έχοντας συνεχώς μία εναλλαγή μεταξύ χεριού και αυτιού. Δεν έγινε αυτοσκοπός αλλά ένα εργαλείο. Σχεδιάζοντας πάνω σε δύο άξονες είναι ουσιαστικά μία γενίκευση του πενταγράμμου ο

κάθετος άξονας καθορίζει την συχνότητα και ο οριζόντιος τον χρόνο.

Ουσιαστικά ο Ξενάκης είδε την αναλογία μεταξύ αυτού και του πενταγράμμου και τελικά η γραφική μέθοδος με το χαρτί κανάβου έγινε χαρακτηριστικό του. Η γραφική μέθοδος του Ξενάκη είχε και άλλο ένα αποτέλεσμα στην δουλειά του, τον έκανε να ακολουθήσει μια ευρύτερη σύνθεση για το έργο του (σαφώς επηρεασμένος από την αρχιτεκτονική) [Sven Sterken, 2007].

Σε αντίθεση με την παραδοσιακή οργανική τεχνική όπου με αφετηρία ένα κύτταρο (μία αρχική μελωδία) αρχίζει η οικοδόμηση όλης της σύνθεσης [Καρλ Νεφ, 1991], ο Ξενάκης αντιμετώπισε την σύνθεση από το σύνολο της φόρμας έως και την παραμικρή λεπτομέρεια της ταυτόχρονα, καταργώντας την φόρμα σαν αποτέλεσμα της διαδικασίας. Έτσι ο Ξενάκης υιοθέτησε την αρχή του κολάζ και της αντιπαράθεσης, όπου εξηγεί γιατί πολλές από τις συνθέσεις του αποτελούνται από κομμάτια χωρίς προφανή σύνδεση. Η συνεργασία του στην *La Tourette* μπορεί να ήταν σημαντική για αυτή την εξέλιξη. Η δυναμική του κτιρίου αυτού δεν βγαίνει από την ομοιογένεια αλλά από την εκφραστική αντίθεση

των επιμέρους του μερών. Παρόλα αυτά το σύνολο του κτιρίου ακολουθεί τις αρχές του Modulor. Ο Ξενάκης υιοθέτησε μία παρόμοια προσέγγιση στο Metastasis, του οποίου τα τέσσερα μέρη διαφέρουν ξεκάθαρα στο σύνολο και στις λεπτομέρειες, αλλά διακατέχονται από τις αναλογίες της Χρυσής Τομής. [Sven Sterken, 2009].



112. Μέτρα 309-314 από το έργο Metastasis

Το διάσημο σχέδιο που αφορά την κατακλείδα του Metastasis (τμήματα 309-314) περιλαμβάνει την προβολή ενός υπερβολοειδούς παραβολοειδούς επιπέδου.

Πέρα από την περίπλοκη ογκομετρική διάσταση, αυτός ο τύπος επιπέδου μπορεί να περιγραφεί από μόνο 2 καμπύλες, οπότε μπορεί να υπολογιστεί και εύκολα.

Αυτό το παράδειγμα ήταν πολύ δημοφιλές στις οπτικές τέχνες και την αρχιτεκτονική της δεκαετίας του '50 [Sven Sterken, 2007]. Θεωρούνταν ως μία εναλλακτική για την ξηρή επίσημη αισθητική και το διεθνές στυλ και ένας τρόπος για να παρουσιαστεί η ιδέα του χωροχρόνου στις οπτικές τέχνες και την αρχιτεκτονική (ένα βασικό συστατικό για την υλοποίηση της μοντέρνας αρχιτεκτονικής). Τα χωρικά γλυπτά του Naum Gabo είναι ένα τέτοιο παράδειγμα. Η ομορφιά μίας τέτοιας μαθηματικής φόρμας έχει να κάνει με την ροϊκή ανάπτυξη από ένα σχήμα δύο διαστάσεων σε έναν όγκο με τρεις, δηλώνοντας ως εκ τούτου την κίνηση του ξεδιπλώματος στον χρόνο.



113. Μεταστάσεις Παρτιτούρα Μέτρα 309-314

Οι Metastasis είναι μία κυριολεκτική ηχητική μεταφορά αυτής της ιδέας, ηχητικοί όγκοι έχοντας σαν βάση απλές ευθείες γραμμές, τα γκλισάντι. Όπως και να έχει από την ακουστική μεριά

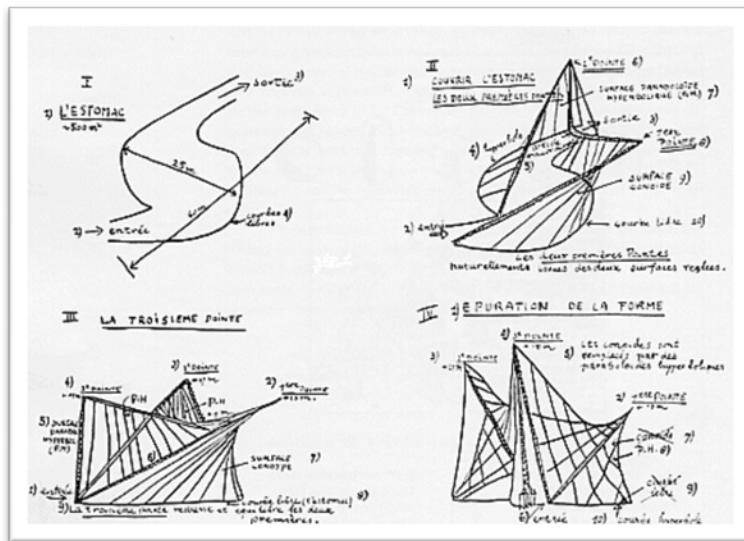
δεν υπάρχει καμία διαφορά μεταξύ των γκλισάντι του πρώτου μέρους που είναι οργανωμένα αριθμητικά και του τελευταίου που είναι γεωμετρικά. Με αυτό στο μυαλό η γραφική σύνταξη των κομματιών 309-314 θεωρείται σαν μία άσκηση, αποκαλύπτει όμως την πειραματική τάση του Ξενάκη προς την μουσική σύνθεση. Πειραματική διότι το ηχητικό αποτέλεσμα που είναι γραμμένο είναι δύσκολα κατανοητό πριν το ακούσεις. [Ιωάννης Ξενάκης, 2001]

Αμέσως μετά την ολοκλήρωση του Metastasis, ο Ξενάκης θα δημιουργήσει ένα δυναμικό αρχιτεκτονικό παράδειγμα εμπνευσμένος από τις επιφάνειες διπλής καμπυλότητας (ruled surfaces) το Philips Pavilion το 1958 στις Βρυξέλες. Για αυτό το εγχείρημα δόθηκε στον Ξενάκη η πλήρης ελευθερία από τον Le Corbusier ο οποίος ασχολήθηκε κυρίως με το "Poeme Electronique" το οπτικοακουστικό σόου όπου προβαλλόταν μέσα στο περίπτερο.

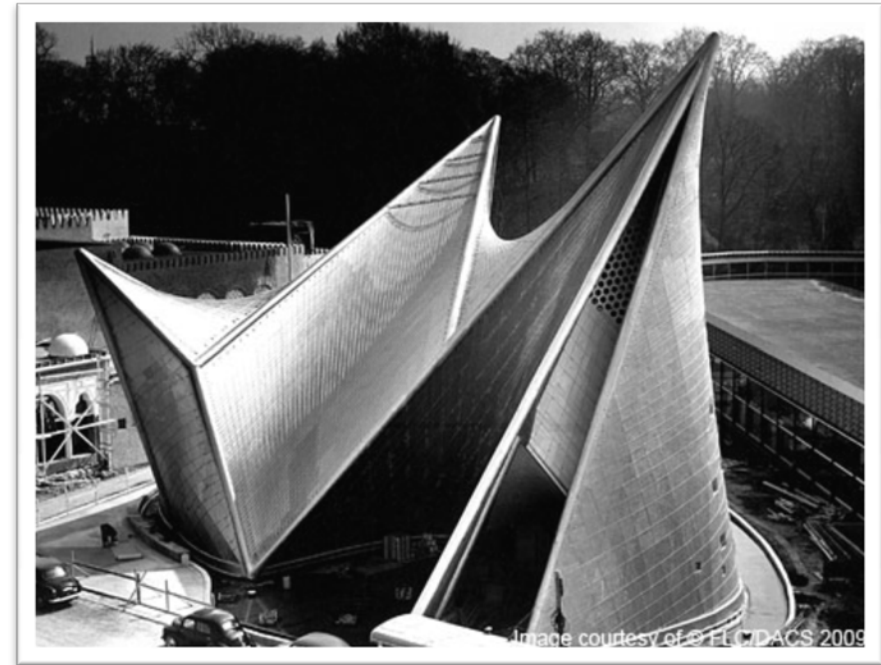
Οι επιφάνειες διπλής καμπυλότητας χρησιμοποιούνταν μέχρι τότε μόνο για στέγες και το Philips Pavilion ήταν πιθανόν το πρώτο

κτίριο στην αρχιτεκτονική ιστορία που σχεδιάστηκε αποκλειστικά και μόνο με αυτές τις επιφάνειες.

Οι τοίχοι και το ταβάνι συμπύχτηκαν αρμονικά μεταξύ τους δημιουργώντας έναν ρευστό εσωτερικό χώρο. Οι ομοιότητες μεταξύ της κατόψεως του Philips Pavilion και του Metastasis ξεπερνά τα όρια της φόρμας. Και οι δύο δημιουργίες έχουν προέλθει από την ίδια ιδέα, δηλαδή την συνεχή μεταβολή μεταξύ δύο χαρακτηριστικών καταστάσεων.



114. Σχέδια για το Philips Pavilion



115. Philips Pavilion

Στον μουσικό χώρο αυτή η κατάσταση φαίνεται όταν γίνεται η μεταβολή από συμφωνία σε ηχητικά συμπλέγματα, ενώ στον αρχιτεκτονικό χώρο εκφράζεται με την ένωση των οριζόντιων επιφανειών και των κάθετων τοίχων.

Πέραν από την σχεδίαση του περιπτέρου ο Ξενάκης συνεισέφερε και σαν μουσικός στο όλο εγχείρημα. Το ιντερλουδίο

του, "Concret PH" ακούστηκε από 300 μεγάφωνα μεταξύ των παραστάσεων του "Poeme Electronique". Αν και η ιδέα να χρησιμοποιήσει γκλισάντι σε ένα κτίριο με υπερβολοειδείς παραβολοειδείς φόρμες πρέπει να ήταν μεγάλος πειρασμός, ο Ξενάκης εντούτοις ακολούθησε μία "σημειακή" προσέγγιση, ανακατώνοντας ήχους από κάρβουνα που σιγοκαίουν (την μοναδική πηγή ήχων) για να δημιουργήσει μία υποβλητική ατμόσφαιρα από συνεχώς μεταβαλλόμενα κομμάτια ήχου. Από αυτό μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ο Ξενάκης δεν ενδιαφερόταν πραγματικά για την μουσική μετάφραση της αρχιτεκτονικής και ανάποδα. Όπως είχε δηλώσει: "Είμαστε ικανοί να μιλάμε δύο γλώσσες την ίδια στιγμή. Η μία απευθύνεται στο μάτι και η άλλη στο αυτί." Με αυτήν την άποψη απευθυνόμενος με το ίδιο μήνυμα και στις δύο αυτές αισθήσεις θα ήταν πλεονασμός. Η ανάποδη ιδέα, της διαφοροποίησης μεταξύ της οπτικής και της ακουστικής αίσθησης, θα γίνει η βασική ιδέα στο μετέπειτα "Polytopes", μεγάλες αφαιρετικές εγκαταστάσεις ήχου και φωτός στις οποίες ο Ξενάκης έδωσε την δικιά του ερμηνεία για την τέχνη.

Σημαντικό για να αντιληφθούμε την άποψη του Ξενάκη για την σχέση μεταξύ μουσικής και αρχιτεκτονικής είναι στα λόγια του Le Corbusier που μιλούσε για "μουσικά γυάλινα πανέλα" (στο μοναστήρι της La Tourette) ενώ ο Ξενάκης προτιμούσε να μιλά για "κυματιστά γυάλινα πανέλα". Αυτή η διαφορά είναι σημαντική, δείχνει την διαφοροποίηση του Ξενάκη και του Le Corbusier όσο αφορά στην μουσικότητα της αρχιτεκτονικής. Σύμφωνα με τον Le Corbusier η αρχιτεκτονική συνδέεται με την μουσική μέσα από την ιδέα της κίνησης και της διαδοχικής αντίληψης των όγκων και του χώρου. Με άλλα λόγια η "μουσικότητα" της όψης του La Tourette βρίσκεται στην διαχρονική αντίληψη που επιβάλλει στο μάτι. Τονίζοντας αντίθετα το κυματιστό στοιχείο της όψης ο Ξενάκης, δεν ενδιαφερόταν τόσο για την αντίληψη αυτού του δυναμικού χαρακτήρα, αλλά για την υποκείμενη δομή. Έναντι του αποτελέσματος, τον ενδιέφερε η αιτία, συγκεκριμένα η μεταβολή των πυκνοτήτων.

Ο χώρος σαν Συνθετικός Παράγοντας

Όπως αναφέρθηκε στην αρχή, η αρχιτεκτονική και η μουσική δεν μπορούν να συσχετιστούν μόνο μέσω μαθηματικών αρχών, και οι δύο τέχνες ασχολούνται επίσης και με τον χώρο. Είναι μέσα από την χωρική εμπειρία που το αφηρημένο σχέδιο ή παρτιτούρα μετατρέπονται σε μία φαινομενολογική πραγματικότητα. Θα δούμε λοιπόν πως ο Ξενάκης μεταχειριζόταν αυτήν την ιδέα σαν συνθέτης και σαν αρχιτέκτονας. Λόγω της ιδιαίτερης ασχολίας του με την μουσική είναι ιδιαίτερα εμφανή τα χαρακτηριστικά του χώρου στην μουσική σύνθεση και την διάχυση του ήχου.

Εκ πρώτης όψεως, φαίνεται πως ο Ξενάκης υιοθετεί μία πραγματιστική θεώρηση ως προς τον χώρο. Σε μία συνέντευξη με τον Andras Balint Varga δηλώνει:

"Ο Χώρος πρωτίστως δίνει την δυνατότητα στον ήχο να ακουστεί σωστά. Εάν για παράδειγμα τέσσερις, πέντε, έξι μουσικοί παίζοντας μουσική δωματίου κάθονται κοντά ο ένας με τον άλλον, ο ήχος έρχεται από ένα σημείο αρκετά "πυκνός" ώστε να όργανα να μην μπορούν να διαφοροποιηθούν μεταξύ τους[...]. Ο ήχος θα

είναι πολύ πιο καθαρός εάν οι μουσικοί κάθονταν μακριά ο ένας από τον άλλον." [Sven Sterken, 2007, σελ. 35]

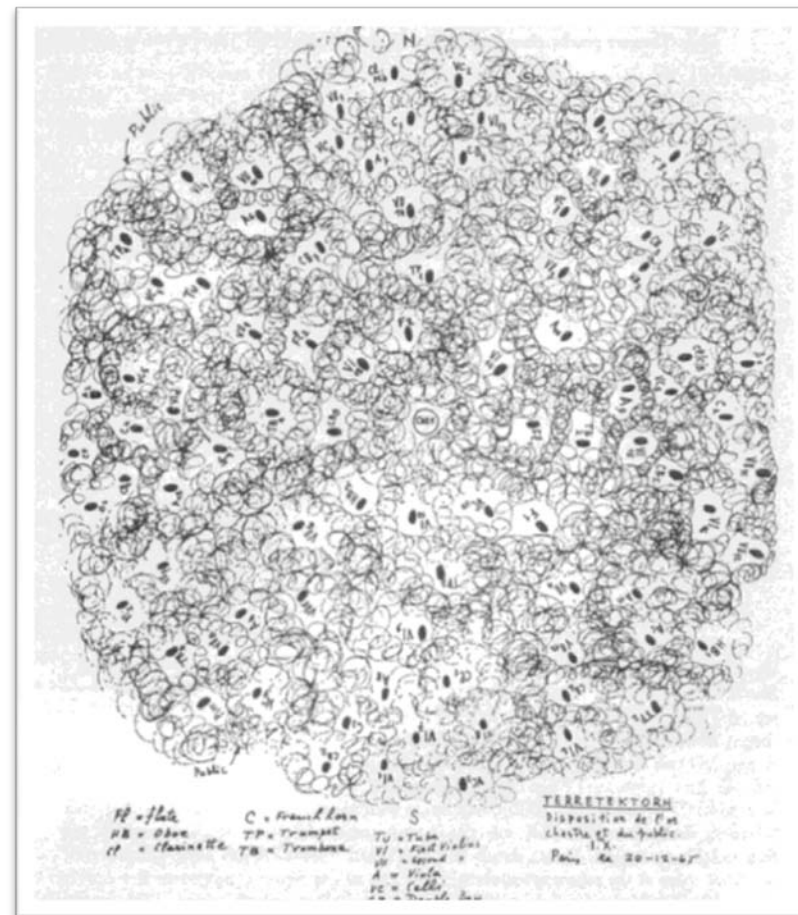
Ο χώρος εδώ λαμβάνει τον ρόλο να ξεκαθαρίσει τους ήχους και να συνεισφέρει στην καλύτερη απόδοση του κομματιού. Ο Ξενάκης δεν είναι ο μόνος συνθέτης που εκφράζει μία τέτοια άποψη. Στο κομμάτι Gruppen (1955-57) από τον Γερμανό συνθέτη Karlheinz Stockhausen για παράδειγμα, οι μουσικοί βρίσκονται χωρισμένοι σε τρεις ομάδες, σε μία προσπάθεια να αποδοθεί καλύτερα η ρυθμική διαφορά της σύνθεσης στον χώρο [Ιωάννης Ξενάκης 2001]. Σε αυτήν την περίπτωση δεδομένης της αρχής του Ξενάκη να στοιβάζει επίπεδα διαφορετικού χρόνου, όπως αναφέρθηκε στα κυματιστά γυάλινα πανέλα, είναι αναμενόμενο ότι θα ακολουθήσει μία παρόμοια τακτική και για την διαχείριση του χώρου.

