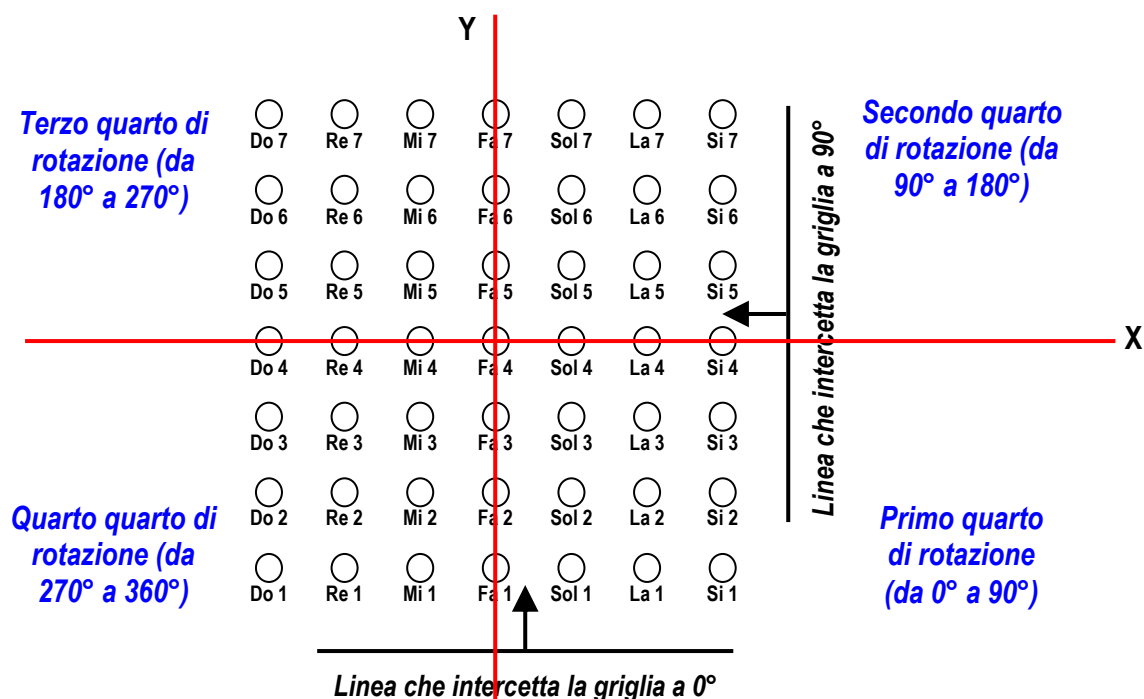


## Rotogriglia Sonora Virtuale

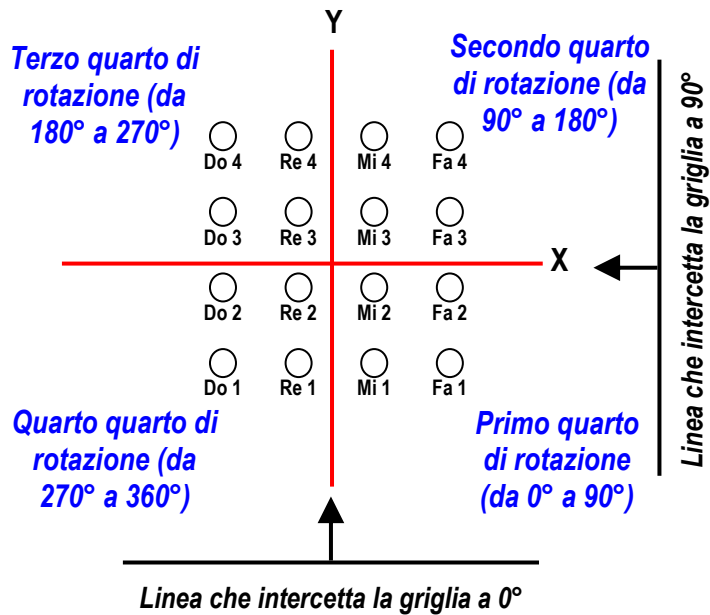
- Una linea che si muove a velocità costante intercetta una griglia di generatori di suono.
- Nella griglia, ogni riga rappresenta un'ottava, ogni colonna una nota.
- Immaginiamo che ogni generatore emetta il proprio suono quando la linea ne intercetta la posizione, ed esaminiamo il comportamento del sistema al variare dell'angolo con cui la linea intercetta la griglia (ovvero, al ruotare della griglia rispetto alla linea).
- Fissiamo la velocità della linea nei seguenti termini: la distanza orizzontale e verticale dei sensori della griglia è identica e viene percorsa dalla linea in un secondo.
- Indicativamente, un secondo dopo che una linea ha attraversato per intero la griglia, una nuova linea inizia a spazzarla con un angolo di approccio variato di 10 gradi ("la griglia ruota di 10 gradi in senso orario")



