

*Modello FEM del Forcellone Posteriore del Motociclo:
Influenza della Struttura sul Comportamento Dinamico*

Dipartimento di Ingegneria Meccanica per l'Energetica

Relatori:

- S. della Valle
- D. de Falco
- S. Pagano

Candidato:

- Francesco Timpone

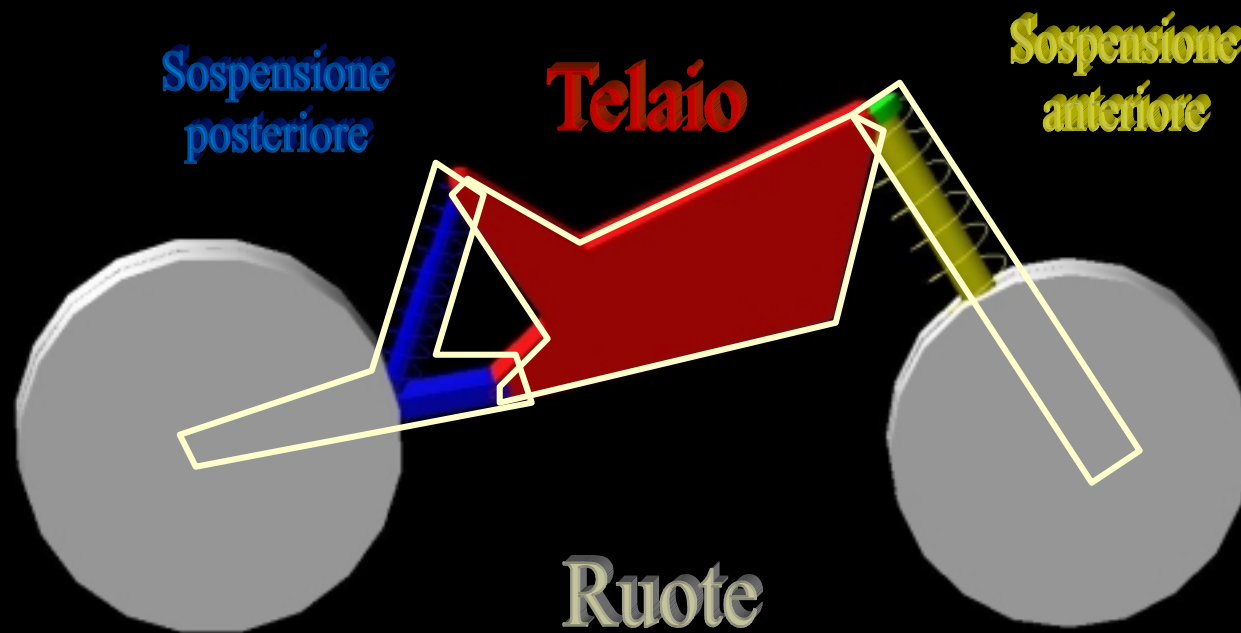
Obiettivo della tesi

- Determinazione della risposta dinamica strutturale di alcuni modelli tipici di forcellone posteriore, al fine di valutare l'influenza sul comportamento dinamico complessivo del motociclo

Problemi Tecnici

- **Dinamica longitudinale**
 - Saltellamento ruota posteriore in frenata
 - Slittamento ruota posteriore in accelerazione
- **Dinamica laterale**
 - Perdita di aderenza in curva per effetto della rugosità della superficie stradale

Modello Multibody



Parti strutturali



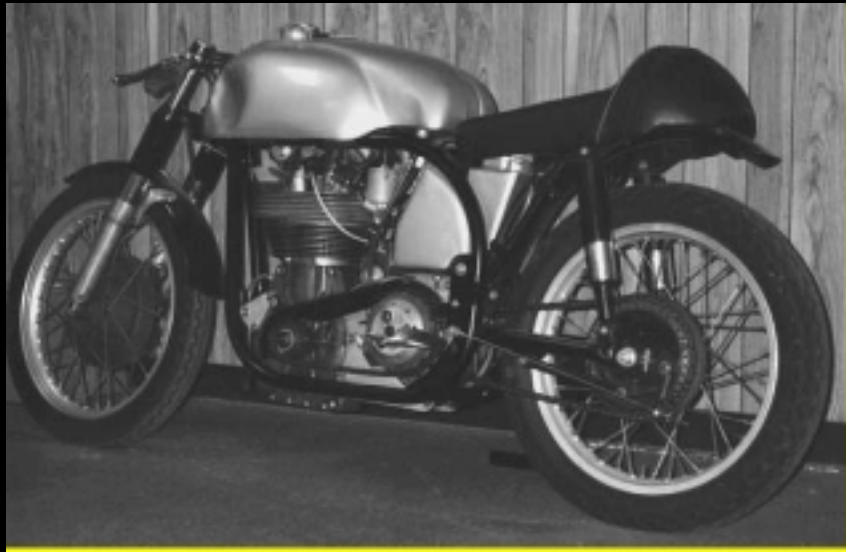
CONSIDERATE PARTI
RIGIDE NEL CAMPO 0-100Hz