Από εμπειρία Χώρου σε εμπειρία Μουσικής

Ο Ξενάκης πρωτοπαρουσίασε την ιδέα της διασποράς της ορχήστρας στον χώρο την δεκαετία του '60, σε κομμάτια όπως "Terretektorh" (1965) και το "Nomos Gamma" (1967-68), όπου οι μουσικοί κάθονταν μαζί με τους θεατές και στο "Persephassa" (1969), όπου έξι κρουστά δημιουργούν ένα εξάγωνο γύρω από το κοινό [Ιωάννης Ξενάκης 2001]. Αν και ο Ξενάκης δεν ήταν ο πρώτος που παρουσίασε μία τέτοια ιδέα, η σύλληψη του είναι περισσότερη σύνθετη από τις προηγούμενες. Για να φτάσει σε αυτό το επίπεδο της χωρικής διάστασης και προοπτικής, δημιούργησε μία προφανή και συνεχή ηχητική κίνηση. Η καθαρότερη μορφή αυτής της ιδέας μπορεί να φανεί στο κομμάτι Persephassa, κατά την διάρκεια του οποίου διάφορα επίπεδα ήχου παίζονται παράλληλα το ένα πάνω στο άλλο και το κάθε ένα περιστρέφεται με διαφορετικές κατευθύνσεις και με διαφορετικό ρυθμό.

Το αποτέλεσμα είναι μία πολύπλευρη χωρική πολυφωνία, σαν διάφορα ανεξάρτητα χωροχρονικά συστήματα που συγκρούονται

στον χώρο της εκτέλεσης.



116. Terretektorh (1965) Ιωάννης Ξενάκης

Αύτη η χωρική τοποθέτηση του ήχου δεν έχει σαν σκοπό την επίδειξη ή την αποτελεσματικότητα αλλά την συνθετική τεχνική, δίνει στον χώρο μία συνθετική διάσταση και γίνεται μία πλήρως παραγωγική παράμετρος. Αντί να χρησιμοποιήσει τον χώρο για να κατανοήσει ο θεατής την περιπλοκότητα, ο Ξενάκης τον χρησιμοποιεί για να πετύχει ακόμα μεγαλύτερη επιτήδευση του έργου του. Αντιστρόφως ο ήχος γίνεται ένα μέσο ώστε να επιτευχθεί ένα χωρικό αποτέλεσμα και να εξερευνηθούν περαιτέρω οι ακουστικές ποιότητες του χώρου.

Η εμφάνιση της ηλεκτροακουστικής μουσικής την δεκαετία του '50 θα πρέπει να έπαιξε ρόλο εδώ διότι έδωσε στον συνθέτη την δυνατότητα να αποφασίσει όχι μόνο πότε ένας ήχος πρέπει να παιχτεί αλλά και που. [Ιωάννης Ξενάκης 2001]

Παρόμοιες τεχνικές εμφανίστηκαν και στην ακουστική μουσική, συχνά πολύ πιο περίπλοκες από ότι αυτές της ηλεκτρονικής, απόδειξη ότι η παραδοσιακή ορχήστρα ακόμα δεν ήταν νεκρή. Το πνεύμα διακατέχει και τον Ξενάκη, ο οποίος εφάρμοσε μία χωρική διανομή των ηχητικών πηγών πρωτίστως σαν ένα μέσο για να δημιουργήσει νέες ηχητικές εμπειρίες με παραδοσιακά όργανα. Η

συνεργασία του στο Philips Pavilion ήταν καθοριστική. Ο Ξενάκης μιλάει θεωρητικά για αυτήν την εμπειρία σε μία έκθεση με τίτλο: "Notes sure un geste Electronique". Σε αυτό το καθοριστικό κείμενο, που βρίσκονται και τα χνάρια της μετέπειτα δουλειάς του: Polytopes, ο Ξενάκης περιγράφει το όραμα μιας δυναμικής και χωρικής οπτικής τέχνης αποτελούμενη από χρωματιστά φώτα και ηλεκτρονική μουσική. Ένας σημαντικός παράγοντας μίας τέτοιας αφηρημένης τέχνης είναι ένας τρισδιάστατος ακουστικός κάρναβος που οριοθετείται από μεγάφωνα σε κάθε κόμβο ώστε να δημιουργηθεί ένας ομοιογενή ακουστικά χώρος [Sven Sterken, 2009].

Θεωρώντας ότι το αυτί μπορεί να μας δώσει έναν χωρικό προσανατολισμό εφάμιλλο του ματιού, ο Ξενάκης υποστηρίζει ότι τα μεγάφωνα θα πρέπει να θεωρούνται σαν γεωμετρικά σημεία στον χώρο και ως εκ τούτου: "ότι είναι αληθές για τον Ευκλείδειο χώρο μπορεί να μεταφερθεί και στον ακουστικό χώρο"[Sven Sterken, 2007, σελ.38]. Με αυτήν τη λογική, αφηρημένα μορφολογικά ακουστικά μοτίβα, όπως γεωμετρικά σχήματα και επιφάνειες θα μπορούν να αναγνωριστούν από το αυτί. Ο ήχος δεν

είναι πια μόνο το μέσο για την μουσική έκφραση, αλλά και ένα εργαλείο για να διευρύνουμε τους ορίζοντες της αρχιτεκτονικής από την δημιουργία άυλων και δυναμικών χώρων. Με άλλα λόγια στο όραμα του Ξενάκη, το ακουστικό αυτό πλέγμα δεν ήταν ένα επιτηδευμένο ακουστικό σύστημα άλλα μία συσκευή για να παράγει εφήμερη αρχιτεκτονική και εικονικούς χώρους.

Πέραν από το Philips Pavilion, ο Ξενάκης είχε μόνο άλλη μία ευκαιρία να προβάλει την ιδέα του: στην EXPO του '70 στην Οσάκα. Στο περίπτερο της Japanese Steel Federation, το ηλεκτροακουστικό του κομμάτι *Hibini Hama Ma* μεταδόθηκε από 800 μεγάφωνα δημιουργώντας πολλές γεωμετρικές συνθέσεις.

Πέραν όμως από τον σκοπό να εξερευνήσει και να φτιάξει χώρους, αυτή η τεχνική έχει να κάνει και με τις φιλοσοφικές απόψεις του Ξενάκη για την μουσική. Μία από της επιπτώσεις αυτής της τεχνικής είναι ότι το κοινό δεν ακούει πια έναν ομοιογενή ήχο, αλλά ο κάθε ακροατής ακούει την μουσική από διαφορετική γωνία. Όπως προτείνει ο Ξενάκης αυτός ο τρόπος ακούσματος μοιάζει με τον τρόπο της αντίληψης ενός κτιρίου. Ως συνέπεια θα πρέπει ο ακροατής να ακούει προσεκτικά και να

υποδομεί τον ήχο και να φτιάχνει ένα ηχητικό κατασκεύασμα όπως ένας ηχολήπτης προετοιμάζει τα συστήματα πριν την συναυλία. Αυτή η αναλυτική και σε εγρήγορση κατάσταση ακούσματος προέρχεται από την ιδέα του Ξενάκη: Μουσική σαν ένα σύμπλεγμα από ιδέες. Με αυτόν τον τρόπο η μουσική μπορεί να εξερευνηθεί και ανακαλυφθεί και όχι να καταναλώνεται παθητικά. Αυτό βέβαια δεν σημαίνει ότι η μουσική του Ξενάκη στηρίζεται στη νόηση. Το αντίθετο μάλιστα, ένα από τα πιο καθοριστικά χαρακτηριστικά των κομματιών του είναι η σχεδόν φυσική υπόσταση των ηχητικών υφών. Το *Concret PH* είναι αδιαμφισβήτητα το πιο καθαρό παράδειγμα, εδώ ο ήχος εμφανίζεται στις αισθήσεις αμέσως.

Γίνεται σαφές τώρα ότι ο Ξενάκης χρησιμοποίησε αυτή την κατανομή των πηγών σαν ένα μέσο για να αυξήσει την χωρική κατανόηση και την ακουστική προσοχή. Έτσι ο χώρος δεν παραμένει ένας παθητικός σύνδεσμος μεταξύ μουσικής και αρχιτεκτονικής αλλά γίνεται ένα ενεργό στοιχείο που δίνει την δυνατότητα για νέες εμπειρίες και μουσική εκφραστικότητα. Η ιδέα της δημιουργίας ενός μουσικού περιβάλλοντος εντός του

οποίου τοποθετείται ο ακροατής οδηγεί σε ένα καθοριστικό στοιχείο στην ακουστική προσέγγιση του Ξενάκη, αυτό της κατάκλισης. Η ιδέα του να κατακλύσει το κοινό με ήχο δεν πρέπει να ερμηνευτεί με όρους "κυριαρχίας". Έχει να κάνει περισσότερο με όρους κατανόησης του μουσικού βάθους του κομματιού. Με ποιόν τρόπο όμως μπορεί η αρχιτεκτονική να συμβάλει στην κατανόηση μίας τόσο νοητικής όσο και σωματικής εμπειρίας;

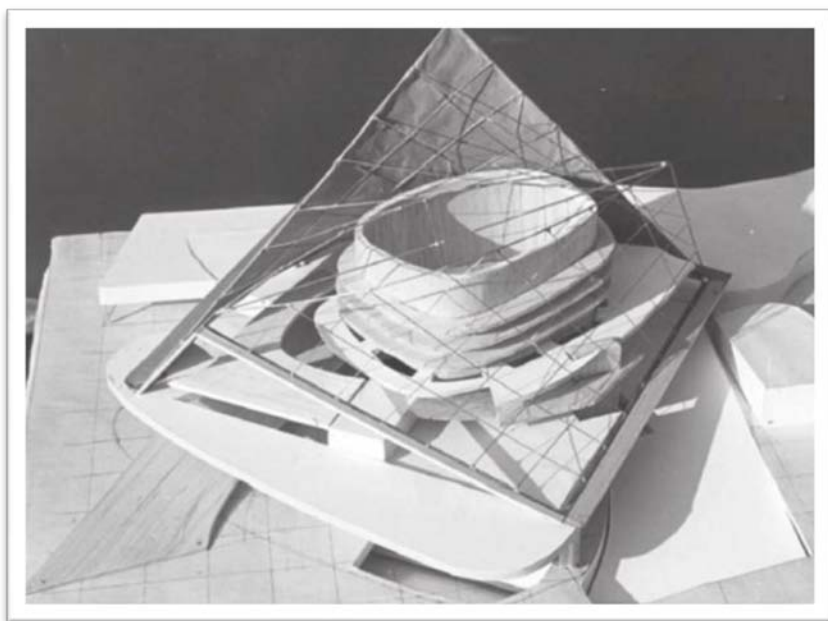
Ο Ξενάκης είχε δηλώσει ότι οι σχεδιαστές ενός συναυλιακού χώρου θα πρέπει να βρουν έμπνευση στην λεπτή τέχνη της κατασκευής οργάνων. Η φόρμα του μουσικού οργάνου δεν καθορίζει μόνο την ποιότητα του ήχου συμβάλει και στο τέμπο/χροιά και οπότε και στον χαρακτήρα του οργάνου [Sven Sterken 2007]. Ο Ξενάκης πίστευε ότι η αρχιτεκτονική επηρεάζει την εμπειρία του χώρου με έναν παρόμοιο τρόπο. Κατά την άποψη του η αρχιτεκτονική έχει μία δυνατότητα να μεταβάλει την πνευματική και σωματική στάση του επισκέπτη όπως και οι χώροι έχουν καθορίζουν τα γεγονότα που φιλοξενούν. Σαν συνέπεια, οι συναυλιακοί χώροι δεν έχουν να κάνουν μόνο με την ακουστική και την λειτουργία, αλλά γίνονται και καταλύτες ή εμπόδια στην

ανάπτυξη νέων ακουστικών εμπειριών. Με αυτήν την οπτική ο αρχιτέκτονας έχει τόση ευθύνη όση και ο συνθέτης. Σχεδόν όλα τα αρχιτεκτονικά παραδείγματα του Ξενάκη έχουν να κάνουν με την διάχυση της μουσικής. Πέρα από το Philips Pavilion σχεδίασε και ένα χώρο συναυλιών για τον γνωστό συνθέτη Herman Scherchen στο Gravesano (1959), ένα κινητό περίπτερο (επονομαζόμενο "Diotore") όπου φιλοξενούσε το σόου του με φως και ήχο "La Legende d'Eer" (1978) και μία πρόταση για έναν διεθνή αρχιτεκτονικό διαγωνισμό για το City of Music στο Παρίσι, σε συνεργασία με τον Γάλλο αρχιτέκτονα Jean-Louis Veret (1984). Αυτό το τελευταίο εγχείρημα δείχνει περισσότερο τις απόψεις του Ξενάκη για τον χώρο. [Sven Sterken 2007]

City of music

Αν και πειραματίστηκε με την μουσική σε ανοιχτό χώρο, ο Ξενάκης παραδέχεται ότι ο ήχος μπορεί μόνο να υπάρξει μέσα σε περιορισμένο χώρο. Αντί ενός κλειστού σχήματος η πρόταση του χαρακτηρίζεται σαν "χωρικό ξεδίπλωμα" ακλουθώντας το παράδειγμα των επιφανειών διπλής καμπυλότητας. Πέραν από τα

δομικά χαρακτηριστικά, την αισθητική και συμβολική τους έλξη, τέτοιες επιφάνειες έχουν καλές ακουστικές ποιότητες. Η συνεχώς διαφοροποιούμενη καμπύλη δεν επιτρέπει στον ήχο να συγκεντρωθεί σε μερικά σημεία και τον αναγκάζει να διαχυθεί ομοιογενώς. Στην πρόταση για το *City of Music* ο Ξενάκης πήγε αυτήν την ιδέα ένα βήμα πιο πέρα με ασυμμετρικές κατόψεις και τομές.



117. Μακέτα της πρότασης του Ξενάκη για το *City of Music*

Η γενική ιδέα είναι ένα οργανικό δοχείο τοποθετημένο μέσα σε ένα τσιμεντένιο κέλυφος. Το πάτωμα της αίθουσας αποτελείται από κύβους ενός μέτρου ώστε να υπάρχουν όλες οι δυνατές τοποθεσίες ακρόασης. Μία σπειροειδής ράμπα κυκλώνει την περίμετρο της αίθουσας. Τα δύο αυτά αρχιτεκτονικά στοιχεία επιτρέπουν μία πραγματική τρισδιάστατη κατανομή του πλήθους, των μουσικών και του τεχνικού προσωπικού.

Τέλος το τσιμεντένιο κέλυφος συνδέεται με την αίθουσα μέσα από μεγάλα ανοίγματα λειτουργώντας σαν ενισχυτής του ήχου. Με αυτόν τον τρόπο ο Ξενάκης όχι μόνο πήρε έμπνευση από την οργανική σχεδίαση των μουσικών οργάνων αλλά μετέτρεψε το ίδιο το κτίριο σε ένα. Δεν του δόθηκε η δυνατότητα να δοκιμάσει την εγκυρότητα της υπόθεσης του χάνοντας τον διαγωνισμό στον τελευταίο γύρο.

Το ενδιαφέρον του Ξενάκη δεν ήταν η τεχνικά σωστή μετατροπή τέτοιων μοντέλων σε μουσική ή αρχιτεκτονική, αλλά η εκφραστική δυνατότητα. Η εισαγωγή των μαθηματικών στοιχείων και των επιστημονικών μοντέλων στην μουσική και στην τέχνη είχαν σαν σκοπό να λειτουργήσουν σαν παραγωγείς δημιουργικότητας και

σαν μέσα για την ανακάλυψη νέων ηχητικών και αρχιτεκτονικών μορφών. Από τα μαθηματικά χρησιμοποίησε εξισώσεις που εκφράζανε μία αντικειμενική αξία. Για παράδειγμα η εξίσωση του Πουασόν, ο νόμος των Μαξγουελ-Μπόλτσμαν-Γκάους και θεωρίες πιθανοτήτων γενικότερα, βρίσκουν χρήση σε πολλές καταστάσεις φαινομενικά διαφορετικές μεταξύ τους και αποκτούν έναν οικουμενικό χαρακτήρα [Ιωάννης Ξενάκης, 2001]. Ακόμη, ο Ξενάκης δεν ενδιαφερόταν τόσο για τις φαινομενολογικές αντιστοιχίες μεταξύ μιας μουσικής σύνθεσης και ενός κτιρίου, αλλά σε ομοιότητες των υποκείμενων δομικών αρχών. [Sven Sterken, 2007] Δεδομένου ότι ο Ξενάκης αναφερόταν στην αρχιτεκτονική και την πολεοδομία σαν "επιστήμες" και στην μουσική σαν "η πιο αφηρημένη από τις τέχνες", γίνεται σαφές ότι η προσέγγιση του στην μουσική και στην αρχιτεκτονική δεν θα πρέπει να γίνεται σε απομόνωση αλλά σε σύνδεση με τις ιδέες που αναπτύσσονται μεταξύ τους στο "Arts/Science Alloys" (1976). Σε αυτό το βιβλίο ο Ξενάκης αντιμάχεται για μία "γενική μορφολογία", μία κατηγοριοποίηση πρωτεύοντων σχημάτων μαζί με τις εφαρμογές τους και εκφράσεις σε διαφορετικούς κλάδους παρατήρησης και

παραγωγής. Ως εκ τούτου οι συσχετισμοί που γίνονται μεταξύ αρχιτεκτονικής και μουσικής δεν είναι τίποτα άλλο από συγκεκριμένα παραδείγματα μίας γενικότερης έρευνας.

