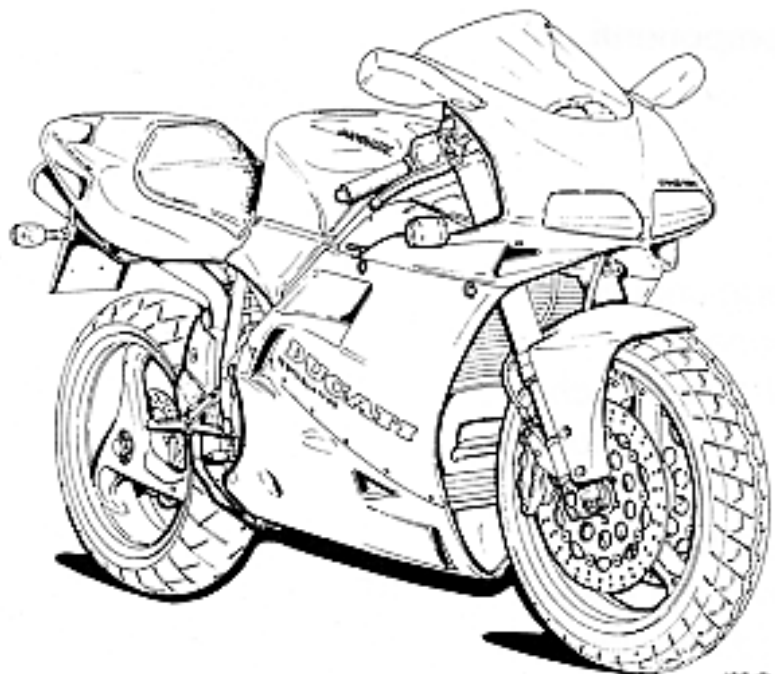


TESI DI MATURITA'

FRIZIONE MULTIDISCO  
A SECCO

DUCATI 748-916



*A cura di: Luca Trifoglio*

*5°B Meccanica*

*I.T.I. Aldini Valeriani A.S. 2010/2011*



# INDICE

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>PREFAZIONE</b> - <i>FRIZIONE MULTIDISCO A SECCO DUCATI 748 - 916</i> | IV |
|-------------------------------------------------------------------------|----|

## SEZIONE I

### **Parte Prima INTRODUZIONE**

|                              |   |
|------------------------------|---|
| ➤ 1.0_Che cos'è la frizione? | 7 |
| ➤ 1.1_Un pò di Storia        | 7 |
| ➤ 1.2_Internal Combustion    | 9 |

### **Parte Seconda GRUPPO FRIZIONE**

|                       |    |
|-----------------------|----|
| ➤ 2.0_Gruppo Frizione | 12 |
|-----------------------|----|

### **Parte Terza MODELLAZIONE 3D**

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| ➤ 3.0_Cos'è la Modellazione 3D?             | 16 |
| ➤ 3.1_Realizzazione modello tridimensionale | 16 |

### **Parte Quarta ANALISI TECNOLOGICA**

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| ➤ 4.0_Cenni Teorici         | 23 |
| ➤ 4.1_Acciai per Molle      | 23 |
| ➤ 4.2_Analisi del Materiale | 24 |

## **Parte Quinta**

### **ANALISI MECCANICA**

- 5.0\_ Verifica del dimensionamento delle Molle 29
- 5.1\_Calcolo della forza massima che ogni singola molla può sopportare 29

## **SEZIONE II**

### **Parte Sesta**

#### **DUCATI S.p.A.**

- 6.0\_Introduzione 33
- 6.1\_Ducati S.p.A. 33
- 6.2\_Il modello Giapponese del Just in Time (JiT) 34

## **APPENDICE 37**

## **BIBLIOGRAFIA 40**



## PREFAZIONE

### *FRIZIONE MULTIDISCO A SECCO DUCATI 748-916*

Ciò che ora andrò ad esporre riguarda lo studio di un componente motoristico della moto Ducati 748-916, ovvero la frizione multidisco a secco.

Ho scelto di trattare questo particolare argomento poichè mi interessava approfondire le mie conoscenze sul componente meccanico in esame in quanto facente parte di un motore Ducati che oltre ad essere un nome importante per l'industria bolognese, è anche un importante punto di riferimento per gli appassionati di motori.

Trattando il suddetto argomento, prenderò in considerazione alcuni aspetti tecnologici e meccanici riguardanti la frizione a secco a dischi multipli.