courtesy of
**MOTO
SPRINT**

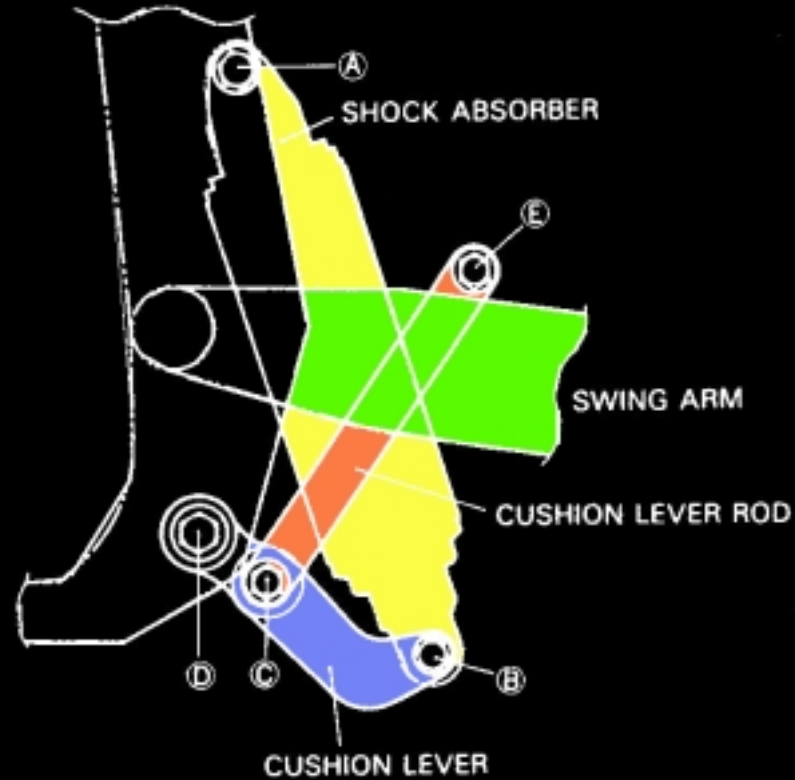
Telaio

Forcellone

Evoluzione nei Sistemi di Sospensione



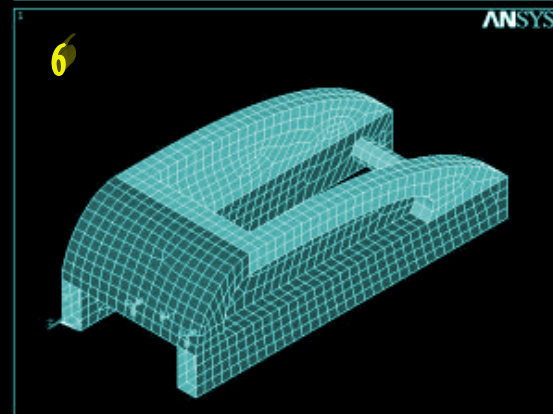
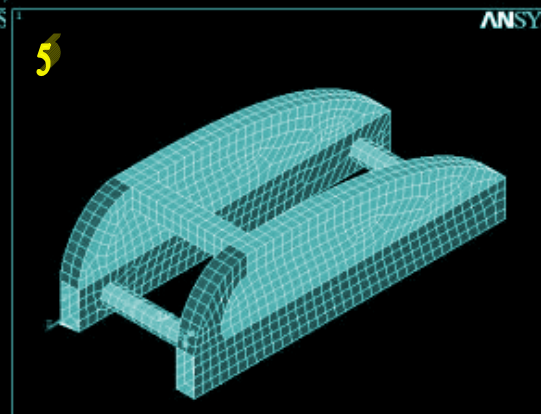