Ο Ξενάκης εξελίχθηκε από μία αφηρημένη συνθετική σχέση μεταξύ μουσικής και αρχιτεκτονικής, βασισμένη στην μεταφορά μαθηματικών μοντέλων σε μία πιο αισθητηριακή και πρακτική προσέγγιση του ήχου και του χώρου, όπου ο χώρος καλείται να λάβει μεγαλύτερη σχεδιαστική επιτήδευση και ο ήχος γίνεται το μέσο για την δημιουργία άυλων και δυναμικών χώρων. Ο στόχος του Ξενάκη παρέμεινε πάντα ο ίδιος, να προτείνει νέες ακουστικές εμπειρίες και εναλλακτικούς τρόπου ακούσματος.

V.2. Libeskind: Η εμπειρία του χώρου και της μουσική σαν έμπνευση

Ο Libeskind γεννήθηκε το 1946 στην Πολωνία. Εκεί έμεινε για ένα διάστημα και ακολούθως έφυγε σαν πρόσφυγας για την Αμερική όπου απέκτησε την αμερικανική υπηκοότητα. Και οι δύο γονείς του ήταν εβραϊκής καταγωγής και επιζήσαντες του ολοκαυτώματος. Ως νέος ο Libeskind έμαθε να παίζει το ακορντεόν και σύντομα έγινε βιρτουόζος. Στη Νέα Υόρκη φοίτησε στο Bronx High School of Science, έγινε αμερικανός πολίτης το 1965 και το 1970 πήρε το πτυχίο του στην Αρχιτεκτονική. Εργάστηκε σε γραφεία μεγάλων αρχιτεκτόνων όπως είναι αυτά του Peter Eisenman(1972) και του Richard Meier(1968). Ο Libeskind έχει ζήσει και ταξιδέψει σε μία σειρά από πόλεις/χώρες ανά τον κόσμο, συμπεριλαμβανομένου της Γερμανίας, Ιταλίας και Los Angeles ενώ έχει διδάξει σε πολλά πανεπιστήμια όπως είναι αυτά του Yale και

του Κεντάκι. Ο Libeskind ήταν θεωρητικός καθηγητής για πολλά χρόνια και το πρώτο του κτίριο το ολοκλήρωσε σε ηλικία 52 ετών (1998). Πριν από αυτό οι κριτικοί θεωρούσαν τα σχέδια του αδύνατα να κτιστούν και υπερφιλόδοξα. Η πρώτη του παγκόσμια επιτυχία ήταν το Εβραϊκό Μουσείο στο Βερολίνο το 1999 έπειτα ακολούθησε μία μεγάλη σειρά από κτίρια και επιτυχίες.

Η στάση του απέναντι στη Μουσική

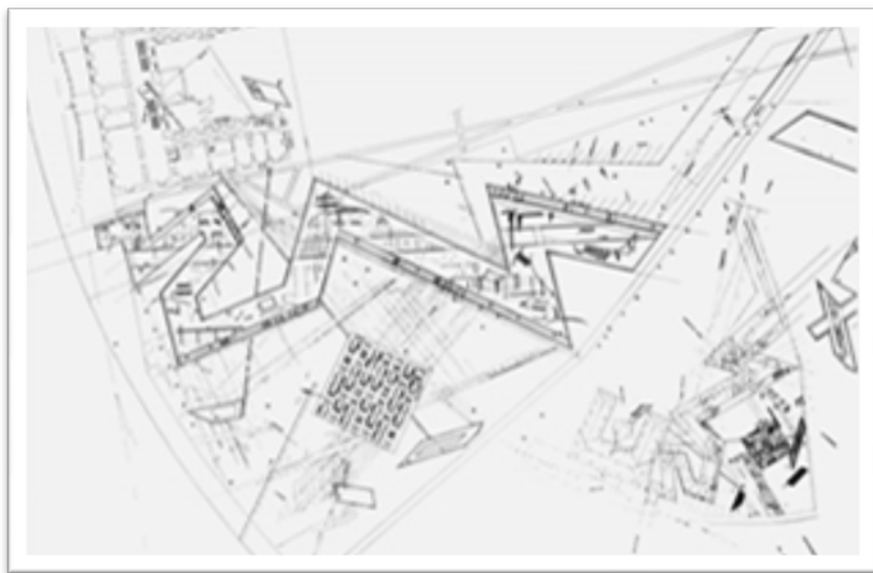
Ήταν μουσικός, δεν ασχολήθηκε αποκλειστικά με την μουσική και την αρχιτεκτονική, αλλά είδε την μουσική σαν δομή και όχι μόνο σαν ποιητική έμπνευση γεγονός που έπαιξε έναν ρόλο και στο εβραϊκό μουσείο του Βερολίνου. Ψάχνει να βρει έμπνευση όχι από την ίδια την αρχιτεκτονική αλλά από την ποίηση και την μουσική. Η αρχιτεκτονική και η μουσική σύμφωνα με τον Libeskind χρειάζονται την μνήμη ώστε να συνδέσουν το παρελθόν με το παρόν και το μέλλον και αυτό είναι κάτι που τις ενώνει. Ένα άλλο σημείο στο οποίο στέκεται ο Libeskind είναι ότι η μουσική είναι ακριβής και έτσι πρέπει να είναι και η αρχιτεκτονική. "Δεν μπορείς

να περιγράψεις στο περίπου ένα μουσικό κομμάτι πρέπει να είσαι συγκεκριμένος" λέει συγκρίνοντας μία παρτιτούρα και μία κάτοψη. [Helen Wallace, 2007]

Ο Libeskind, πιστεύει ότι η μουσική και αρχιτεκτονική έχουν μία άρρηκτη και βαθιά στον χρόνο σχέση. Κατά την ομιλία του στις διαλέξεις του BBC το 2002, ο Libeskind ανέφερε τον μύθο του Ορφέα που όταν έπαιξε με την λύρα του σε έναν άγριο και ερημωμένο τόπο, οι πέτρες δημιούργησαν μία τέλεια σε αναλογίες αγορά και μία πανέμορφη πόλη. «Δεν ήταν ότι η μουσική έκανε τον χρόνο να κυλίσει γρηγορότερα και οπότε φάνηκε σαν να έγινε γρήγορα» είπε «Όχι, πραγματικά πιστεύω ότι η μουσική αντήχησε στις πέτρες και τους άλλαξε την σύνθεση και τον χώρο που περιέβαλαν.» Η σκέψη ενός κτιρίου που διαμορφώνεται σε έναν προϋπάρχοντα χώρο με ιστορία, παρά σε ένα κτίριο όπου κυριαρχεί και διαμορφώνει το περιβάλλον του είναι σημαντικό για τον Libeskind μιας και έχει ασχοληθεί με κτίρια που αντικατοπτρίζουν την ιστορία του χώρου στον οποίο βρίσκονται, όπως είναι το Εβραϊκό Μουσείο στο Βερολίνο και στην Κοπεγχάγη καθώς και τα σχέδια του για το Ground Zero.

Αλλά η ιδέα ότι η μουσική μπορεί να δημιουργήσει χώρους επεκτείνεται κι άλλο πίσω για τον Libeskind ο οποίος είχε εκπαιδευθεί για να γίνει επαγγελματίας πιανίστας και τελικά έκανε στροφή προς την αρχιτεκτονική. Δεν είναι όμως ο μόνος αρχιτέκτονας με μία εμμονή για την μουσική. Ο Le Corbusier δούλεψε πολύ κοντά με τον συνθέτη αδερφό του και τον συνθέτη Ιωάννη Ξενάκη. Άλλοι αρχιτέκτονες όπως είναι ο Erich Mendelssohn, σχεδιαστής του Einstein Tower στο Βερολίνο την δεκαετία του είκοσι (1920s) χρησιμοποίησε συγκεκριμένα μουσικά έργα για να σχεδιάσει το κτίριο. Άλλοι συνθέτες συχνά στράφηκαν σε κτίρια ώστε να αντλήσουν την έμπνευση τους για τα τραγούδια. Οι βίαιες εναλλαγές στον ήχο του συνθέτη Edgar Varese τον 1921 στο τραγούδι *Ameriques* αντικατοπτρίζουν την αντίδραση του όταν πρωτοαντίκρισε τον ορίζοντα που σχηματίζουν τα κτίρια της Νέας Υόρκης.

Η Μουσική στο Εβραϊκό Μουσείο



118. Κάτοψη του Εβραϊκού Μουσείου

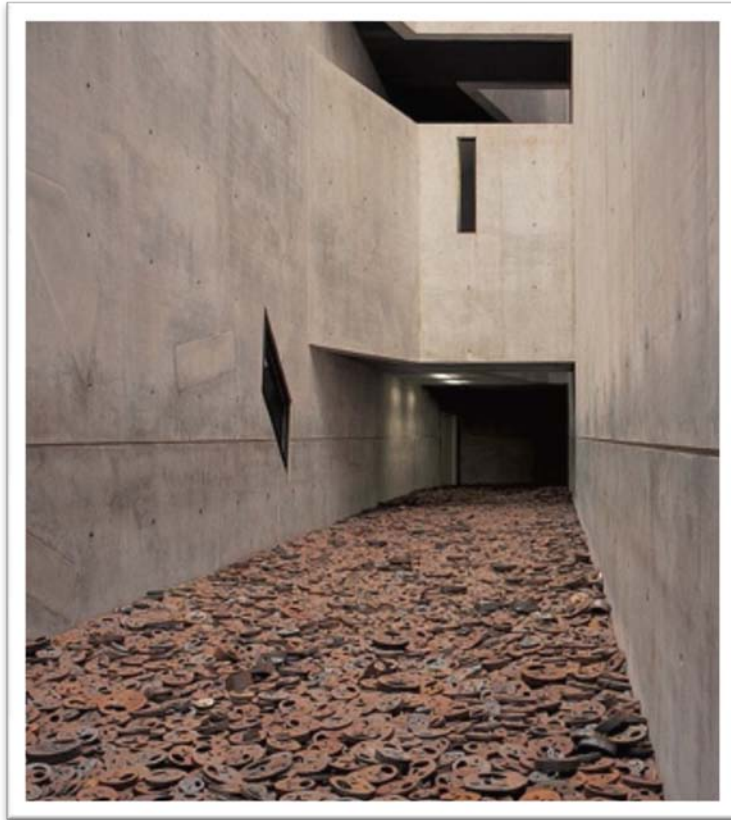
Όταν ο Daniel Libeskind σχεδίαζε το εβραϊκό μουσείο στο Βερολίνο, κατασκεύασε τρεις διαφορετικές μακέτες για αυτό, έπειτα χτύπησε την κάθε μία με ένα διαπασών. "Τα μετέτρεψα σε όργανα και άκουσα τον συντονισμό τους, ώστε να βρω την μουσική" εξηγεί ο εξηντάχρονος αρχιτέκτονας. Για τον Libeskind, η

ακουστική ενός κτιρίου δεν είναι απλά ένα μέρος της διαδικασίας: "Είναι η διάσταση του προσανατολισμού. Πάντα πίστευα, ότι χωρίς μουσική η αρχιτεκτονική θα πέθαινε από ασφυξία, και χωρίς αρχιτεκτονική η μουσική δεν θα είχε καμία δυνατότητα." [Helen Wallace, 2007] Η ορμή της μουσικής έχει υφανθεί στα κτίρια του Libeskind. Στο Εβραϊκό μουσείο ήθελε να βρει έναν τρόπο ώστε να αναφερθεί στην βίαιη αποκόλληση της εβραϊκής κουλτούρας από την Γερμανική ζωή. Ο Libeskind περιγράφει το πως φανταζόταν αυτήν την διάσπαση: «Νόμιζα ότι το μουσείο θα έπρεπε να κοπεί από κάτι ...κάτι που ονομάζω το "κενό"» Για έμπνευση στράφηκε στην δομή του "Moses and Aaron" του Schoenberg.

Ο εβραίος Schoenberg σταμάτησε να συνθέτει την όπερα το 1932, ενώ μετά έφυγε σαν πρόσφυγας στις Ηνωμένες Πολιτείες, αφήνοντας την Τρίτη πράξη άγραφη.

Μετά την δεύτερη πράξη, ο Μωυσής μόλις έχει κατεβεί το βουνό του Σινά και μέσα από την αγωνία ή την αδυναμία του να εκφραστεί δεν μπορεί να τραγουδήσει. Ο Libeskind βρίσκει αυτό το σημείο εξαιρετικά σημαντικό: «Ο Schoenberg σταματά την

μουσική. Αυτό ήταν ένα μέρος της καταστροφής του πνεύματος. Όλη η ορχήστρα παίζει μία συγκεκριμένη νότα, και μετά ο Μωυσής μιλά, δεν τραγουδά»

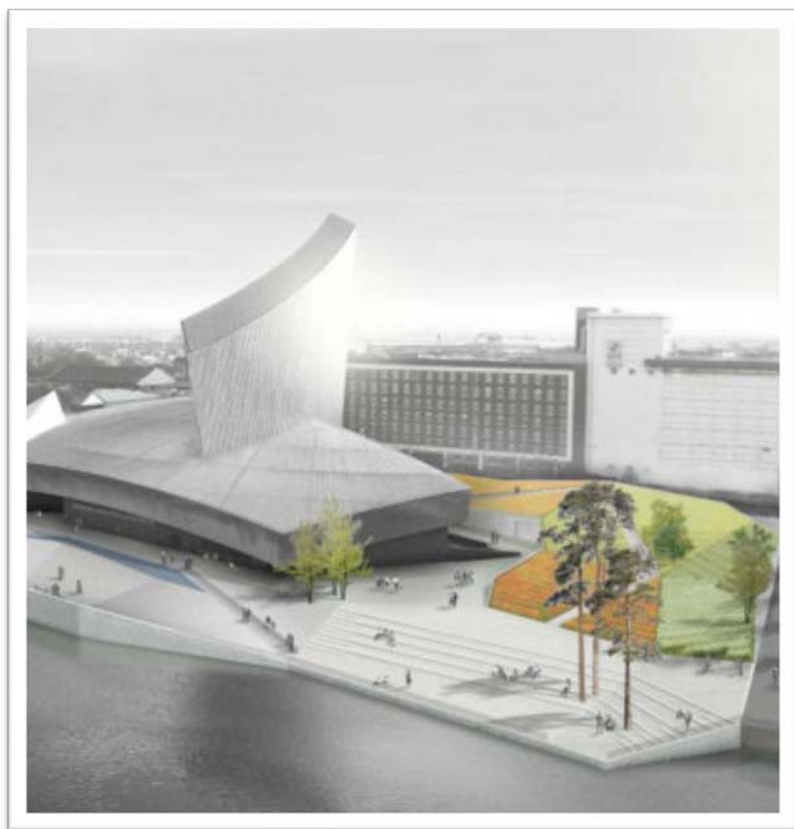


119. Το Κενό στην έκθεση Shalechet, εμπνευσμένο από το Moses and Aaron

Μετέφερε αυτό το κενό στον ρυθμό της φωνής ως μία σειρά από άδεια δωμάτια που μπορείς να τα δεις αλλά δεν μπορείς να τα φτάσεις. [Alessandra Capanna, 2009]

Libeskind και Bainbridge: Από την Αρχιτεκτονική στην Μουσική

Με την πρόσφατη αναζωπύρωση μίας πιο εύπλαστης, οργανικής αρχιτεκτονικής από συνθέτες όπως είναι ο Frank Gehry, η Zaha Hadid και ο Libeskind, ο βρετανός συνθέτης Simon Bainbridge ένοιωσε ότι ήταν καιρός για μία καινούργια σύγκλιση μεταξύ των δύο αυτών τεχνών. Έτσι συνέθεσε ένα μουσικό κομμάτι εμπνευσμένο και κατασκευασμένο ώστε να παίζεται στα κτίρια του Libeskind. Συγκεκριμένα αυτή η αέρινη αντίδραση στην αισθητική του αρχιτέκτονα (Μουσική-Χώρος-Ανάκλαση) είναι μουσική δωματίου με ηλεκτρονικά στοιχεία και παίχτηκε στο Imperial War Museum βόρεια του Salford το 2007. [Helen Wallace, 2007]



120. Σχέδιο του Imperial War Museum

Καθοριστική στιγμή για τον Bainbridge ήταν όταν μπήκε σε αυτόν τον χώρο για πρώτη φορά το 2001. Μέσα στο μουσείο εύκολα βρίσκει κανείς μία σειρά από ασυνέχειες και αδιέξοδα

στην λογική συνοχή της γραμμής. Ο καθηγητής σύνθεσης στο London's Royal Academy of Music θυμάται ότι άκουσε μουσική την στιγμή που μπήκε μέσα στον χώρο: «Αμέσως αισθάνθηκα έναν ήχο που εξελισσόταν στον χώρο. Οι ανακλάσεις, οι γωνίες και οι ασυνήθιστοι χώροι που χρησιμοποίησε ο Libeskind τροφοδότησαν την φαντασία μου.» Ο Bainbridge επισκέφτηκε και άλλα κτίρια του Libeskind για έμπνευση (όπως τα: Denver's Museum of Art, Royal Ontario Museum στο Τορόντο και το Imperial War Museum North στο Salford Quays), εντυπωσιάστηκε από την δραματικότητα της δύναμης τους και αποφάσισε να δημιουργήσει ένα κομμάτι όπου θα έχει έναν διάλογο με αυτά τα κτίρια.