Dallo schema è evidente che, misurando l'angolo tra la linea di base della griglia (ottava 1) e la linea in movimento:

- se la linea arriva con 0° di inclinazione (parallela alle righe/ottave), si udranno sette cluster con tutte le note di ogni ottava, separati da un secondo di distanza.
- se la linea arriva con 90° di inclinazione (parallela alle colonne/note), si udranno suonare all'unisono le note corrispondenti delle sette ottave, dal Si al Do, separate da un secondo di distanza.

Ma ovviamente mi interessano i casi intermedi: per studiarli, esaminiamo solamente un pezzetto della griglia, fatto da 4 x 4 note dal do al fa su 4 ottave (del quale ho ricavato l'audio): per mia pigrizia e mancanza di tempo (ma aggiungiamoci pure la scarsa udibilità delle note alte delle ottave da 8 in poi: sono dovuto partire da ottava 3, do 130,81, perché le prime due ottave, come tono puro, sono poco udibili) questo compromesso manca di sviluppare in pieno l'effetto che si otterrebbe con sette note e sette ottave, ma almeno dà l'idea e mostra il metodo.



Con riferimento al primo quarto di rotazione come sopra schematizzato (tra 0 e 90 gradi) il tempo che intercorre tra un sensore e l'altro della stessa colonna ("tempo tra le ottave") varia con il COSENO dell'angolo.

Tra Fa1 e Fa2 ci sono

- 1 secondo a 0°
- 0,98 secondi a 10°
- 0,94 secondi a 20°
- 0,87 secondi a 30°
- 0,76 secondi a 40°
- 0,64 secondi a 50°
- 0,50 secondi a 60°
- 0,34 secondi a 70°
- 0,17 secondi a 80°
- 0 secondi a 90°

Il tempo che intercorre tra un sensore e l'altro della stessa RIGA ("tempo tra le note") varia con il SENO dell'angolo.

Tra Fa1 e Mi1 ci sono

- 0 secondo a 0°
- 0,17 secondi a 10°
- 0,34 secondi a 20°
- 0,50 secondi a 30°
- 0,64 secondi a 40°
- 0,76 secondi a 50°
- 0,87 secondi a 60°
- 0,94 secondi a 70°
- 0,98 secondi a 80°
- 0 secondi a 90°

Per ogni quarto di rotazione, cambia la nota che la linea impegnerà per prima:

- nel primo quarto, sarà impegnata a 0° la prima ottava in blocco, poi (appena la rotazione supera gli 0°) il Fa1

- nel secondo quarto, sarà impegnata a 90° la “colonna dei Fa” in blocco, poi (appena la rotazione supera i 90°) il Fa4
- nel terzo quarto, sarà impegnata a 180° la prima ottava in blocco, poi (appena la rotazione supera i 180°) il Do4
- nel secondo quarto, sarà impegnata a 270° la “colonna dei Do” in blocco, poi (appena la rotazione supera i 270°) il Do1

Tenuto conto di tali variazioni, i valori assoluti dei ritardi ricavati relativamente al primo quarto di rotazione sono utilizzabili anche per i quarti ulteriori.

Ho fotografato la situazione con una rotazione di 10° in 10°, “fotografando” anche i 45° di ogni quadrante, interessanti per l’unisono e come piano di simmetria.

