

# Ingranaggi Cilindrici: Analisi ed ottimizzazione NVH

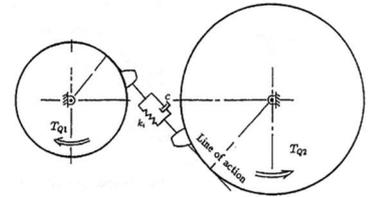


Durata: 16 ore

## “Ottimizzazione della rumorosità degli ingranaggi con KISSsoft”

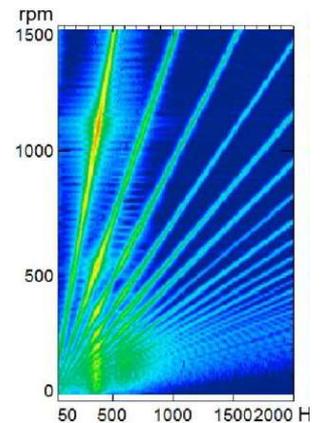
### Ingranaggi Cilindrici con profilo ad evolvente di cerchio

- Ingranaggi cilindrici: dentature dritte, elicoidali, interne, esterne
- Profili coniugati e legge dell'ingranamento
- Il profilo ad evolvente di cerchio: genesi e principali proprietà
- Fattore di spostamento del profilo ed interasse
- Gioco al montaggio e in esercizio
- Profili di riferimento standard, ribassati, HCR
- Ricoprimento di profilo  $\epsilon_\alpha$ , Ricoprimento di fascia  $\epsilon_\beta$ : definizione matematica e significato fisico
- La qualità degli ingranaggi ed influenza sulla rumorosità
- Microgeometrie degli ingranaggi secondo ISO 21771
  - Modifiche di profilo (Spoglie di testa/piede; Modifica dell'angolo di pressione; Bombatura)
  - Modifiche della fascia (Spoglie d'estremità; Modifica dell'angolo d'elica, Bombatura)
- Decibel e scala di pesatura dB(A)
- Noise, Vibration and Harshness (NVH): Concetti base
- Analisi della rumorosità secondo le formulazioni di Kato e Masuda



### Analisi del Contatto ed Errore di trasmissione

- Analisi del contatto (LTCA): concetti base
- Analisi del ricoprimento di profilo e di fascia sotto carico
- La genesi del rumore: errore di trasmissione (LTE)
- La propagazione del rumore
  - Structure borne (propagazione strutturale)
  - Air borne (propagazione per via aerea)
- Analisi dello spettro dell'errore di trasmissione
- Mappe di Harris
- Ottimizzazione della microgeometria per la rumorosità
  - La spoglia di testa corta/lunga (Lineare/Arcuata/Progressiva)



### Analisi delle frequenze di eccitazione di una trasmissione

- Dominio del tempo e della frequenza
- Teorema di Nyquist-Shannon (del campionamento)
- Analisi di Fourier: concetti di base
- Diagramma di Campbell
- Frequenza di Ingranamento: Ingranaggi cilindrici ed epicicloidali
- Le frequenze caratteristiche dei cuscinetti
- La rumorosità broadband: Gear rattle
- La rumorosità tonale: Gear whine