Ο Bainbridge πάλεψε για αρκετό καιρό με την ιδέα της σύνδεσης μουσικής και αρχιτεκτονικής, αλλά η αποκαλυπτική στιγμή ήρθε σε μία απρόσμενη τοποθεσία. «Το σημείο καμπής για εμένα ήταν όταν μπήκα μέσα στο Duomo στο Μιλάνο. Ξαφνικά συνειδητοποίησα ότι ο ανθρώπινος εγκέφαλος δεν μπορεί να καταλάβει έναν τρισδιάστατο χώρο με την μία είναι μία συλλεκτική εμπειρία, όπου μαζεύεις μία σειρά από εικόνες με διαφορετική γωνία θέασης του ίδιου χώρου» [Helen Wallace,

2007]. Όπως αντίστοιχα είδαμε στο Κεφάλαιο με την Διαδικασία της Αντίληψης ότι χρειαζόμαστε περισσότερες πληροφορίες ώστε να καταλάβουμε το πραγματικό χρώμα ενός αντικειμένου ή ακόμα και περισσότερο χρόνο ώστε να συνηθίσουν τα μάτια μας [Beau Lotto].

Το 2004, ο Bainbridge συναντήθηκε με τον αρχιτέκτονα ώστε να συζητήσει το όλο εγχείρημα. «Ήδη μου άρεσε η μουσική του Simon» λέει ο Libeskind. «Υπάρχουν συνθέτες όπου έχουν γράψει έργα εμπνευσμένα από τα έργα μου, αλλά ο Simon είχε ένα πιο φιλόδοξο και βαθύ όραμα. Έγραψε μέσα στο Μουσική-Χώρος-Ανάκλαση μία συνεχώς μεταβαλλόμενη εμπειρία μέσα στο κτίριο. [Helen Wallace, 2007]

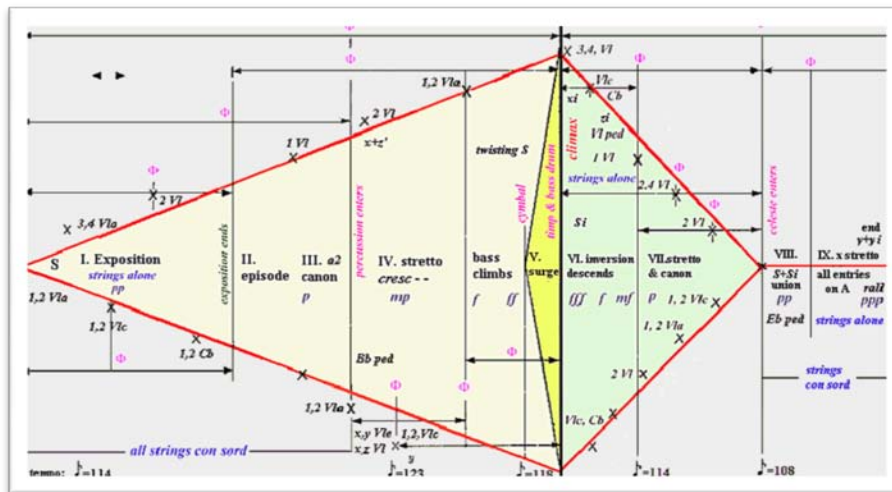
Ο Bainbridge υιοθέτησε μαθηματικές αρχές για την διαδικασία της σύνθεσης και σύμφωνα με τον Libeskind, είναι μία κοινή μαθηματική γλώσσα όπου συνδέει τον αρχιτέκτονα και τον συνθέτη πιο δυνατά. «Ο τρόπος όπου σκέφτεται είναι πολύ κοντά με τον δικό μου όταν σχεδιάζω κτίρια – θα πρέπει να υπάρχει μία κοινή αρχή, γεωμετρικές σχέσεις, χωρικές σχέσεις, όλες μαθηματικά υπολογιζόμενες.» Ο Libeskind πιστεύει ότι είναι αυτά

τα περίπλοκα δίκτυα που δίνουν στην μουσική και την αρχιτεκτονική την συναισθηματική τους δύναμη. «Σαν ακροατής δεν έρχεσαι σε αυτά τα συμπεράσματα σκεπτόμενος τα μαθηματικά αλλά εάν εξερευνήσεις τι είναι αυτό που σε συγκινεί θα βρεις μυριάδες συσχετισμούς που έχουν δώσει ουσία στον ήχο»

Οπότε πως ο Bainbridge σκοπεύει το κοινό να βιώσει μία μουσική που αντιπροσωπεύει μία εμπειρία, την εμπειρία ενός κτιρίου? Το κοινό αυτής της μουσικής δεν θα κάθεται για να ακούσει αλλά θα εξερευνεί το κτίριο καθώς το κομμάτι παίζεται δύο φορές. Η ιδέα όμως αυτής της δουλειάς δεν είναι ότι πρόκειται για μία ανώτερη ηχητική εγκατάσταση αλλά ότι εμβαθύνει και εμπλουτίζει την εμπειρία που έχουμε για το κτίριο. «Μία επιτυχημένη ηχητική εγκατάσταση είναι όταν η μουσική αντιμετωπίζεται σαν κάτι έτοιμο που απλά το έχουν βάλει μαζί με ένα άλλο στοιχείο, το κτίριο, με το οποίο δεν έχει καμία σχέση. Αλλά όταν υπάρχει σχέση, είναι δύσκολο να σκεφτείς το ένα χωρίς το άλλο.» [Helen Wallace, 2007]

V.3. Steven Holl : Η μουσική σαν Μέθοδος

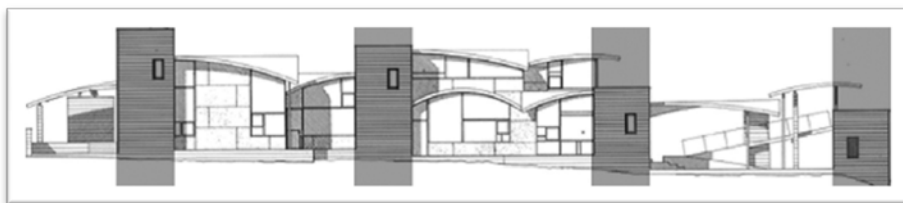
Ιδέες από διαφορετικούς κλάδους σαν έμπνευση για αρχιτεκτονική μας έχει προσφέρει και ο Steven Holl. Συγκεκριμένα η μεταφορά στοιχείων από την μουσική στην αρχιτεκτονική έχει επιδιωχθεί και υλοποιηθεί στο Stretto House στην περιοχή του Τέξας. Ο Steven Holl χρησιμοποίησε τα στοιχεία της τονικής συνέχειας/ασυνέχειας σαν υλικό για το κτίριο.



121. Γραφική ανάλυση του Music for String Instruments, Percussions and Celesta

Σύμφωνα με την ανάλυση της Alessandra Caranna [2009] το Stretto House χρησιμοποιεί την ρυθμική και χωρική ανάλυση του κονσέρτου: "Music for String Instruments, Percussions and Celesta", ένα από τα σημαντικότερα δημιουργήματα του Bela Bartok. Η σύνθεση αποτελείται από τέσσερα μέρη και παρουσιάζει μια σαφή διάκριση ανάμεσα στα βαρέα, ασυνεχή κρουστά και τα ελαφρύτερα και με συνεχή ροή έγχορδα. Ομοίως το κτίριο αποτελείται επίσης από τέσσερα διακριτά αλλά συσχετιζόμενα μέρη.

Αρχιτεκτονικά η διάκριση μεταξύ κρουστών (χορδών) και έγχορδων γίνεται με την εναλλαγή: βαριών ορθογώνιων τειχών που κυρίως περιλαμβάνουν λειτουργίες υπηρεσίας, με μεταλλικές, ελαφρές, κυρτές στέγες. Στην αρχή του δευτέρου μέρους του κομματιού το πιάνο με το βιολί εναλλάσσουν ρόλους και σε αντιστοιχία με αυτήν την εναλλαγή, εμφανίζεται αλλαγή χαρακτήρα και στο κτίριο. Συγκεκριμένα οι τοίχοι του ξενώνα γίνονται μαλακοί, κυρτοί και συνεχείς ενώ η στέγη γίνεται βαριά



122. Τα τύμπανα



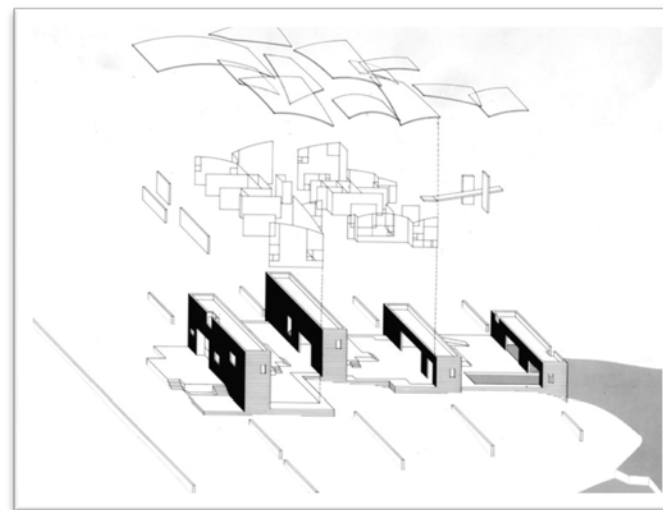
123. Το Βιολί

και έντονες υφές. Αυτές οι ομοιότητες συνεχίζονται μέχρι και το τέλος του τέταρτου μέρους ακολουθώντας τις αντίστοιχες εναλλαγές. Παράλληλα όμως βλέπουμε και άλλες αντιστοιχίες που δεν είναι τόσο προφανής.

Ένα από τα πιο ενδιαφέροντα σημεία του κομματιού είναι η τεχνική του *stretto*¹, που χρησιμοποιείται μετακινώντας τις

¹ Απανωτή μίμηση του θέματος από μία φωνή προτού τελειώσει η παρουσίασή του θέματος από μία άλλη. Συνήθως στο τέλος της φούγκας. Βλ. κεφ. Αντίστιξη.

εισόδους του θέματος του *fugato*² μέχρι να ταυτιστούν στην ολοκλήρωση του κομματιού. Κατά την διάρκεια του κομματιού το στυλ του *fugato* εκδηλώνεται με μία συνεχή τάση αύξησης της έντασης (*crescendo*) έως την είσοδο του *celestia*³, από όπου ξεκινά μία συνεχόμενη απότομη μείωση της έντασης (*diminuendo*) έως το φινάλε.



124. Τα βασικά στοιχεία σε αξονομετρικό

² Τύπος Φούγκας. Βλ. κεφ. Περίπτωση της Φούγκα.

³ Μουσικό όργανο όμοιο με το πιάνο με μεταλλικές πλάκες αντί χορδών και ιδιαίτερο ήχο.

Εκεί το θέμα παρουσιάζεται με μία μίμηση ανάποδης κίνησης με τον αρχικό ρυθμό. Αντίστοιχα στο Stretto House βλέπουμε μία αντίστοιχη χρονική και χωρική πορεία.

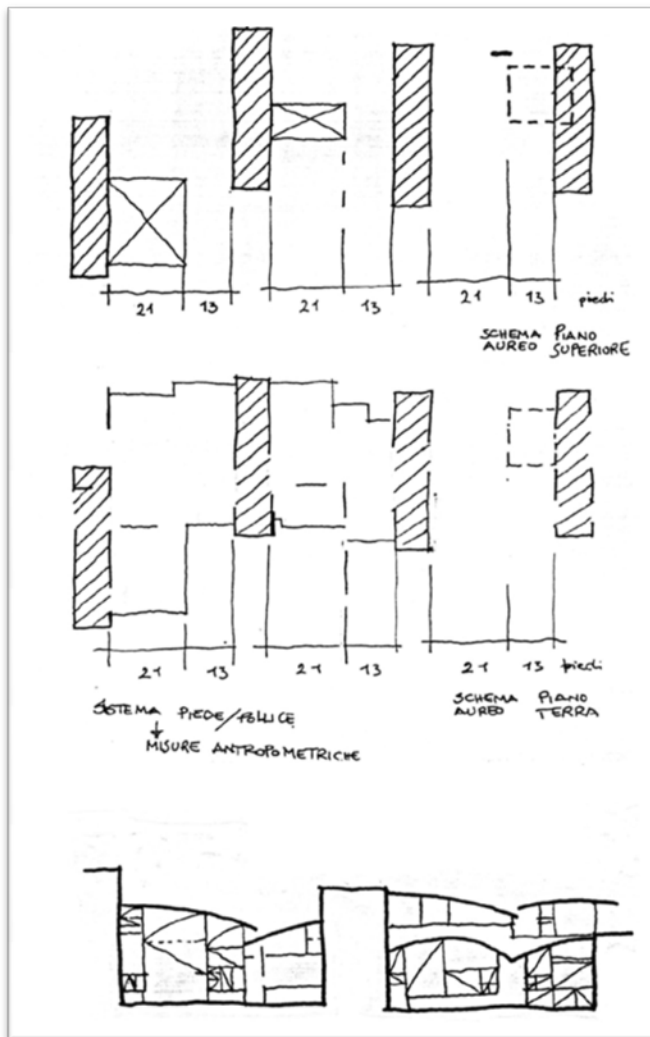


125. Περιοχές διαφορετικής πυκνότητας μεταξύ των ορθογώνιων τοίχων αντίστοιχα στο *crescendo- diminuendo*

Η μετακίνηση της εισόδου του *fugato* και 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 ορίζουν τις αρμονικές σχέσεις μεταξύ των χωρισμάτων των ανοιγμάτων. Τα χωρίσματα αυτά αναλογούν στην *Celesta*, καθώς ο Steven Holl έχει μεταφέρει τις αναλογίες μεταξύ

των πιο ενδιαφέρων εναλλαγών του ρυθμού σε γεωμετρικές αποστάσεις στα παραλληλόγραμμα που ορίζουν τα παράθυρα. Το γρήγορο άδειασμα των όγκων από τα αρχιτεκτονικά στοιχεία και η συμβολική κίνηση του κενού στο τελευταίο μέρος δίνουν ένα αντίστοιχο τέλος στην σύνθεση.

Η μελέτη των αρμονικών αναλογιών βρίσκεται παντού στα δύο αυτά έργα. Τα 89 μέτρα του πρώτου μέρους του κομματιού είναι χωρισμένα σε δύο επιμέρους κομμάτια με αναλογίες χρυσής τομής όπου στο πρώτο μέρος η οδηγία είναι *crescendo* και στο δεύτερο *diminuendo*. Περισσότερες δε εσωτερικές υποδιαίρέσεις με χρυσές αναλογίες καθορίζουν τον τρόπο πατήματος του πεντάλ (μέτρα: 34:21, 21:13, 13:8). Στο Stretto House οι όψεις που βρίσκονται μεταξύ των τσιμεντένιων όγκων σε 21+13 πόδια που αποτελούν τυπικά νούμερα της ακολουθίας Φιμπονάτσι. Ενώ τα παραλληλόγραμμα παράθυρα ακολουθούν μία περαιτέρω υποδιαίρεση με την ίδια λογική. Ένα ακόμα στοιχείο βρίσκεται στην μετάβαση από τον ένα χώρο στον άλλον. Εδώ βρίσκουμε μία διαφοροποίηση στο υψόμετρο των χώρων που ακολουθούν την



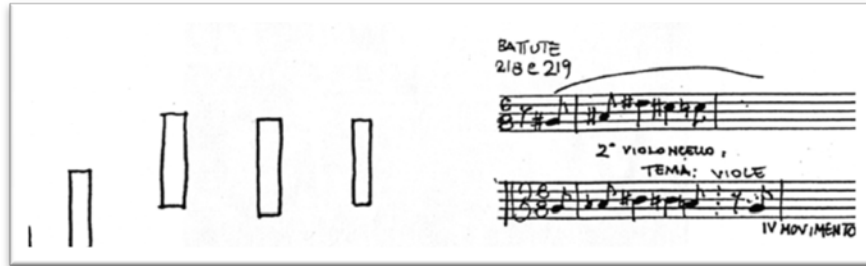
126. Κάτοψη και Τομή- Φαίνονται οι αναλογίες 21:13

fugata όταν ανεβαίνει ή κατεβαίνει τονικότητα. Συγκεκριμένα στην δεύτερη, τέταρτη, έκτη, όγδοη είσοδο της Fugata έχουμε αύξηση κατά μία πέμπτη και στην τρίτη, πέμπτη, έβδομη, υπάρχει μείωση κατά μία πέμπτη. Στο Stretto House αντίστοιχα έχουμε από την είσοδο, στο σαλόνι, στην έκθεση και στον δεύτερο όροφο από το γραφείο, στο στούντιο, εναλλαγές επιπέδων.