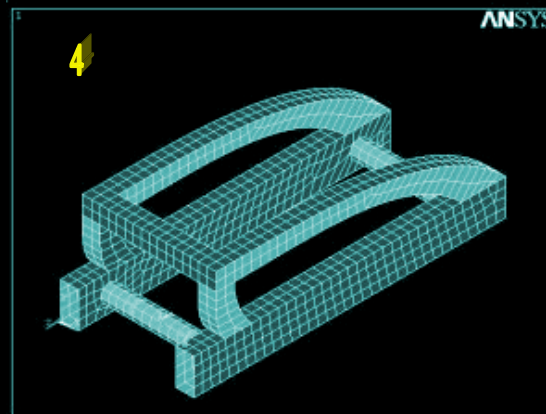
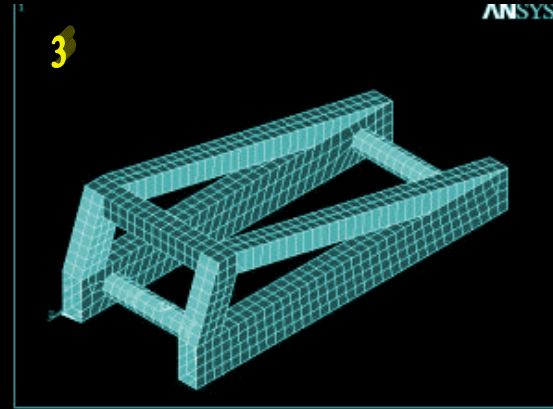
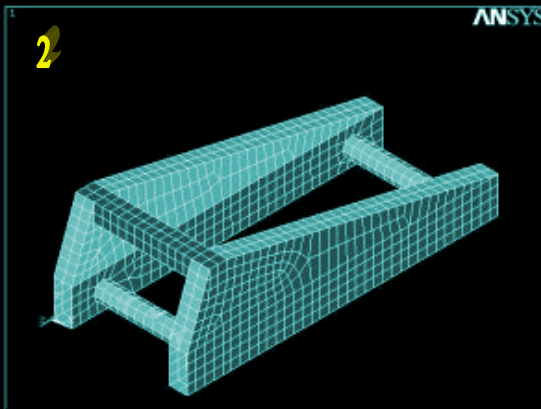
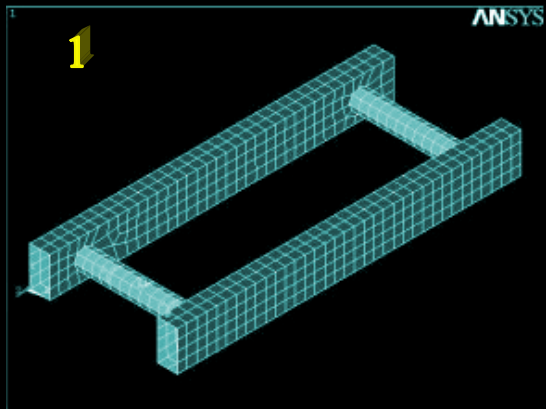
Schema “evoluto” di Sospensione:
Cinematismo



