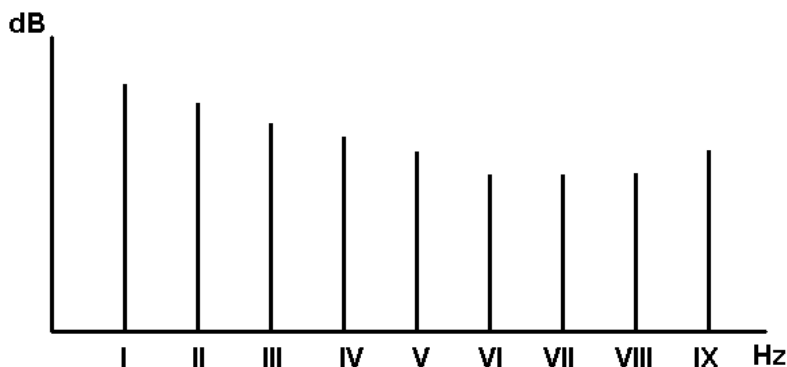
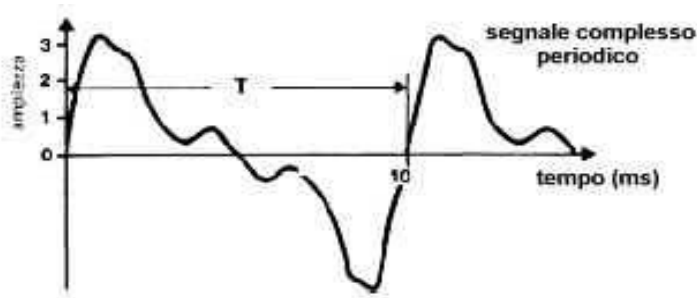


ANALISI ARMONICA DEL SUONO

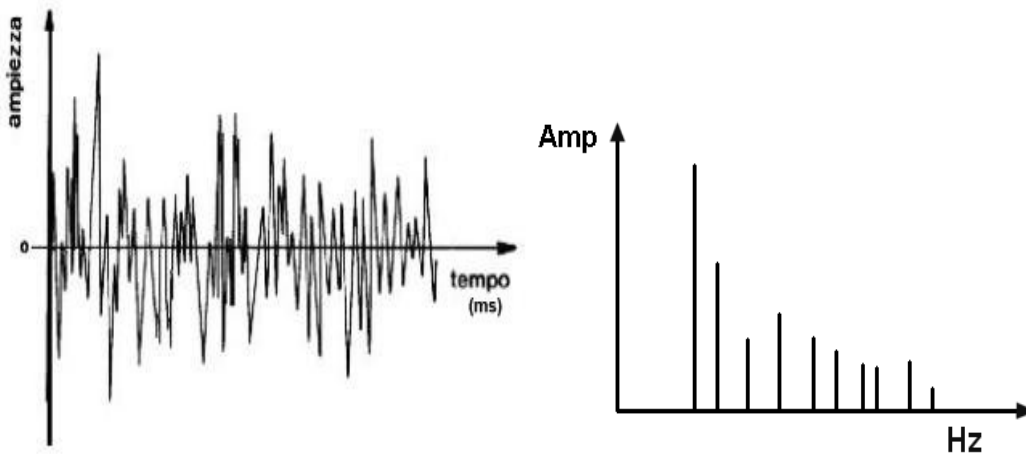
La maggior parte, anzi la quasi totalità dei suoni che udiamo nel mondo reale, non sono suoni semplici, o puri, ma suoni complessi, cioè suoni composti da una maggiore o minore quantità di suoni puri; questi vengono detti componenti del suono complesso. Per meglio comprendere questo fenomeno, stabiliamo un'analogia con l'ottica. È noto come alcuni colori, detti fondamentali, siano puri, cioè non ulteriormente scomponibili. Questi colori sono il rosso, il giallo e il blu. A ciascuno di essi corrisponde una certa lunghezza d'onda del raggio luminoso, e il prisma (che scompone la luce bianca nei sette colori dello spettro luminoso) mostrerà solamente quella componente. La medesima cosa avviene per il suono. A una certa lunghezza d'onda del suono corrisponde una certa altezza percepita. Se non è presente contemporaneamente nessun'altra frequenza, il suono sarà puro. Un suono puro, o sinusoidale, ha forma d'onda sinusoidale, ed è costituito da una sola frequenza, senza armoniche. Viene detto perciò anche suono puro. Se le componenti sono in rapporto di frequenza intero con la componente di frequenza più bassa, si dicono armoniche. La componente a frequenza più bassa si chiama fondamentale o prima armonica; la componente di frequenza doppia della fondamentale si chiama seconda armonica; la componente di frequenza tripla della fondamentale si chiama terza armonica, etc. Per la definizione dello spettro di un suono armonico, se supponiamo che siano sempre presenti tutte le armoniche (fino al limite superiore di udibilità, dal momento che componenti ultrasoniche non influenzano la percezione timbrica), sarà sufficiente definire le ampiezze di tutte queste armoniche, che può anche essere rappresentata in grafico:



Questo è lo spettro di un suono: sull'asse orizzontale vi sono le frequenze, in kHz, sull'asse verticale le ampiezze in dB. Si può notare come questo spettro sia di tipo armonico, in quanto le frequenze sono equispaziate: ciò significa che sono tutte in rapporto armonico con la fondamentale, infatti sono presenti le frequenze: .1, .2, .3, .4, .5, .6, .7, .8, .9, 1 kHz, che equivalgono a: 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000 Hz. Sono quindi presenti tutte le armoniche fino alla X. In figura è mostrato uno spettro di tipo armonico (figura sopra). Si può notare come questo tipo di spettro dia luogo a un'onda periodica (figura sotto); è infatti ben visibile la ripetizione della forma d'onda nella parte destra della figura in basso.



Le componenti possono però essere in rapporti non armonici, come si può vedere in figura:



Le frequenze non sono più equispaziate, e i rapporti di frequenza con la più bassa non sono interi, anzi sono addirittura irrazionali. L'onda risultante non è quindi periodica, e infatti nella rappresentazione dell'onda non si notano ripetizioni, non è possibile individuare i cicli. I suoni periodici (o meglio, quasi periodici, dal momento che in fisica si definisce periodico un fenomeno che prosegue all'infinito) vengono percepiti come dotati di altezza definita, per esempio i suoni degli strumenti musicali ad altezza determinata o i suoni vocalici nella voce umana. I suoni non periodici invece non vengono percepiti come dotati di altezza definita; al massimo è possibile individuare una gamma o banda di frequenza in cui c'è un addensamento di componenti dotate di ampiezza rilevante; per esempio i suoni degli strumenti musicali ad altezza non definita (piatti, gong, triangolo) o i suoni consonantici della voce umana. Abbiamo fino a qui costruito suoni complessi con la somma di suoni semplici, si è cioè svolto un processo di sintesi.