127. Μετάβαση σε διαφορετικά επίπεδα στους εσωτερικούς χώρους

Τέλος οι θέσεις των παραλληλόγραμμων τοιχιών δεν αφέθηκαν στην τύχη. Αποτελούν μία αναδιατύπωση του θέματος που παίζεται παράλληλα από ένα δεύτερο τσέλο.



128. Η μελωδική επέμβαση του Steven Holl

Τα μουσικά κομμάτια στα οποία πολλές φορές αναφέρονται οι αρχιτέκτονες δεν είναι πάντα πολύ ξεκάθαρα, αλλά προκύπτει η ανάγκη να στηριχθούμε στα λόγια του δημιουργού τα οποία είναι συνήθως γεμάτα ποιητικές αναφορές. Αυτό κάνει την διαδικασία της ανάλυσης είναι δύσκολη και με έλλειψη αντικειμενικότητας. Στο κτίριο του Steven Holl απαιτείται το ταυτόχρονο άκουσμα του κομματιού και η ανάγνωση της παρτιτούρας και των σχεδίων.

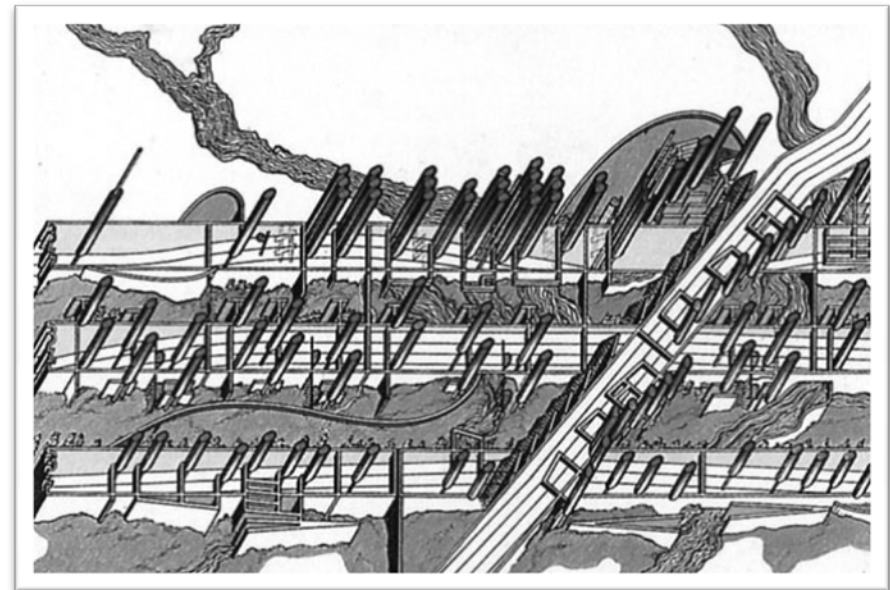
V.4. Peter Cook : Η μουσική σαν εικόνα

Ο Peter Cook έχει αντλήσει τις σχεδιαστικές του εμπειρίες από το ιστορικό γκρουπ Archigram. Στις αρχές της δεκαετίας του 80, συμμετείχε στην διαδικασία της γραφικής μεταφοράς του κονσέρτου για βιολί του Ernset Bloch, για την σύνθεση μίας ιδανικής πόλης. [Alessandra Caranna, 2009]

"Μία απλή άσκηση ήταν η ερμηνεία ενός κομματιού για βιολί του Ernset Bloch. Δεν το γνώριζα το κομμάτι, αλλά η γραφή του φάνηκε δελεαστική. Οι νότες έγιναν πύργοι, το πεντάγραμμο δρόμοι, τα διαχωριστικά των μέτρων τοίχοι. Εκείνη την περίοδο ασχολούμουν με του φοιτητές μου με μικρά πρότζεκτ που έκαναν κυριολεκτική μεταφορά της μουσικής σε αρχιτεκτονική. (Cook 1992)"



Εικόνα 129. Τα μέτρα του κομματιού από όπου εμπνεύστηκε ο Peter Cook

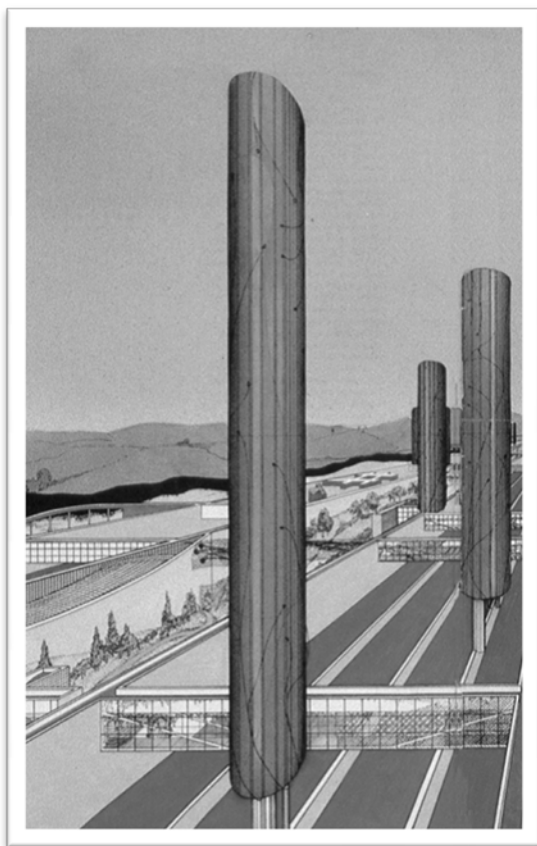


130. Αξονομετρικό όπου φαίνονται ξεκάθαρα οι Νότες-Πύργοι

Οι νότες του πενταγράμμου καθόρισαν την θέση των ψηλών, κυλινδρικού σχήματος ουρανοξυστών, ενώ οι μουσικές γραμμές είναι οι αστικοί οδοί του "δρόμου της προελάσεως". (Cook 1985)

Για την μελωδία η επέκταση της νότας είναι θεωρητικά άπειρη, και παίρνει τον ρόλο της ομαλής ηχητικής έκφρασης, προσφέροντας μία οδό στον χώρο, για τον χρόνο, ώστε να ολοκληρωθεί η μουσική εμπειρία. Η χωρική και ρυθμική συνοχή, εκφράζονται αρχιτεκτονικά ως μία εξέλιξη της προοπτικής αναπαράστασης, τα αντιλαμβάνεσαι σαν μία διαδοχή γεγονότων. Αντί ενός κενού χώρου, ο δρόμος αποτελεί την αστική σύνδεση που προσδίδει το αίσθημα της συνέχειας ακόμα και με την παρουσία έντονων εγκάρσιων στοιχείων. Οι δρόμοι της πόλης αυτής αποτελούνται από τρία παράλληλα πεντάγραμμα τα οποία κόβονται διαγώνια από ένα τέταρτο, που υπονοεί: την ύπαρξη ενός άλλου εξωτερικού συστήματος, και την αναπαράσταση όλου του πολυφωνικού όγκου ορχήστρας. Από μία μαθηματική-γεωμετρική σκοπιά, το σύστημα πάσχει από μία καθαρή λύση, ενώ προσπαθεί να βρει ένα γραφικό όριο του χώρου για να

αναπαραστήσει την σιγή. Η ουσιαστική περιφρόνηση για το φυσικό, και σε αυτήν την περίπτωση υποθετικό, περιβάλλον δηλώνει δυναμικά την ιδέα ότι η "μουσική συνέχεια" και η "αρχιτεκτονική συνέχεια" έχουν τον ίδιο χαρακτήρα: αντίστοιχα γραφικά στοιχεία, ίδια εκφραστικά στοιχεία, ίδιο συντακτικό χρωματισμό. Αυτό είναι εμφανές καθώς σε αυτήν την περίπτωση προτείνεται μία αρχιτεκτονική ίδια με την γραφική αναπαράσταση της μουσικής, ενώ χρησιμοποιούνται στην θέση των μουσικών στοιχείων χαρακτηριστικά στοιχεία της αρχιτεκτονικής. [Alessandra Capanna, 2009]



131. Οι Πύργοι-Νότες

Οι διαχωριστικές γραμμές των μέτρων αναπαριστώνται σαν γέφυρες. Οι διαχωρισμοί αυτοί ορίζουν στην μουσική τον χρόνο και στην αρχιτεκτονική τον χώρο - γειτονιά.

Οι νότες ερμηνεύονται ως πύργοι. Πράγματι, στο κομμάτι αυτό, που είναι γεμάτο από συγχορδίες και τρίλιες, οι νότες είναι η αρμονία του κομματιού. Σε αντίθεση με την οριζόντια κίνηση της μελωδίας, τα ψηλά κτίρια δίνουν την κάθετη¹ χροιά της αρμονίας.

Το σύμβολο της έκφρασης που επαναλαμβάνεται σε όλες τις συγχορδίες δηλώνει έναν tenuto ήχο, δηλαδή ότι οι νότες πρέπει να κρατηθούν για όλη την διάρκεια τους και μάλιστα ελαφρά τονισμένες. Αυτός το γεγονός έχει εκφραστεί πάρα πολύ καλά σε αυτό το έργο όπου οι πύργοι, των οποίων οι νότες παίζονται έτσι, έχουν ένα διαφορετικό σχήμα σε σχέση με τους άλλους: διαφέρει η διατομή τους.

Το σύμβολο legato που βρίσκεται χαμηλά στο πεντάγραμμο και ενώνει τις δύο νότες, μουσικά δηλώνει ότι ο ήχος πρέπει να κρατηθεί. Το συνεχές γραμμικό κτίριο που περιλαμβάνει γραφεία και στούντιο σε αυτήν την ακριβή θέση είναι συντακτικά ακριβές.

¹ βλ. Κεφ.: Από την Μουσική στην Αρχιτεκτονική: Επίπεδο Φράσης

VI. Συμπέρασμα

Ο στόχος αυτής της ερευνητικής ήταν να μελετήσει την σχέση της μουσικής και της αρχιτεκτονικής με μία όσο το δυνατόν πιο ορθολογική και πραγματιστική προσέγγιση και σε πολλά επίπεδα. Η σύνδεση γίνεται αρχικά μέσα από την μελέτη της ίδιας της φύσης και της δομής της μουσικής, αλλά και των τρόπων μεταγραφής της σε εικόνα. Στην συνέχεια, εξετάζεται ο τρόπος με τον οποίο έχει χρησιμοποιηθεί η μουσική σαν έμπνευση ή μέσο σχεδιασμού από τους αρχιτέκτονες, αλλά ερευνάται και η αντίστροφη διαδικασία, δηλαδή ο μετασχηματισμός της εικόνας και του χώρου σε μουσική.

Μέσα από την διαδικασία αυτή διεξήχθησαν μερικά ενδιαφέροντα συμπεράσματα τόσο όσον αφορά στην μουσική όσο και στην αρχιτεκτονική και στην μεταξύ των δύο σχέση. Πρώτα από όλα η έννοια της μουσικής και του τρόπου που αυτή δομείται έγινε πιο κατανοητή: βήμα απαραίτητο στην κατανόηση της σχέσης της μουσικής με την αρχιτεκτονική και της μεθοδολογίας που χρησιμοποιήθηκε από τους αρχιτέκτονες για την σύνδεση των δύο

τεχνών. Από την απλή νότα φτιάχνουμε την πρώτη μελωδία, μετά το κομμάτι και τέλος την συνολική μουσική αντίληψη, που είναι και αυτή η οποία γίνεται κατανοητή από τον άνθρωπο ως μουσική. Ελέγχοντας τις συχνότητες μπορούμε να ελέγξουμε το άκουσμα μιας νότας, ελέγχοντας τους κανόνες της σύνθεσης μπορούμε να ελέγξουμε το μουσικό κομμάτι, ελέγχοντας τους κανόνες της gestalt μπορούμε να ελέγξουμε τον τρόπο με τον οποίο ο ακροατής θα αντιληφθεί το τελικό αποτέλεσμα. Όλα είναι παραμετροποίηση και υπό τον έλεγχο του συνθέτη. Αυτή η εκλεπτυσμένη και συνολική οργάνωση που διέπει την δομή της μουσικής αποτελεί και έναν συνδεδετικό κρίκο μεταξύ των συνθετών μουσικής και αρχιτεκτονικής, όσο αφορά στον έλεγχο που επιβάλουν πάνω στα έργα τους. Αυτή η απομυθοποίηση έρχεται, κατά πολλούς, να ανατρέψει την αρχική ποιητική χροιά της μουσικής. Δεν μπορούμε όμως να πούμε ότι η μουσική χάνει από αυτήν την οπτική την αίγλη της, αφού η έρευνα αντίθετα αναδεικνύει το μεγάλο βάθος, την ποικιλία και την αιτιολογική και επιστημονική προσέγγιση των μεθόδων της σύνθεσης της. Στη μουσική σύνθεση, σχεδόν τίποτα δεν είναι τυχαίο και όλες οι

επιλογές του δημιουργού σχετίζονται με τον τρόπο που αντιλαμβάνεται ο άνθρωπος τα πράγματα και με τις φυσικές του δυνατότητες.

Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στη μουσική σύνθεση αλλά και οι συσχετισμοί στα "εργαλεία" της Μουσικής-Αρχιτεκτονικής αναδεικνύουν αφενός τον τρόπο με τον οποίο ο άνθρωπος οικοδομεί, συνειδητά ή ασυνείδητα, κανόνες στην καλλιτεχνική δημιουργία, που αποβλέπουν στο αρτιότερο αισθητικό αποτέλεσμα αλλά και στην επαναληψιμότητα και οργάνωση της. Αφετέρου καθίσταται εμφανής η οικουμενικότητα των κανόνων αυτών, οι οποίοι αντικατοπτρίζουν αρχές όπως της επανάληψης και της συμμετρίας, αρχές οι οποίες διέπουν τον φυσικό κόσμο αλλά και το ανθρώπινο σώμα, και ακόμη και τον τρόπο λειτουργίας του ανθρώπινου εγκεφάλου. Έτσι το "δάνεισμα" τεχνικών είναι αναπόφευκτο και επιθυμητό χαρακτηριστικό στην τέχνη. Τα "εργαλεία" αυτά σχετίζονται με την οικουμενική λογική με την οποία λειτουργεί ο άνθρωπος, ενώ οι κανόνες τις *gestalt* τους τρόπους με τους οποίους ο άνθρωπος "επιθυμεί" να

οργανώνει τα οπτικά και τα ηχητικά ερεθίσματα. Ενδιαφέρον είναι ότι οι κανόνες αυτοί ταυτίζονται τόσο στον ήχο όσο και στην εικόνα, ίσως σε μία προσπάθεια απλούστευσης των πραγμάτων. Είτε ο άνθρωπος βρίσκεται αντιμέτωπος με μία εικόνα είτε με μία μελωδία προσπαθεί να βρει μοτίβα γνώριμα και εύκολα κατανοητά, ενώ ταυτόχρονα προβαίνει σε μία συνεχή ιεράρχηση των πραγμάτων, δίνοντας την προσοχή του πάντα στα οπτικά μοτίβα ή τις ηχητικές ομάδες με την μεγαλύτερη ένταση.

Μουσική και εικαστική αντίληψη διέπονται από τους ίδιους κανόνες και ήχος και εικόνα χρησιμοποιούν τους ίδιους κανόνες και εργαλεία στην διαδικασία της παραγωγής τους. Όταν δε η μουσική αλληλεπιδρά με άμεσο τρόπο με την ύλη και συγκρούεται με αυτήν τα αποτελέσματα είναι εξαιρετικά. Στα *chladni* μοτίβα ο ήχος εξαναγκάζει τα μόρια να οργανωθούν σε ιδιαίτερους σχηματισμούς σταθερούς ανάλογα με την συχνότητα. Όμως είναι σύγκρουση αυτό; Και τι είναι άλλωστε καθαρή μουσική; Είναι ο ήχος κάτι ξεχωριστό από την ύλη; Από την στιγμή που ξεκινά από ένα όργανο, ο ήχος υφίσταται τόσες μεταβολές ώστε να αλλάζει η

ίδια του η φύση (εάν μπορούμε να πούμε ότι έχει μία φύση τελικά). Στην αρχή το μουσικό κομμάτι ξεκινά σαν μία ιδέα, κάτι άυλο αλλά περνάει μέσα από τα φίλτρα της ύλης για να το κατανοήσουμε. Η ταλάντωση της χορδής μετατρέπεται σε διαταραχή των μορίων του αέρα, η οποία διοχετεύεται στο αυτί. Εκεί μετατρέπεται ξανά σε ταλάντωση και υφίσταται μία μεγάλη σειρά μεταβολών, προκειμένου να καταλήξει στο τελικό αποτέλεσμα που αντιλαμβανόμαστε τελικά ως μουσική. Όλα όμως αυτά τα στάδια από τα οποία διέρχεται ο ήχος δεν είναι παρά διαφορετικές εκφάνσεις της ίδιας αρχικής μουσικής ιδέας, με τον ίδιο τρόπο που τα *chladni* μοτίβα είναι η οπτική έκφανση της μουσικής αυτής. Ομοίως αναφέρθηκαν διάφορα παραδείγματα που όλα στηρίζονταν είτε στην αλληλεπίδραση του ήχου με την ύλη είτε στην αναπαράσταση οπτικά των ηχητικών αναλογιών, έπειτα από την μαθηματική τους κατανόηση. Οι αναλογίες είναι κάτι το οποίο υπήρξε ως σταθερά σε όλες τις μετατροπές ήχου-εικόνας.