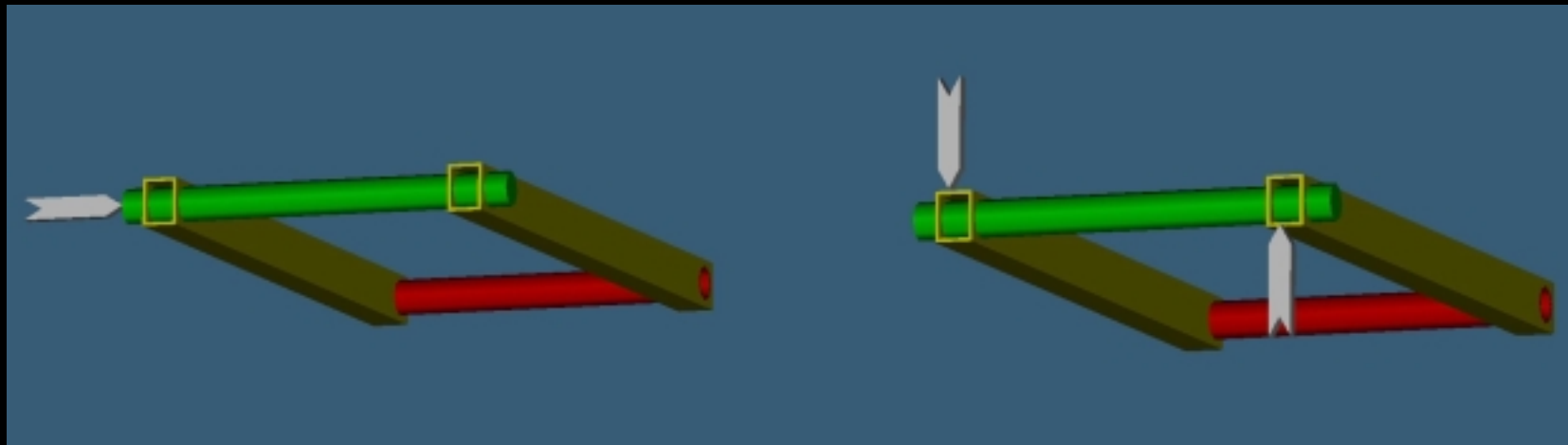
Schema “evoluto” di Forcellone



Modelli FEM di Forcellone Analizzati

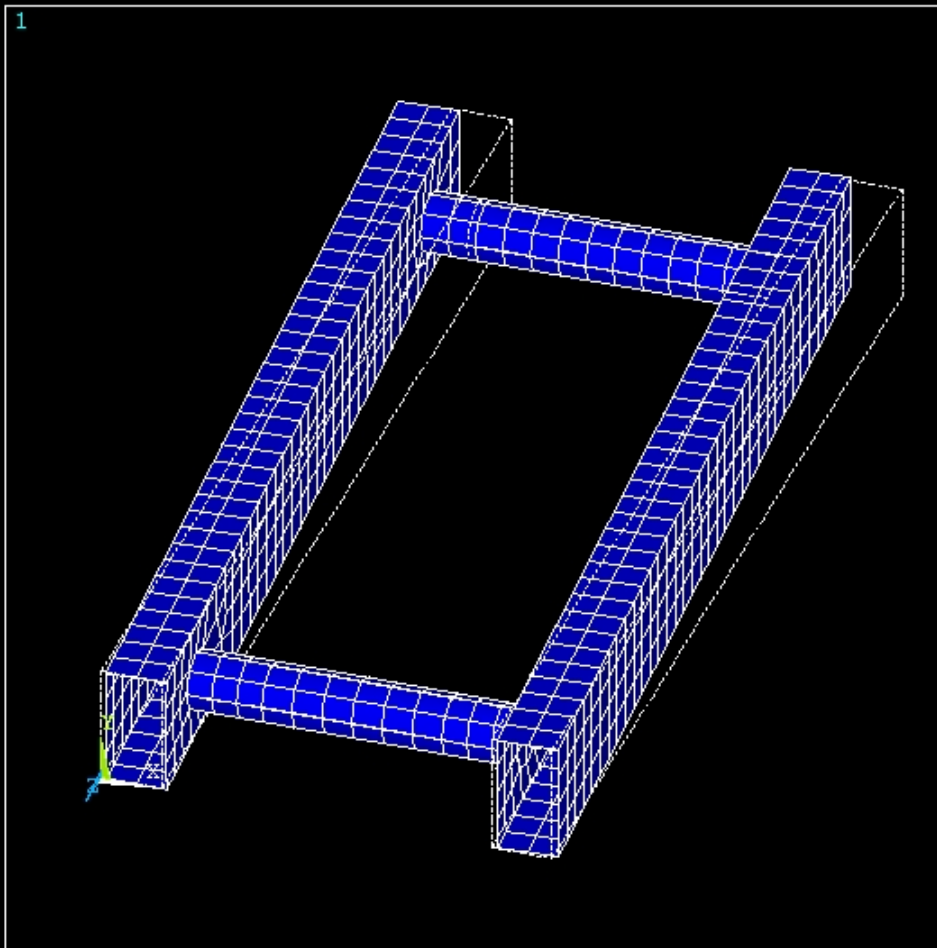


Analisi Statica