Gradi di inclinazione	PRIMO QUARTO DI ROTAZIONE															
	Tempo di esecuzione della nota (fatto 0 il tempo di esecuzione della prima nota intercettata dalla linea)															
	Fa 1	Mi 1	Re 1	Do 1	Fa 2	Mi 2	Re 2	Do 2	Fa 3	Mi 3	Re 3	Do 3	Fa 4	Mi 4	Re 4	Do 4
0°	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
10°	0	.17	.34	.51	.98	1.15	1.32	1.49	1.96	2.13	2.30	2.47	2.94	3.11	3.28	3.45
20°	0	.34	.68	1.02	.94	1.28	1.62	1.96	1.88	2.22	2.56	2.90	2.82	3.16	3.50	3.84
30°	0	.50	1.00	1.50	.87	1.37	1.87	2.37	1.74	2.24	2.74	3.24	2.61	3.11	3.61	4.11
40°	0	.64	1.28	1.92	.76	1.40	2.04	2.68	1.52	2.16	2.80	3.44	2.28	2.92	3.56	4.20
45°	0	.71	1.41	2.12	.71	1.41	2.12	2.83	1.41	2.12	2.83	3.53	2.12	2.83	3.53	4.24
50°	0	.76	1.52	2.28	.64	1.40	2.16	2.92	1.28	2.04	2.80	3.56	1.92	2.68	3.44	4.20
60°	0	.87	1.74	2.61	.50	1.37	2.24	3.11	1.00	1.87	2.74	3.61	1.50	2.37	3.24	4.11
70°	0	.94	1.88	2.82	.34	1.28	2.22	3.16	.64	1.58	2.52	3.46	1.02	1.96	2.90	3.84
80°	0	.98	1.96	2.94	.17	1.15	2.13	3.11	.34	1.32	2.30	3.28	.51	1.49	2.47	3.45
90°	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3

Gradi di inclinazione	SECONDO QUARTO DI ROTAZIONE															
	Tempo di esecuzione della nota (fatto 0 il tempo di esecuzione della prima nota intercettata dalla linea)															
	Fa 4	Fa 3	Fa 2	Fa 1	Mi 4	Mi 3	Mi 2	Mi 1	Re 4	Re 3	Re 2	Re 1	Do 4	Do 3	Do 2	Do 1
90°	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
100°	0	.17	.34	.51	.98	1.15	1.32	1.49	1.96	2.13	2.30	2.47	2.94	3.11	3.28	3.45
110°	0	.34	.68	1.02	.94	1.28	1.62	1.96	1.88	2.22	2.56	2.90	2.82	3.16	3.50	3.84
120°	0	.50	1.00	1.50	.87	1.37	1.87	2.37	1.74	2.24	2.74	3.24	2.61	3.11	3.61	4.11
130°	0	.64	1.28	1.92	.76	1.40	2.04	2.68	1.52	2.16	2.80	3.44	2.28	2.92	3.56	4.20
135°	0	.71	1.41	2.12	.71	1.41	2.12	2.83	1.41	2.12	2.83	3.53	2.12	2.83	3.53	4.24
140°	0	.76	1.52	2.28	.64	1.40	2.16	2.92	1.28	2.04	2.80	3.56	1.92	2.68	3.44	4.20
150°	0	.87	1.74	2.61	.50	1.37	2.24	3.11	1.00	1.87	2.74	3.61	1.50	2.37	3.24	4.11
160°	0	.94	1.88	2.82	.34	1.28	2.22	3.16	.64	1.58	2.52	3.46	1.02	1.96	2.90	3.84
170°	0	.98	1.96	2.94	.17	1.15	2.13	3.11	.34	1.32	2.30	3.28	.51	1.49	2.47	3.45
180°	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3

Gradi di inclinazione	TERZO QUARTO DI ROTAZIONE															
	Tempo di esecuzione della nota (fatto 0 il tempo di esecuzione della prima nota intercettata dalla linea)															
	Do 4	Re 4	Mi 4	Fa 4	Do 3	Re 3	Mi 3	Fa 3	Do 2	Re 2	Mi 2	Fa 2	Do 1	Re 1	Mi 1	Fa 1
180°	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
190°	0	.17	.34	.51	.98	1.15	1.32	1.49	1.96	2.13	2.30	2.47	2.94	3.11	3.28	3.45
200°	0	.34	.68	1.02	.94	1.28	1.62	1.96	1.88	2.22	2.56	2.90	2.82	3.16	3.50	3.84
210°	0	.50	1.00	1.50	.87	1.37	1.87	2.37	1.74	2.24	2.74	3.24	2.61	3.11	3.61	4.11
220°	0	.64	1.28	1.92	.76	1.40	2.04	2.68	1.52	2.16	2.80	3.44	2.28	2.92	3.56	4.20
225°	0	.71	1.41	2.12	.71	1.41	2.12	2.83	1.41	2.12	2.83	3.53	2.12	2.83	3.53	4.24
230°	0	.76	1.52	2.28	.64	1.40	2.16	2.92	1.28	2.04	2.80	3.56	1.92	2.68	3.44	4.20
240°	0	.87	1.74	2.61	.50	1.37	2.24	3.11	1.00	1.87	2.74	3.61	1.50	2.37	3.24	4.11
250°	0	.94	1.88	2.82	.34	1.28	2.22	3.16	.64	1.58	2.52	3.46	1.02	1.96	2.90	3.84
260°	0	.98	1.96	2.94	.17	1.15	2.13	3.11	.34	1.32	2.30	3.28	.51	1.49	2.47	3.45
270°	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3