Οι αρχιτέκτονες που προσπάθησαν να μετατρέψουν την μουσική σε αρχιτεκτονική το έκαναν ο καθένας με διαφορετικό

τρόπο και δίνοντας βάση σε διαφορετικά στοιχεία. Η μετατροπή δεν βασίστηκε πάντα στο σύνολο ενός μουσικού κομματιού, όμως τις περισσότερες φορές χρησιμοποιήθηκαν και διατηρήθηκαν αναλλοίωτες βασικές τεχνικές και γνωρίσματα του. Ο Ξενάκης για παράδειγμα δανείζεται λογικές και προβληματισμούς από την μουσική και τις εφαρμόζει στην αρχιτεκτονική αλλά και το αντίστροφο. Για τον Ξενάκη όμως, οι μαθηματικές στην βάση τους λογικές αυτές, ήταν και το βασικότερο σημείο της μουσικής του και χρησιμοποιώντας αυτές τις λογικές στην αρχιτεκτονική πραγματοποίησε μία ουσιαστική μεταφορά της λογικής της μουσικής σύνθεσης στην αρχιτεκτονική. Ο Ξενάκης δεν ενδιαφέρεται για μία κυριολεκτική ή άμεση μετάφραση ενός μουσικού κομματιού σε Αρχιτεκτονική. Αντίθετα, στο έργο του βλέπουμε μία κοινή συνθετική προσέγγιση των δύο τεχνών με βάση πάντα τα μαθηματικά και το *Modulor*, καθώς είχε την πεποίθηση ότι οι μαθηματικοί τύποι και αναλογίες μετέφεραν μία οικουμενική αλήθεια.

Άλλοι όπως ο Peter Cook εφάρμοσαν μία πιο άμεση τακτική, μετατρέποντας την εικόνα ενός πενταγράμμου, που μπορεί να

θεωρηθεί σαν ένας πιο περίπλοκος αλλά λιγότερο αναλυτικός σπεκτογράφος, σε αρχιτεκτονική απεικόνιση. Με τον ίδιο τρόπο θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν, αντί τις μορφές του πενταγράμμου, και τα σχήματα από τα μουσικά αποτυπώματα, τα οποία είναι περισσότερο αφηρημένα γραφικά από τις γνωστές σε όλους συμβατικές απεικονίσεις της νότας, αλλά περισσότερο συγκεκριμένα όσο αφορά σε αυτό που αντιπροσωπεύουν (αφού αναφέρονται σε συγκεκριμένη σχέση νότας, χροιάς...).

Γενικότερα υπήρξε η τάση από τους αρχιτέκτονες να χρησιμοποιήσουν διάφορα στοιχεία της μουσικής σαν "οδηγίες" οι οποίες θα τους "καθοδηγήσουν" στο τελικό αποτέλεσμα. Σαφώς και η μελέτη της μουσικής θα υπήρξε μία εξαιρετική έμπνευση, νομίζω όμως ότι η έμπνευση αυτή κρατήθηκε μέχρι το τέλος σαν βασική ιδέα και τελικό αποτέλεσμα. Η μεταφορά του μουσικού κομματιού του Bela Bartok από τον Steven Hall έγινε με μία λογική ανάλυσης των μερών του σε λογικά μέρη όπως είναι αυτά της Φούγκας (θέμα - απάντηση). Έπειτα, αυτά τα διαχωρίσιμα πια στοιχεία μπορούσαν εύκολα να μεταφερθούν σε χώρο και αρχιτεκτονικά στοιχεία. Όμως η ανάλυση του κομματιού δεν

περιορίστηκε εδώ, αλλά συνεχίστηκε σε πολλά επίπεδα. Έγινε μεταφορά των κανόνων της αντίστιξης που συναντάμε στο κομμάτι όπως είναι το stretto, των κανόνων στίξης της μουσικής όπως το crescendo και το diminuendo, αλλά και των αλλαγών της τονικότητας των οργάνων και του τρόπου πατήματος του πεντάλ. Όλα αυτά μετέφεραν ακόμα πιο αποτελεσματικά τον χαρακτήρα του κομματιού στον χώρο και την αρχιτεκτονική.

Ο Bainbridge με τον Libeskind είδαν την εμπειρία της βίωσης ενός χώρου ως έναν οικουμενικό παράγοντα που μπορούσε να προέλθει τόσο από την μουσική όσο και από την αρχιτεκτονική. Ο Libeskind έλυσε το πρόβλημα του κεντρικού σημείου του εβραϊκού μουσείου, παρακολουθώντας την αντίληψη της δομής του κομματιού του Schoenberg. Αυτή η περίπτωση είναι ίσως και η πιο αόριστη από τις προηγούμενες, αλλά στηρίζεται στους κανόνες της αντίληψης που παρέχονται από την θεωρία της Gestalt όπως είναι η ένταση και η αντικειμενική αντίληψη. Αντίστοιχα, και ο Bainbridge εμπνεύστηκε από τον αρχιτεκτονικό χώρο για να συνθέσει μουσική. Χαρακτηριστικά αναφέρει ότι μόλις μπήκε στον χώρο του Imperial War Museum άκουσε μουσική. Αντιλήφθηκε

ουσιαστικά κοινά χαρακτηριστικά μεταξύ της δομής του χώρου και της μουσικής. Επίσης, χρησιμοποιώντας κοινό μαθηματικό μοντέλο με τον Libeskind κατάφερε να δημιουργήσει ακόμη μία σύνδεση μεταξύ της μουσικής και του χώρου στον οποίο αυτή θα ακουγόταν. Τόσο ο Libeskind όσο και ο Bainbridge αντιμετώπισαν κοινά την εμπειρία Αρχιτεκτονικής και Μουσικής.

Η Θεωρία της Gestalt και οι τεχνικές της επανάληψης και της συμμετρίας αποδείχθηκαν κοινά εργαλεία τόσο στην Αρχιτεκτονική όσο και στην Μουσική. Μέσω αυτών, η Αρχιτεκτονική δεν περιορίζεται μόνο στο να χρησιμοποιεί την μουσική αόριστα ως έμπνευση. Ξεκαθαρίστηκε ακόμα ότι η μουσική και ο χώρος δεν είναι κάτι μονοσήμαντο, αφού ακόμα και στην αντίληψη τους από τον άνθρωπο περνούν από ποικίλες επεξεργασίες, αλλά είναι εμφανές ότι έχουν πολλές, διαφορετικές εκφάνσεις. Τέλος, οι τεχνικές σύνθεσης παρουσιάζουν αρκετές ομοιότητες μεταξύ των δύο τεχνών, καθώς και μία αμεσότητα στην αλληλεπίδραση, τόσο που όχι μόνο χρησιμοποιήθηκαν σαν αρχική έμπνευση αλλά πολλοί αρχιτέκτονες τις χρησιμοποίησαν στο σύνολο της σύνθεσης τους.

Βιβλιογραφία

Βιβλία - Δημοσιεύσεις

- Agnes Desolneux et al. [2008], *From Gestalt Theory to Image Analysis: A probabilistic Approach*, New York: Springer Anthony
- Alessandra Capanna [2009], *Music and Architecture: A cross between Inspiration and Method*, Nexus Network Journal (Vol11, No2, 2009)
- Alessandra Capanna [2001], Iannis Xenakis: Architect of Light and Sound: Nexus Network Journal (Vol3, No1, 2001)
- Andrea Gleiniger & Georg Vrachliotis [2009], *Pattern - Ornament, Structure and Behavior*, Germany: Birkhauser
- Ashton, Antony [2003], *Harmonograph: A Visual Guide to the Mathematics of Music*, Wales: Wooden Books
- Chia-Chang Hsu, Chih-Ming Shih [2006], *A Typological Housing Design: The Case Study of Quartier Fruges in Pessac by Le Corbusier*, Journal of Asian Architecture and Building Engineering (May 2006/82)
- Dave Benson [2008], *Music: A Mathematical Offering*, Scotland: University of Aberdeen Press
- David Wade [2006], *Symmetry the Ordering Principle*, Shanghai: Wooden Books
- Eugene Narmour [1977], *Beyond Schenkerism: The Need for Alternatives in Music Analysis*, Chicago: The University of Chicago Press
- Fabian Scheurer [2009], *Architectural Algorithms and the Renaissance of the Design Pattern*, Βιβλίο: Andrea Gleiniger & Georg Vrachliotis, *Pattern - Ornament, Structure and Behavior*, Germany: Birkhauser
- Fred Lerdahl - Ray Jackendoff [1996], *A generative Theory of Tonal Music*, The MIT Press
- Gabriela Celani [2004] *The Symmetry Exercise: Using an old Tool in a New Way*, Experiencias Academicas, SiGraDi Unisinos
- Gareth Loy [2006], *Musimathics: the mathematical foundations of music*, The MIT Press

- George Musser [2008], *String Theory*, Alpha Books, Penguin Group
- Gill KZ and Purves D [2009], *A biological rationale for musical scales*. PLoS ONE 4:
- Helen Wallace [2007], *Music and Architecture - Structural works: A piece of Music inspired by a Daniel Libeskind Building is in a tradition of cross- fertilisation between the art forms*, London: Financial Times
- Ian Verstegen [2005], *Arnheim, Gestalt and Art: A Psychological Theory*, Wien: Springer
- Iannis Xenakis [1985], *Arts/Sciences: Alloys*, Pendragon Press
- Isabel Mundry [2009], *Regular Irregular- On the fleeting quality of pattern in contemporary music*. Βιβλίο: Andrea Gleiniger & Vrachliotis, *Pattern - Ornament, Structure and Behavior*, Germany: Birkhauser
- James Tenney [1977], *Meta-Hodos: A Phenomenology of 20th-Century Musical Materials and an Approach to the Study of Form*, Journal of Experimental Aesthetics (Vol1, No1, 1977)
- John R. Cameron [2001], *Φυσική του Ανθρώπινου Σώματος*, Αθήνα: Παρισιάνου
- Leonard B. Meyer [1956], *Emotion and Meaning in Music*, Chicago: The University of Chicago Press
- Lundry Miranda [1998], *Sacred Geometry*, Shanghai: Wooden Books
- Max Wertheimer [1938], *A source book of Gestalt psychology*, Great Britain: Trubner & Co
- McNaughton Phebe [2007], *Perspective and Other Optical Illusions*, Wilts: Wooden Books
- Nikos A. Salingaros [1999], *Architecture, Patterns and Mathematics*, Nexus Network Journal (Vol1, 1999)
- Olsen, Scott [2006], *The Golden Section*, Shanghai: Wooden Books
- Peter Marler [2004], *Nature's Music: The Science of Birdsong*, Elsevier Academic Press
- Phillip Dorrell [2004], *What is Music? Solving a scientific mystery*, Online copy: <http://whatismusic.info/>

- Richard Dawkins [2009], *Το μεγαλύτερο Θέαμα στην Γη: Η απόδειξη για την εξέλιξη*, Αθήνα: ΑΒΓΟ
- Semir Zeki [2002], *Εσωτερική Όραση*, Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης
- Sven Sterken [2007], *Music as an Art of Space: Interactions between Music and Architecture in the Work of Iannis Xenakis*, Book: *Essays on the Intersection of Music and Architecture*, Editors: M.W.Muecke & M.S.Zach, Culicidae Architectural Press
- Sven Sterken [2009], *Towards a Space-Time Art: Xenakis's Polytopes*, *Perspectives of New Music* (Vol.39, No.2, 2009)
- Timothy Johnson [2008], *Foundations of Diatonic Theory: A mathematically based approach to music fundamentals*, The Scarecrow Press
- Vincent A. Billock and Brian H. Tsou [2010], "Impossible" Colors: See Hues That Can't Exist, *Scientific American* (10-2-2010)
- Wolfgang Metzger [2006], *Laws of Seeing*, The MIT Press
- Αμάραντος Αμαραντίδης [1990], *Μορφολογία της Μουσικής*, Αθήνα: Παπαρηγορίου - Νάκας

- Ιωάννης Ξενάκης [2001], *Κείμενα περί Μουσικής και Αρχιτεκτονικής*, Αθήνα: Ψυχογιός
- Καρλ Νεφ [1991], *Η Ιστορία της Μουσικής*, Αθήνα: Εκδόσεις Νάκας
- Νίκος Α. Δόντας [2005], *Ζωγραφίζοντας με ήχους*, Εφημερίδα: Καθημερινή (27-2-2005)

Διαλέξεις

- Ted Talks - Beau Lotto - *Don't Believe Your Lying Eyes*
- Ted Talks- Denis Dutton- *A Darwinian theory of beauty*
- Ted Talks- Stephen Wolfram- *Computing a theory of Everything*
- Alexander Lauterwasser - *Water Sound Images* - ντοκιμαντέρ.
<http://www.youtube.com/watch?v=fCXZF3NiPlk>

Ερευνητικές

- Κοτσιλίνη Μαργαρίτα [2009], *Αρχιτεκτονική- κινηματογράφος: οπτική αντίληψη-χώρος*, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμ. Αρχιτεκτόνων Μηχανικών

- Σκουρογιάννης Ορφέας [2008], *Ο ήχος ως εργαλείο αρχιτεκτονικής δημιουργίας*, ΕΜΠ, Τμ. Αρχιτεκτόνων Μηχανικών

Ιστότοποι

Από ιστότοπους πανεπιστημίων:

- Ohio State University, School of Music, *Course: Music 829- Music and Emotion*
<http://csml.som.ohio-state.edu/Music829D/music829D.html>
- Laws of Organization in Perceptual Forms:
<http://www.cim.mcgill.ca/~friggi/courses/766/critique/wertheimer.html>
- York University Toronto, *Classics in the History of Psychology:*
<http://psychclassics.yorku.ca/Wertheimer/Forms/forms.htm>
- Boston University, *Computational Implications of Gestalt Theory:*
<http://sharp.bu.edu/~slehar/webstuff/orivar/orivar3.html>
- Shippensburg University, Gestalt Psychology:

<http://webpace.ship.edu/cgboer/gestalt.html>

Από Wikipedia:

- Βιογραφία Ξενάκη: http://en.wikipedia.org/wiki/Iannis_Xenakis
- Βιογραφία Libeskind: <http://en.wikipedia.org/wiki/Libeskind>
- Βιογραφία Christopher Alexander, Pattern Language ορισμοί:
http://en.wikipedia.org/wiki/Christopher_Alexander
- Μοτίβα, Patterns, Ornaments ορισμοί:
[http://en.wikipedia.org/wiki/Motif_\(visual_arts\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Motif_(visual_arts))
<http://en.wikipedia.org/wiki/Pattern>
[http://en.wikipedia.org/wiki/Ornament_\(architecture\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Ornament_(architecture))
- Music Cognition ορισμοί:
http://en.wikipedia.org/wiki/Music_cognition
- Gestalt theory ορισμοί:
http://en.wikipedia.org/wiki/Gestalt_psychology
Ορισμοί: Aleatoric¹ Music, Chance Music, Στοχαστική Μουσική
http://en.wikipedia.org/wiki/Aleatoric_music

¹ Προέρχεται από την λατινική λέξη "alea" που σημαίνει "ζάρι"

Διάφορα

- Σχετική-Απόλυτη τονικότητα:
<http://www.perfectpitch.com/perfectrelative.htm>
- Επίσημο site Ιωάννη Ξενάκη:
<http://www.iannis-xenakis.org/xen/index.html>
- by Kim Williams[1998], Symmetry in Architecture:
<http://www.mi.sanu.ac.rs/vismath/kim/index.html>
- Site του Beau Lotto <http://www.lottolab.org/>
- Site Προγράμματος ezFractals
<https://chrome.google.com/extensions/detail/mbnfgkhhoojigoomliilfndghhbojddm>
κωδικός παραδείγματος: 0.03;0.8;-0.76;0.97;-0.1;0.27;1.19;-0.77;0.28;-0.77;0.17;0.16;-0.45;-1.11;0.71;1.11;-0.91;-1;-0.15;-0.32;-0.2;-0.86;1.19;-0.93;0.21;-0.84;0.2;-0.77;-0.1;0.75

Youtube

- Τραγούδια από Ιάννης Ξενάκης και σχεδιαγράμματα για αυτά:
Metastasis:

<http://www.youtube.com/watch?v=SZazYFchLRI>

Γκλισάντι:

<http://www.youtube.com/watch?v=97ru68oJ9P4&feature=related>

Concret PH 1958:

<http://www.youtube.com/watch?v=-UgeEYUEauU>

Persephassa

<http://www.youtube.com/watch?v=16eEQ3X1jRs>

- Stephen Hall - Béla Bartók - Music for Strings, Percussion and Celesta

http://www.youtube.com/watch?v=WNw_2auj1RQ

- Morton Feldman: Why Patterns?