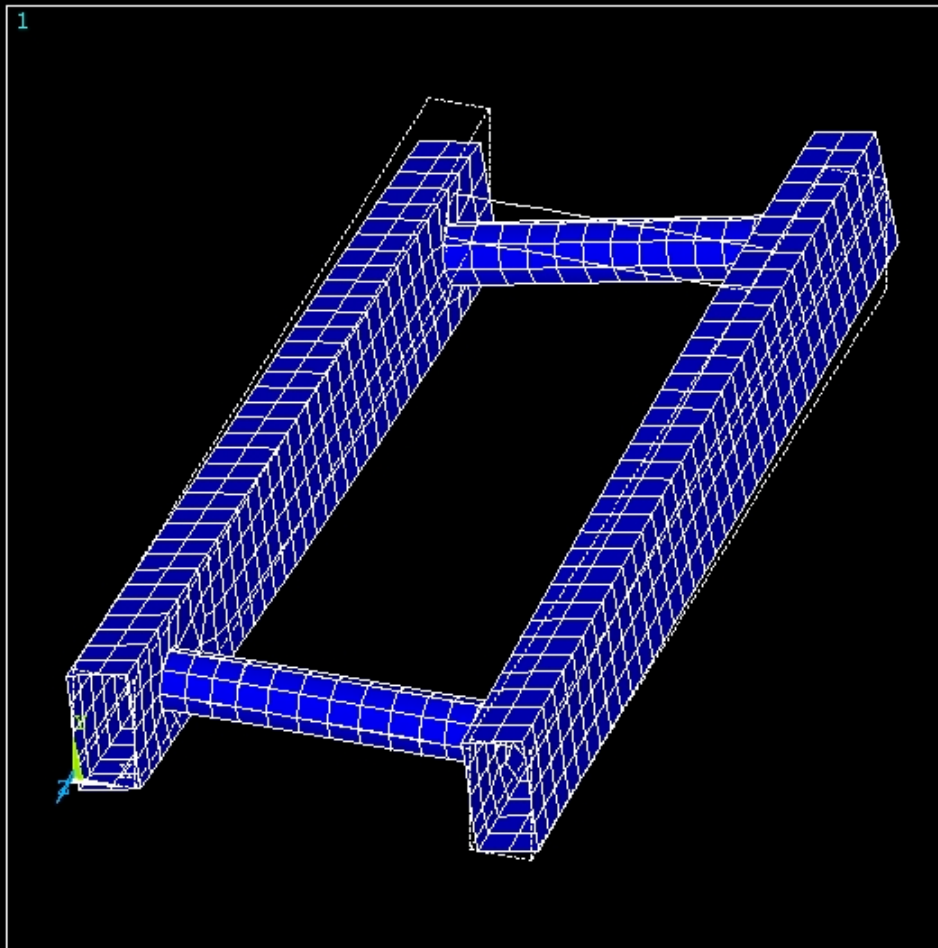
Modello		1	2	3	4	5	6
Rigidezza a flessione laterale	[N/m]	49005	193491	184186	176479	215165	237496
Rigidezza a torsione	[Nm/rad]	217	451	415	414	413	484

