

Panoramica sul rumore

14 GEN

PRESUPPOSTI: AUTOCORRELAZIONE, DSP, PROCESSI

RUMORE \rightarrow PROCESSO STOCASTICO DI CUI CONOSCIAMO
 \nearrow ALCUNE STATISTICHE

ANDAMENTO NEL TEMPO CASUALE (STATIONARY, ERGODICI)

\rightarrow PROCESSO DI POISSON ($\text{VAR} = \text{MEDIA}$)

\rightarrow WIENER - KINTCHINE

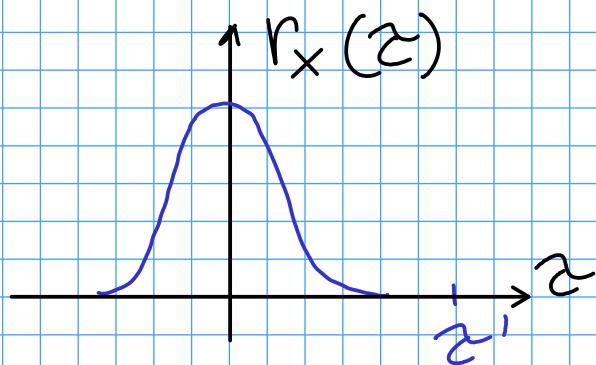
\rightarrow DSP MONOLATERA \leadsto DIVERSO DA CORSO DI SEGNALE, DOVE
SI USA COMPONENTE $\omega > 0$ E $\omega < 0$

\downarrow AVRÀ AMPIEZZA DOPPIA

\rightarrow TEOREMA DI MILATZ (SOLO ENUNCIATO)

TEOREMA DI WHITZ

→ CALCOLO DSP DI UN SEGNALE A FREQUENZA BASSA

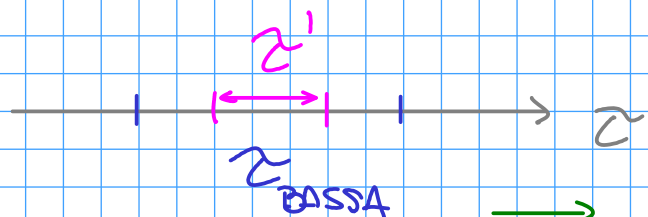


PROCESSO PERDE CORRELAZIONE A

$$z = z'$$

$$\rightarrow r_x(z') \cong 0$$

BASSA FREQUENZA → OVVERO A FREQUENZE TALI PER
CUI SI HA UN z TRA DUE CAMPIONI
MAIORI DI z'



Th:

→ SE I CAMPIONI ERANO INCORRELATI CON z'
A MAGGIOR RAGIONE LO SONO IN z_{BASSA}

PROCESSO STOCASTICO CON $\mu_x = 0$, SPETTRO BIANCO

$$S_x(0) = \lim_{T \rightarrow +\infty} 2 \left\langle \left[\frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x(t) dt \right]^2 \right\rangle$$

↑ MEDIA NEL TEMPO

↑ MEDIA TRA LE REALIZZAZIONI $E\{\cdot\}$

APPLICANDO AL NOSTRO CASO :

PROCESSO STAZIONARIO \rightarrow STATISTICHE NON DIPENDONO DAL TEMPO

$$1) \mu_x(t) = \mu_x$$

$$2) E\{X(t_1)X(t_2)\} = E\{X(t)X(t+\tau)\}$$

DIPENDE SOLO DA
DISTANZA TEMPORALE τ

$$E\{X(t)X(t+\tau)\}$$

ERGODICO

$$\lim_{T \rightarrow +\infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} X(t)X(t+\tau) dt = E\{X(t)X(t+\tau)\}$$

SE ERGODICO :

$\mu_x(\tau)$ LO RICAPO DA UNA SOLA REALIZZAZIONE DEL PROCESSO

DENSITÀ SPETTRALE DI POTENZA

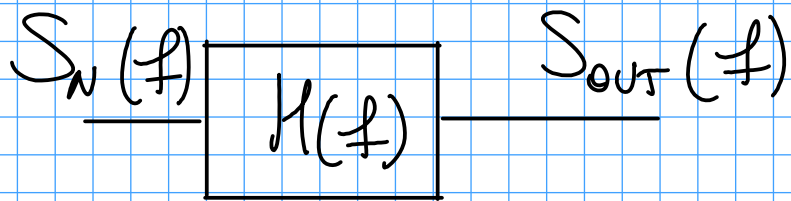
DSP

$$DSP = \frac{P_{IN \Delta f}}{\Delta f}$$

POTENZA IN INGRESSO SU UNA BANDA Δf
COME SI MISURA?

PROPRIETÀ DSP:

UNA VOLTA \leadsto FILTRI SELETTIVI
OGGI $\leadsto r_x(z) \rightarrow$ FFT



$$S_{OUT} = S_N(f) \cdot |H(f)|^2$$

$$P_{OUT} = \int_{-\infty}^{+\infty} S_{OUT}(f) df = P_N \int_{-\infty}^{+\infty} |H(f)|^2 df$$

BANDA EQUIVALENTE IN RUMORE DEL FILTRO

TIPOLOGIE DI RUMORE

RUMORE TERMICO

- INEVITABILE
- LEGATO A $Re\{Z\}$ \rightarrow CONSEGUENZA DEL 2° PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA
- LEGATO A T

RUMORE SHOT

- INTRINSECO AI SEMICONDUTTORI
- ATTRAVERSAMENTO BARRIERA \leadsto GRANULARITÀ CARICA

RUMORE FLOCKER

- AGISCE ALE BASSE FREQUENZE
- NON SE NE CONOSCE ORIGINE FISICA PRECISA
 - \rightarrow NEL MOS SEMBRA PROVENIRE DA SOVRAPPOSIZIONE DI SPETTRI DI RUMORE DOVUTI A TRAPPOLE PER I PORTATORI