<http://www.youtube.com/watch?v=9wLexlTh2OA>

<http://www.youtube.com/watch?v=SdhGIQhxAD4&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=8ELlpgEerVQ&feature=related>

- Libeskind: Έμπνευση για Εβραϊκό Μουσείο

<http://www.youtube.com/watch?v=oWx2OoINID4>

<http://www.youtube.com/watch?v= kLFz5b13RU&feature=related>

- Φούγκα του Bach από Music Animation Machine
1) <http://www.youtube.com/watch?v=pVadl4ocX0M>
2) http://www.youtube.com/watch?v=ipzR9bhei_o&feature=related
- Μότσαρτ "A musical Joke" έμπνευση από μουσική πουλιών
<http://www.youtube.com/watch?v=ngjLcskRHjo>
<http://www.youtube.com/watch?v=C74y95NbwEw&feature=related>

Πειράματα

- Πείραμα καλαμποκάλευρου:
<http://www.youtube.com/watch?v=nq3ZjY0Uf-g>
- Πείραμα Chladni:
http://www.youtube.com/watch?v=Pfs4Rd5f_IQ
<http://www.youtube.com/watch?v=n-tYVjngvvo>
- Πείραμα Αρμονογράφου:

<http://www.youtube.com/watch?v=oFfMEm6u0yE>

http://www.youtube.com/watch?v=ck_JY-Z5kZI

- Πείραμα Lissajous Figures:
<http://www.youtube.com/watch?v=DXpntnHxNZQ>
<http://www.youtube.com/watch?v=kK-DUfLpjZA>

Εικόνες

- 1-4: [Peter Marler, 2004]
- 5-6: [Αμάραντος Αμαραντίδης, 1990]
- 7: [Ashton, Antony, 2003]
- 8: [John. R. Cameron, 2001]
- 9: [Ashton, Antony, 2003]
- 10-43: [Αμάραντος Αμαραντίδης, 1990]
- 44-45: [Scott Olsen, 2006]
- 46: [Isabel Mundry, 2009]
- 47: ezFractal
- 48-51: [David Wade, 2006]
- 52,54: Προσωπικές

- 53, 56, 58, 59: [Gabriela Celani, 2004]
- 55,57: [Kim Williams, 1998]
- 60-65, 67: [David Wade, 2006]
- 66: [Gearing Vrachliotis, 2009]
- 68: [Beau Lotto - Ted Talks]
- 69: [Richard Dawkins, 2009]
- 70: [Ian Verstegen, 2005]
- 71, 72: Perfect Pitch vs. Relative Pitch: How Do They Compare?
- 73, 75, , 83, 93:[wikipedia]
- 74, 76-79, :[James Tenney, 1977]
- 80, 81, 82: [Agnes Desolneux et al. 2008]
- 84-92, 94, 95: [Ashton, Antony, 2003]
- 96-99: [Youtube]
- 100: [Peter Marler, 2004]
- 101: Προσωπική
- 102: [Beau Lotto]
- 103: [http://www.sequenza21.com/wp-content/uploads/2010/11/xenakis polytope montreal detail.jpg](http://www.sequenza21.com/wp-content/uploads/2010/11/xenakis_polytope_montreal_detail.jpg)
- 104, 105, 108, 112, 115, 116, 117: [Sven Sterken, 2007]
- 106, 107: <http://chlorinegardening.wordpress.com/>
- 109-110: <http://klangwerkstatt.net/latourette.htm>
- 111: Youtube
- 113: [Ιωάννης Ξενάκης, 2001]
- 114: <http://www.personal.psu.edu/meb26/INART55/philips.html#>
- 118, 119: <http://www.jmberlin.de/main/EN/04-About-The-Museum/01-Architecture/01-libeskind-Building.php>
- 120: <http://architecture-now2.blogspot.com/2009/06/imperial-war-museum-north-manchester.html>
- 121: <http://solomonsmusic.net/diss7.htm>
- 122-131: [Alessandra Capanna, 2009]
- 123 και 127: <http://www.stevenholl.com/project-detail.php?type=houses&id=26&page=1>
- 132, 134: [Dave Benson, 2008]
- 133, 135, 136, 137: [John R. Cameron, 2001]

VII. Appendix I

Φυσική του Ωτός

Αέρας

Το μέσο της μετάδοσης της μουσικής είναι ο ήχος. Για να κατανοήσουμε τη μουσική θα πρέπει πρώτα να έχουμε μία βασική γνώση για την φύση του ήχου και το πως ο άνθρωπος τον αντιλαμβάνεται.

Ο ήχος αποτελείται από δονήσεις του αέρα. Για να καταλάβουμε τον ήχο στο σύνολο του θα πρέπει πρώτα να έχουμε μία θεωρητική εικόνα του πως φαίνεται ο αέρας. Ο αέρας αποτελείται από στοιχεία που βρίσκονται σε αέρια μορφή, το οποίο σημαίνει ότι τα μόρια του αέρα δεν βρίσκονται σε κοντινή απόσταση μεταξύ τους όπως σε ένα στερεό ή υγρό. Όμως γιατί κρατάνε αυτήν την απόσταση μεταξύ τους και δεν πέφτουν όλα στο έδαφος? (Σύμφωνα με τον νόμο της βαρύτητας όλα τα αντικείμενα ανεξαρτήτως μάζας ή μεγέθους πέφτουν με σταθερή

ταχύτητα προς το έδαφος.) Η απάντηση βρίσκεται στην εξαιρετικά υψηλή κίνηση των μορίων του αέρα. Η μέση ταχύτητα των μορίων αυτών σε ένα δωμάτιο με μέση θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 450 με 500 μέτρων το δευτερόλεπτο, δηλαδή περίπου 1800 χιλιόμετρα την ώρα. Ο άνθρωπος από την άλλη δεν αισθάνεται τις συγκρούσεις με το δέρμα διότι τα μόρια αυτά έχουν εξαιρετικά μικρή μάζα. Ταυτόχρονα όμως αυτή η συνδυασμένη κίνηση των μορίων του αέρα δημιουργεί το φαινόμενο της ατμοσφαιρικής πίεσης, που μας κρατάει από το να εκραγούμε! Η μέση απόσταση που διανύουν τα μόρια του αέρα χωρίς να συγκρουστούν μεταξύ τους είναι 6×10^{-8} μέτρα. Οι συγκρούσεις αυτές είναι απόλυτα ελαστικές δηλαδή τα μόρια μετά την σύγκρουση δεν επιβραδύνονται. Σύμφωνα με αυτούς τους κανόνες υπολογίζεται ότι το κάθε μόριο του αέρα συγκρούεται περίπου 10^{10} φορές κάθε δευτερόλεπτο. Γίνεται επομένως αντιληπτό ότι τα μόρια δεν προλαβαίνουν να διανύσουν μεγάλες αποστάσεις γιατί συγκρούονται με κάποιο άλλο μόριο και αλλάζουν πορεία. Έτσι το φαινόμενο της βαρύτητας γίνεται αντιληπτό σε μεγάλη κλίμακα

μόνο, όπου η ατμοσφαιρική πίεση είναι μικρότερη σε μεγάλο υψόμετρο.

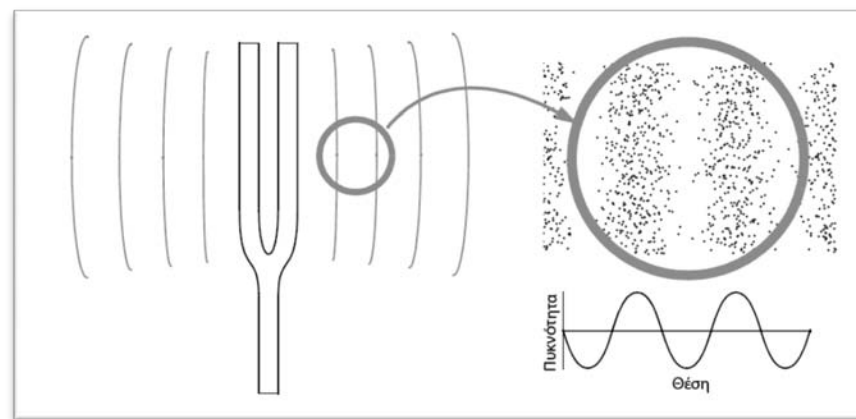
Ο αέρας λοιπόν αποτελείται από έναν μεγάλο αριθμό μορίων τα οποία συνεχώς κινούνται και συγκρούονται μεταξύ τους και εμείς αντιλαμβανόμαστε αυτήν την συμπεριφορά σαν ατμοσφαιρική πίεση. Όταν ένα αντικείμενο πάλλεται δημιουργεί κύματα από πυκνώσεις και αραιώσεις των μορίων του αέρα. Αυτό το κύμα το αντιλαμβάνεται το αυτί σαν ήχο.

Ήχος

Ο ήχος ταξιδεύει στον αέρα με την ταχύτητα των 340 μέτρων το δευτερόλεπτο. Αυτό δεν σημαίνει ότι κάποιο μόριο του αέρα κινείται κατά την διεύθυνση του κύματος ή με την ταχύτητα αυτή, αλλά ότι μία τοπική διαταραχή στην πίεση του αέρα εξελίσσεται με αυτήν την ταχύτητα. Κάτι παρόμοιο συμβαίνει στην επιφάνεια του νερού όταν διαταραχθεί η επιφάνεια και δημιουργηθεί ένα κύμα.

Υπάρχει βέβαια μία μεγάλη διαφορά μεταξύ των κυμάτων της επιφάνειας του νερού και αυτών του ήχου. Στην περίπτωση του νερού η τοπική κίνηση του νερού γίνεται πάνω-κάτω κάθετα προς

την διεύθυνση της κίνησης. Αυτό το κύμα ονομάζεται εγκάρσιο. Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα είναι και αυτά εγκάρσια. Στην περίπτωση του ήχου όμως η τοπική κίνηση του αέρα ακολουθεί την διεύθυνση της κίνησης και αυτό το κύμα το ονομάζουμε διάμηκες κύμα.



Εικόνα 132. Τα κύματα του αέρα

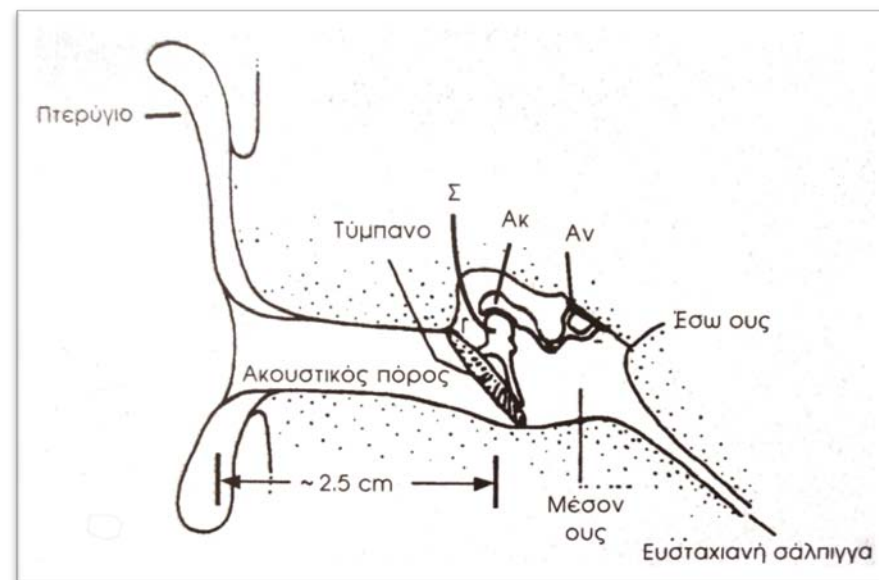
Τα ηχητικά κύματα έχουν τέσσερα βασικά χαρακτηριστικά τα οποία επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο γίνονται αντιληπτά. Το πρώτο είναι το πλάτος της ταλάντωσης το οποίο αντιλαμβανόμαστε ως την ένταση του ήχου. Το πλάτος ενός συνηθισμένου ήχου της καθημερινότητας είναι αρκετά μικρό,

κλάσματα του χιλιοστού. Το δεύτερο χαρακτηριστικό είναι η συχνότητα όπου έχει να κάνει με τον διαχωρισμό των ήχων σε ψηλούς και χαμηλούς, το τρίτο η διάρκεια, ο χρόνος για τον οποίο ο ήχος είναι ακουστός και τέλος η διάχυση στο φάσμα των συχνοτήτων η οποία καθορίζει την λεγόμενη χροιά του ήχου.

Αυτί

Ο ήχος μετακινείται από την πηγή στον αέρα και τελικά η πληροφορία αυτή πρέπει να αναλυθεί από κάποιο όργανο. Οι επιστήμονες έχουν στην διάθεση τους πολλά όργανα για να καταγράψουν και να μελετήσουν τον ήχο, όμως τη μουσική και οπότε και τους ήχους τους κρίνει ο άνθρωπος μόνο με τη βοήθεια του αυτιού. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι να αναλογιστούμε ότι η μουσική βρίσκεται αποκλειστικά εντός του φάσματος των ήχων τους οποίους επιτρέπει το όργανο της ακοής, διότι το αυτί μας δεν ακούει όλους τους ήχους και αυτούς που ακούει δεν τους ακούει με την μέγιστη δυνατή ακρίβεια.

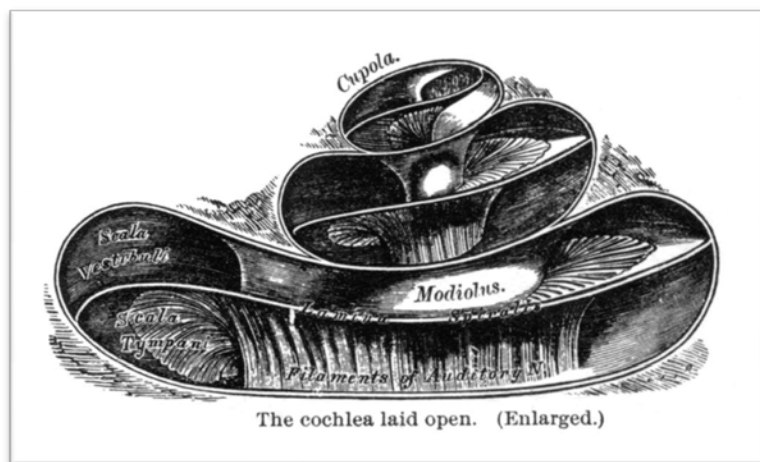
Το αυτί είναι χωρισμένο σε τρία μέρη: το έξω ους, το μέσο ους ή τύμπανο και το έσω ους ή λαβύρινθο. Το έξω ους είναι το ορατό μέρος του αυτιού που βρίσκεται εκτός του κεφαλιού.



133. Έξω και μέσο Ους - Σφήρα (Σ), Άκμονας (Α), Αναβολέας (Av)

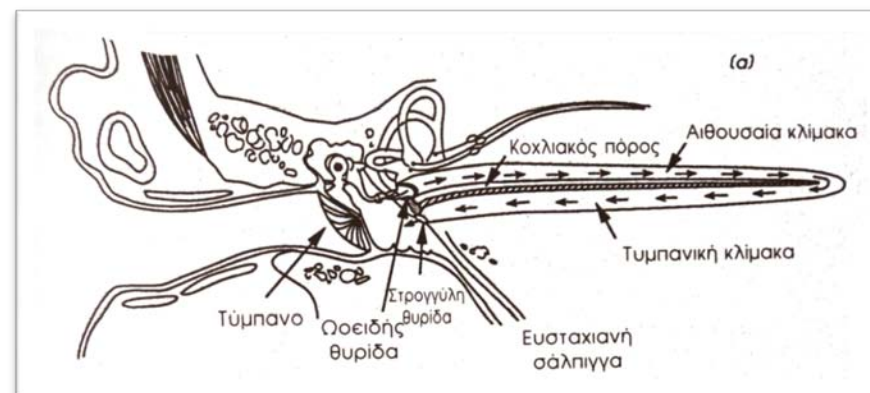
Η γενικότερη δουλειά του είναι να δυναμώνει τον ήχο ενώ παράλληλα βοηθάει να αντιληφθούμε την διεύθυνση από όπου προέρχεται ο ήχος. Στη συνέχεια ο ήχος διοχετεύεται στον έξω ακουστικό πόρο που έχει μήκος 2,7cm και πάχος 0,7cm. Στο έσω

άκρο του ακουστικού πόρου βρίσκεται το τύμπανο όπου είναι και το όριο του έξω και του μέσου ους. Το Τύμπανο είναι συνδεδεμένο με τρία πολύ μικρά οστά τα οποία θα αποτελέσουν το μέσο για την μετάδοση του ήχου στο έσω ους. Τα τρία αυτά οστά ονομάζονται σφύρα, άκμων και αναβολέας και σχηματίζουν ένα σύστημα από μοχλούς όπου μεταδίδουν την κίνηση τους σε μία μεμβράνη που καλύπτει την "ωοειδή θυρίδα". Η ωοειδής θυρίδα είναι το σύνορο μεταξύ μέσο και έσω αυτιού.