Analisi Dinamica: modo 1



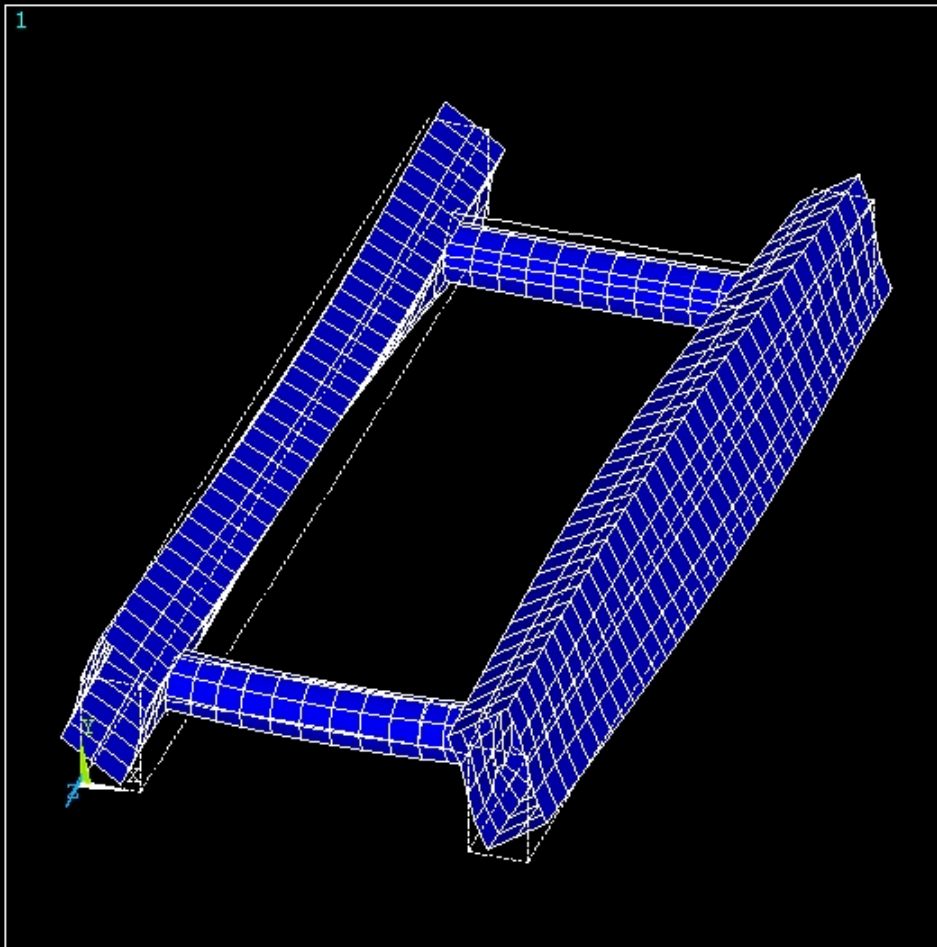
```
ANSYS 5.5.1  
DEC 7 1999  
20:27:13  
DISPLACEMENT  
STEP=1  
SUB =2  
FREQ=25.663  
PowerGraphics  
EFACET=1  
AVRES=Mat  
DMX =.772857  
  
DSCA=.045287  
XV =1  
YV =2  
ZV =3  
DIST=.299327  
XF =.134431  
YF =.040004  
ZF =-.349981  
Z-BUFFER
```

Analisi Dinamica: modo 2



```
ANSYS 5.5.1  
DEC 7 1999  
20:29:31  
DISPLACEMENT  
STEP=1  
SUB =3  
FREQ=112.997  
PowerGraphics  
EFACET=1  
AVRES=Mat  
DMX =.951493  
  
DSCA=.036784  
XV =1  
YV =2  
ZV =3  
DIST=.294524  
XF =.149999  
YF =.040009  
ZF =-.349794  
Z-BUFFER
```

Analisi Dinamica: modo 3



```
ANSYS 5.5.1  
DEC 7 1999  
20:30:12  
DISPLACEMENT  
STEP=1  
SUB =4  
FREQ=317.667  
PowerGraphics  
EFACET=1  
AVRES=Mat  
DMX =.934141  
  
DSCA=.037468  
XV =1  
YV =2  
ZV =3  
DIST=.301883  
XF =.150143  
YF =.049245  
ZF =-.350558  
Z-BUFFER
```

Analisi Dinamica: riepilogo

Modello		1	2	3	4	5	6
Modo		Frequenze naturali [Hz]					
1		0	0	0	0	0	0
2		26	46	46	43	45	49
3		113	155	146	137	130	163
4		318	236	255	236	241	241
5		361	352	360	350	343	352
6		399	410	421	378	412	411
7		417	435	435	412	414	426
8		494	446	455	433	442	447
9		553	545	524	436	499	467
10		762	640	629	617	615	607
11		765	664	692	634	679	667
12		786	721	712	717	719	724
13		840	798	893	803	865	735
14		1010	993	964	834	929	882
15		1114	995	1004	844	985	980

Conclusioni

- L'analisi statica ha consentito di caratterizzare ogni forcellone mediante i due parametri “*rigidezza laterale*” e “*rigidezza torsionale*”
- I primi 15 modi naturali hanno frequenze comprese tra 0 e 1 kHz ovvero contengono quelle delle forzanti derivanti dalla percorrenza di superfici stradali mediamente rugose, con velocità di avanzamento comprese tra 0 e 80 ms⁻¹
- E' necessario stabilire un criterio per l'individuazione dei modi “*ingegneristicamente*” confrontabili tra i vari modelli.