Gradi di inclinazione	QUARTO QUARTO DI ROTAZIONE															
	Tempo di esecuzione della nota (fatto 0 il tempo di esecuzione della prima nota intercettata dalla linea)															
	Do 1	Do 2	Do 3	Do 4	Re 1	Re 2	Re 3	Re 4	Mi 1	Mi 2	Mi 3	Mi 4	Fa 1	Fa 2	Fa 3	Fa 4
270°	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
280°	0	.17	.34	.51	.98	1.15	1.32	1.49	1.96	2.13	2.30	2.47	2.94	3.11	3.28	3.45
290°	0	.34	.68	1.02	.94	1.28	1.62	1.96	1.88	2.22	2.56	2.90	2.82	3.16	3.50	3.84
300°	0	.50	1.00	1.50	.87	1.37	1.87	2.37	1.74	2.24	2.74	3.24	2.61	3.11	3.61	4.11
310°	0	.64	1.28	1.92	.76	1.40	2.04	2.68	1.52	2.16	2.80	3.44	2.28	2.92	3.56	4.20
315°	0	.71	1.41	2.12	.71	1.41	2.12	2.83	1.41	2.12	2.83	3.53	2.12	2.83	3.53	4.24
320°	0	.76	1.52	2.28	.64	1.40	2.16	2.92	1.28	2.04	2.80	3.56	1.92	2.68	3.44	4.20
330°	0	.87	1.74	2.61	.50	1.37	2.24	3.11	1.00	1.87	2.74	3.61	1.50	2.37	3.24	4.11
340°	0	.94	1.88	2.82	.34	1.28	2.22	3.16	.64	1.58	2.52	3.46	1.02	1.96	2.90	3.84
350°	0	.98	1.96	2.94	.17	1.15	2.13	3.11	.34	1.32	2.30	3.28	.51	1.49	2.47	3.45
360° / 0°	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3

## ***Come ho generato l'audio***

Dopo un vano tentativo di creare in MIDI qualcosa di utile, resomi conto che il MIDI, con sincronizzazione SMTP e tempi obbligati, non è in grado di situare suoni con la precisione desiderata, sono ricorso a Adobe Audition per generare brevi toni puri delle sequenze necessarie. Vista la modesta qualità audio, ho optato per file mono a 8 KHz

Dopo essermi reso conto che le note contemporanee (unisoni, cluster) non sono suscettibili di essere generate in questo modo (il secondo suono compromette il primo), ho creato una traccia audio vuota per ognuna delle sedici note.

Al suo interno, ho posizionato con precisione di 1/100 di secondo, nelle posizioni necessarie, un tono dell'altezza necessaria e di durata 0.1 sec.

Visto che le singole "spazzate" hanno una durata variabile, per posizionare le note nelle tracce ho riservato 10 secondi a ogni spazzata (per poi togliere lo spazio tra una spazzata e l'altra dopo avere sovrapposto le tracce).

Nelle singole tracce, la spazzata a 0° iniziava al secondo 10 (quindi ho posizionato Fa1 a 10"00, Fa2 a 11"00 ....) , quella a 10° iniziava al secondo 20 (quindi ho posizionato Fa1 a 20"00, Fa 2 a 20"98 ...), ..., quella a 160° a 2.50 (quindi ho posizionato Fa1 a 2'52"82, Fa 2 a 2'51"88 ...). Alla fine, quando ho sovrapposto tutte le piste (una per nota) in un'unica traccia, gli unisoni e i cluster suonavano correttamente. A questo punto, nella traccia finale, ho ridotto l'intervallo tra spazzate a un secondo. Poi ho ricavato la versione high speed.



*Esempio di sessione prima del mixdown – le prime nove spazzate*

Lo spettrogramma è molto carino ....

# 1:35.851

Begin	End	Length
Sel 1:35.851		0:00.000
V/E/W 0:00.000	1:41.650	1:41.650