134. Ο κοχλίας σε Τομή

Το έσω αυτί αποτελείται από τον λαβύρινθο, σημαντικότερα μέρη του οποίου είναι ο κοχλίας, οι ημικύκλιοι σωλήνες και η λήκυθος. Η κατανόηση του ήχου γίνεται στον κοχλία ο οποίος αποτελείται από δύο σωλήνες που ακολουθούν σχήμα σπείρας και μοιάζει με σαλιγκάρι. Μέσα στους σωλήνες βρίσκεται ένα υγρό, η λέμφος η οποία έχει αντίθετη ροή στους δύο αυτούς σωλήνες. Οι σωλήνες αυτοί ονομάζονται τυμπανική κλίμακα και αιθουσαία κλίμακα.



135. Έσω Ους με ξετυλιγμένο τον Κοχλία

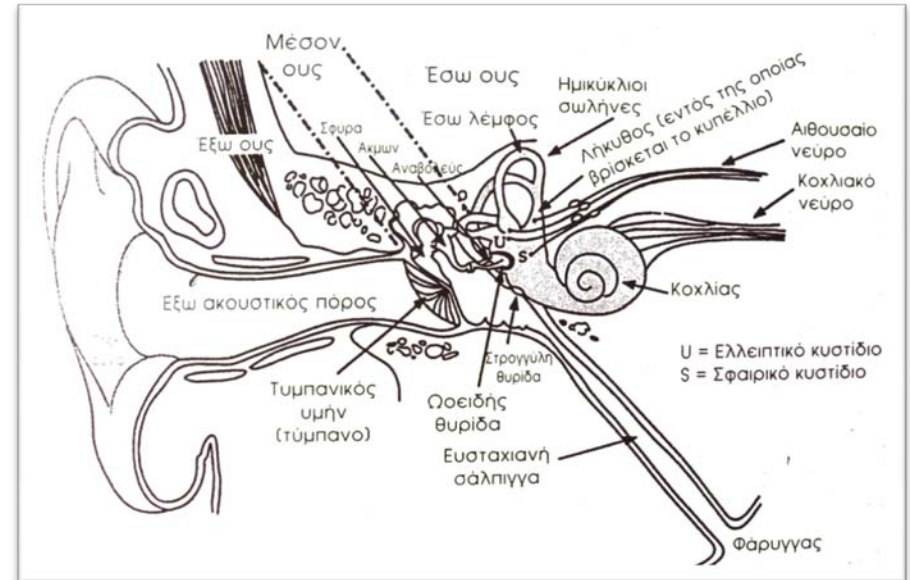
Ουσιαστικά εκεί που τελειώνει ο ένας αρχίζει ο άλλος και για αυτό έχουν αντίθετες ροές. Ανάμεσα σε αυτές τι κλίμακες βρίσκονται τα τριχοειδή κύτταρα τα οποία με την σειρά τους

μεταδίδουν πληροφορίες στο ακουστικό νεύρο και αυτό στον εγκέφαλο.

Οπότε συνολικά όταν ένας ήχος φτάσει στο αυτί: το κύμα επικεντρώνεται στον ακουστικό πόρο με την βοήθεια του περυγίου, και δονεί το τύμπανο. Αυτό προκαλεί την σφύρα των άκμων και τον αναβολέα να κινηθούν σαν μία σειρά από μοχλούς όπου τελικά χτυπάνε την μεμβράνη της ωοειδούς θυρίδας με αποτέλεσμα αυτή να κινείται γρήγορα. Αυτό αναγκάζει την λέμφο στον κοχλία να κινηθεί σε αντίθετες κατευθύνσεις στην τυμπανική και αιθουσαία κλίμακα. Την κίνηση της ανιχνεύουν τα τριχοειδή κύτταρα που βρίσκονται ανάμεσα από τις δύο κλίμακες (δηλαδή στην βασική μεμβράνη) και την μετατρέπουν τελικά σε ηλεκτρικό σήμα ώστε το ακουστικό νεύρο να την μεταδώσει στον εγκέφαλο!

Για να κατανοήσουμε ακόμα περισσότερο το νόημα του κοχλία θα εξετάσουμε τι γίνεται όταν ένα κύμα ημιτονοειδής μορφής μεταδίδεται από τον αναβολέα στην λέμφο του κοχλία. Η ταχύτητα του κύματος που ταξιδεύει μέσω της λέμφου εξαρτάται από την συχνότητα της δόνησης, την διατομή του κοχλία στο συγκεκριμένο

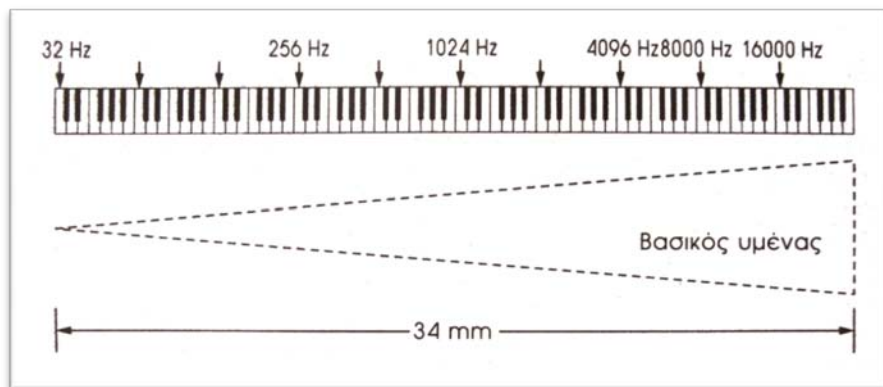
σημείο καθώς και την πυκνότητα και ακαμψία της βασικής μεμβράνης όπου βρίσκονται τα τριχοειδή κύτταρα.



136. Γενική άποψη του Ωτός

Για μία συγκεκριμένη συχνότητα η ταχύτητα του κύματος μειώνεται καθώς πάει σε όλο και πιο στενή διατομή ενώ σταματάει σχεδόν τελείως όταν φτάσει στο στενότερο μέρος. Για να απορροφήσει την κίνηση του κύματος η βασική μεμβράνη θα

πρέπει να πάλλεται, και εκεί που πάλλεται με το μεγαλύτερο πλάτος είναι ένα σημείο μοναδικό για κάθε συχνότητα.



137. Η αντίληψη της Συχνότητας από τον Βασικό Υμένα σε σχέση με το σημείο

Εξετάζοντας λοιπόν ο εγκέφαλος πιο τριχοειδές κύτταρο στέλνει το σήμα με το μεγαλύτερο πλάτος μπορεί να αναγνωρίσει την συχνότητα του κύματος και κατ' επέκταση του ήχου.

Η κατασκευή του αυτιού μας, καθορίζει και τους περιορισμούς ως προς το τι μπορούμε να ακούσουμε. Το ανθρώπινο αυτί μπορεί να αντιληφθεί ένα συγκεκριμένο εύρος συχνοτήτων και έχει και έναν ακόμη περιορισμό για τους ήχους που ακούγονται ταυτόχρονα. Όταν ακούσουμε έναν δυνατό σε ένταση ήχο αλλά με μικρή τιμή συχνότητας, ταυτόχρονα με έναν μικρής έντασης και

μεγάλης συχνότητας, δεν μπορούμε να ξεχωρίσουμε τον ήχο με την μικρή ένταση. Αντίθετα όταν ακούσουμε ταυτόχρονα έναν ήχο μεγάλης έντασης με μεγάλη τιμή συχνότητας και έναν ήχο με μικρή ένταση και μικρής τιμής συχνότητας μπορούμε να ξεχωρίσουμε και τους δύο.

Το αυτί όπως είπαμε μπορεί να ακούσει μόνο ένα μικρό φάσμα από τις συχνότητες που υπάρχουν στο περιβάλλον μας. Για να ακούσουμε ένα τραγούδι, η πληροφορία του θα πρέπει να περάσει μέσα από πολλές μετατροπές, και γενικά αλλάζει την υπόσταση της. Στην αρχή το μουσικό κομμάτι ξεκίνησε σαν μία ιδέα, κάτι άυλο αλλά περνάει μέσα από τα φίλτρα της ύλης για να το κατανοήσουμε και μόνο επειδή ο συνθέτης είναι βιολογικά σαν κι εμάς ακούμε το ίδιο πράγμα. Ένα πλάσμα που δεν ακούει καθόλου αλλά μπορεί να δει τέλεια θα αντιλαμβανόταν την "μουσική μας" σαν μία αρμονική κίνηση των μορίων του αέρα. Για αυτό το πλάσμα η μουσική θα ήταν σχήματα, και όχι ήχος.

Πολλά πλάσματα χρησιμοποιούν τον ήχο για να φτιάξουν μία εικόνα στον εγκέφαλο τους για το πως είναι ο κόσμος γύρω τους

επειδή δεν μπορούν να δουν όπως ο άνθρωπος. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η νυχτερίδα η οποία χρησιμοποιεί ένα τύπου sonar για να ανιχνεύσει την διαδρομή της. Για αυτήν δεν υπάρχει η ύλη με τον ίδιο τρόπο που υπάρχει στους ανθρώπους. Ενδεικτικό είναι το πείραμα που έγινε στο στούντιο του Beau Lotto, κατά το οποίο έδεσε τα μάτια ενός ανθρώπου και τον βοήθησε να βρει ένα αντικείμενο με την βοήθεια ηχητικών σημάτων. Η βοήθεια ήρθε από μία κάμερα η οποία μετέφραζε την εικόνα σε ηχητικά σήματα. Γρήγορα ο άνθρωπος έμαθε να ερμηνεύει τα σήματα αυτά σε χρήσιμα δεδομένα και βρήκε το εν λόγω αντικείμενο. Ένα ανάλογο παράδοξο σύμπτωμα που εμφανίζεται σε μερικές ψυχικές διαταραχές όπως ο αυτισμός είναι η συναισθησία, στην οποία ο εγκέφαλος «μπερδεύεται» και αντιλαμβάνεται μία αίσθηση ως μία άλλη, για πχ, μετατρέπει τους ήχους σε εικόνα, η οποία συγχέεται με την εικόνα που γίνεται ορατή από τους οφθαλμούς. Η εικόνα είναι κυρίως χρώματα και σχήματα, όχι αντικείμενα.

Εν κατακλείδι, το αυτί μας είναι ένα καταπληκτικό όργανο αλλά μας δείχνει ένα μόνο μέρος της πραγματικότητας. Ο ήχος ξεκινώντας από την ταλάντωση της μεμβράνης του τυμπάνου,

περνά στην ταλάντωση των οσταρίων τύπου εκκρεμούς (άκμων, αναβολέας, σφύρα), ξανά σε ταλάντωση μιας άλλης μεμβράνης και από εκεί σε κύμα μέσα σε ένα ρευστό υγρό, τη λέμφο του κοχλία. Τελικά, θα μετατραπεί σε ηλεκτρικό σήμα και θα ταξιδέψει με το ακουστικό νεύρο στον εγκέφαλο. Σε ποιο από αυτά τα σημεία όμως βρίσκεται η μουσική; Μουσική θεωρείται σίγουρα το τελικό αποτέλεσμα που αντιλαμβάνεται ο εγκέφαλός μας, είναι όμως μουσική μόνο αυτό το ηλεκτρικό σήμα; Είναι άραγε λιγότερο μουσική η ροή της λέμφου στον κοχλία, οι δονήσεις των οσταρίων, η ταλάντωση της τυμπανικής μεμβράνης ή η κίνηση των μορίων του αέρα; Όλα αποτελούν διαφορετικές εκφάνσεις του ίδιου πράγματος.

Παρ' όλους τους περιορισμούς του αυτιού όμως είναι αυτό με το οποίο καταλαβαίνουμε τον ήχο και επηρεάζει το αποτέλεσμα μίας σύνθεσης. Το ίδιο πράγμα όμως θα πετυχαίναμε εάν επιλέγαμε να καταλάβουμε την μουσική με τα μάτια μας εφόσον αλλάζαμε τα στάδια που περνάει η πληροφορία της μουσικής ώστε να βρίσκονται στο φάσμα του ορατού φωτός.

Appendix II

Μουσική και Θόρυβος

Ένα από τα πρώτα πράγματα που πρέπει να γίνουν όταν ορίζεται: "τι είναι η Μουσική" είναι να αναδειχθεί η διαφορά της από τον Θόρυβο. Ο θόρυβος όπως και η Μουσική αποτελείται από μία σειρά από συχνότητες η διαδοχή των οποίων πολλές φορές δημιουργεί επαναλήψεις και ρυθμό. Όμως τι είναι ο ήχος; Ο φυσικός Ήχος Η λέξη ήχος είναι ένας γενικός όρος που σημαίνει κάθε τι που προκαλεί την αίσθηση της ακοής. Η αίσθηση αυτή δημιουργείται όταν οι παλμικές δονήσεις που προέρχονται από κάποιο παλλόμενο αντικείμενο μεταβιβάζονται δια μέσου των μορίων της ύλης που το περιβάλλει (του αέρα, του νερού, κλπ.) και προσκρούουν στο ακουστικό τύμπανο του αυτιού. Οι ακανόνιστες και ασύμμετρες παλμικές δονήσεις δεν δημιουργούν την αίσθηση ήχων με κάποια συγκεκριμένη οξύτητα και για αυτό ονομάζονται θόρυβοι. Αντίθετα ομοιόμορφες και συμμετρικές παλμικές δονήσεις προκαλούν ήχους που έχουν συγκεκριμένη οξύτητα οι

οποίοι ονομάζονται μουσικοί ήχοι. Γενικά όμως όλοι οι άνθρωποι έχουν μία αντίληψη του πότε ένας ήχος είναι θόρυβος και πότε Μουσική και μάλιστα χωρίς καν να ακούσουν τους ήχους, απλά από την περιγραφή τους π.χ. Ήχος τρυπανιού. Βέβαια πολλοί καλλιτέχνες χρησιμοποιούν θορύβους της καθημερινότητας στα κομμάτια τους διότι προκαλούν εύκολα συγκεκριμένους συσχετισμούς, οπότε δεν μπορεί να υπάρξει ένας πλήρως ξεκάθαρος διαχωρισμός για το ποιοι ήχοι είναι θόρυβοι και ποιοι μουσική. Οι ήχοι που χρησιμοποιούνται στη μουσική, οι μουσικοί ήχοι έχουν τρία κύρια χαρακτηριστικά εύκολα αντιληπτά από την ανθρώπινη ακοή, το ύψος, την ένταση και την χροιά. Αυτές είναι και οι κύριες ιδιότητες του ήχου. Εντούτοις μερικές ακόμα δευτερεύουσες ιδιότητες έχουν τη σημασία τους στον τρόπο εκτέλεσης ενός μουσικού έργου, όπως π.χ. ο τρόπος που τίθεται σε παλμική δόνηση η ηχογόνος πηγή ή ο τρόπος που γίνεται σύνδεση ενός ήχου με έναν άλλο ή ακόμα ο τρόπος που συνδυάζονται διάφοροι ήχοι σε ταυτόχρονη συνήχηση. Όλες αυτές οι ιδιότητες του ήχου (χαρακτηριστικές και δευτερεύουσες) αποτελούν ένα σημαντικό μέρος μιας επιστήμης που ονομάζεται Οργανολογία.

Αυτά τα βασικά χαρακτηριστικά ωστόσο θα μπορούσαν να τα βρεθούν και σε κάποιους θορύβους οπότε και πάλι δεν έχουμε ένα αυστηρό κριτήριο ώστε να διαχωρίσουμε τον θόρυβο από την μουσική. Ένας άλλος τρόπος είναι να διαχωρίσουμε τους ήχους ανάλογα με τον σκοπό τους. Με τον τρόπο αυτό ένας ήχος που έχει σκοπό να σε χαλαρώσει είναι Μουσική, ενώ ένας που είναι αποτέλεσμα ενός άλλου σκοπού και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν διασκέδαση είναι θόρυβος. π.χ. ο σκοπός της μετακίνησης με το αμάξι δίνει σαν αποτέλεσμα τον θόρυβο της μηχανής. Ουσιαστικά η απόφαση είναι υποκειμενική όταν μιλάμε για συγκεκριμένους ήχους ενώ στην καθημερινότητα μπορούμε να συμφωνήσουμε τι είναι τι. Ουσιαστικά κρίνουμε με κριτήρια εμπειρικά. Ένα τελευταίο φίλτρο που θα βάζαμε στην Μουσική για να την διαχωρίσουμε μια και για πάντα από τον θόρυβο είναι η διάρθρωση της, η δομή της. Οπότε ακόμα και οι θόρυβοι για να γίνουν ένα μουσικό κομμάτι θα πρέπει να είναι έτσι η σχέση μεταξύ τους όπου το συνολικό κομμάτι να μην μας θυμίζει "θόρυβο". Ποια είναι λοιπόν αυτή η Δομή?

Η δομή της μουσικής βασίζεται στην ανάλυση της σε μικρότερα μέρη. Αυτό διευκολύνει και στην κατανόηση της αλλά και στην αρτιότερη σύνθεση της. Τα μέρη λοιπόν που παρουσιάζουν ένα γενικό πλάνο του κομματιού είναι ως εξής: Σύνολο Μουσικού κομματιού ---> Μέρη κομματιού ---> Μία Νότα. Για κάθε ένα από αυτά τα μέρη υπάρχουν "κανόνες" που σε έναν βαθμό όλα τα κομμάτια έχουν.