Partendo da una presentazione generale su cos'è la frizione, passerò poi all'esposizione del lavoro di disegno di riproduzione tridimensionale dell'oggetto in tema.

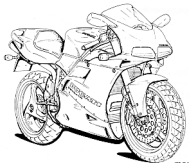
Seguirà la trattazione tecnologica sul materiale con cui la frizione è realizzata e i vari componenti, passando poi all'aspetto meccanico della verifica del dimensionamento delle molle collocate sullo spingidisco.



# **SEZIONE I**

**PARTE PRIMA**

# **INTRODUZIONE**



# INTRODUZIONE

## 1.0\_Che cos'è la frizione?

La frizione è un organo meccanico che ha la funzione di connettere a comando due alberi per permettere o meno la trasmissione del moto rotatorio.

Essa consente quindi di unire in modo graduale, il moto di due alberi che ruotano a velocità diversa senza spegnere il motore, applicando la trazione non istantaneamente attraverso l'utilizzo di un ingranaggio, ma progressivamente.

Le frizioni possono funzionare in vario modo:

- Frizione a secco;
- Frizione a bagno d'olio, in cui l'elemento di attrito è immerso in un liquido refrigerante e lubrificante, che ne migliora le prestazioni e allunga la durata;
- Frizione centrifuga, caratterizzata da un funzionamento automatico, legato ai regimi di rotazione della stessa;

Poichè la mia tesi si basa sullo studio della prima categoria di frizioni, ovvero la frizione a secco, in particolare multidisco, mi concentrerò sull'analisi di quest'ultima.

## 1.1\_Un pò di Storia

Il principale impedimento all'applicazione pratica del motore a combustione interna in veicoli terrestri era il fatto che, a differenza del motore a vapore, non poteva partire da fermo.

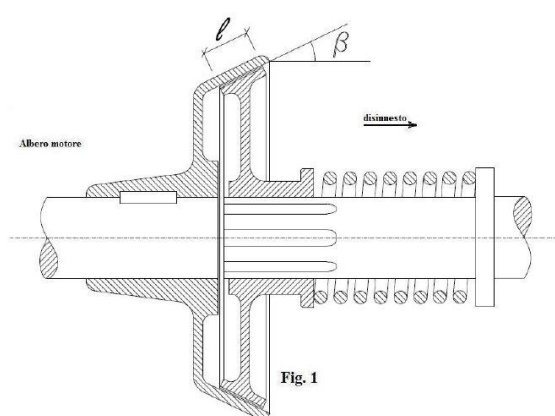
Fino dalle prime automobili con motore a scoppio ci si pose il problema di come trasferire il movimento del motore alle ruote in modo da avviare progressivamente la vettura.

Il sistema inizialmente scelto fu quello a cinghia e pulegge, già in uso su altri tipi di macchinari statici.

Con questo sistema si otteneva il duplice risultato di mettere in movimento gradatamente il mezzo tramite un voluto slittamento iniziale della cinghia o tramite il lascamento comandato di essa e la possibilità di avere un primitivo cambio, utilizzando più pulegge di diverso diametro sulle quali veniva spostata la cinghia per variare i rapporti e una puleggia libera per ottenere la posizione di folle.

Questo sistema, pur con molteplici varianti, venne utilizzato su quasi tutte le automobili fino agli ultimi anni dell'800 e in alcuni casi anche nei primissimi anni del '900.

Le prime vere frizioni apparvero tra il 1899 e l'inizio del nuovo secolo con l'introduzione della frizione a cono: due superfici tronco-coniche una delle quali



rivestita di cuoio e l'altra in metallo, quest'ultima collegata al motore e facente parte del volano come avviene tuttora, venivano spinte l'una contro l'altra da un sistema a molla tramite un meccanismo a leva o a pedale azionato dal guidatore.

Le frizioni a cono erano sostanzialmente di due tipi, a cono dritto, con la conicità dal lato volano convergente verso il motore, o a cono rovesciato, con conicità inversa, sistema usato soprattutto sulle prime vetture di produzione francese come Talbot e Renault.

Difatti si può dire che ciò che diede il vero impulso allo sviluppo dell'automobile fu l'introduzione della frizione.

Una prima alternativa, ma di scarso utilizzo, alla frizione a cono fu la frizione a tamburo, un sistema simile a quello dei tamburi dei freni, con il materiale d'attrito posto su delle ganasce oppure sulla superficie interna del tamburo con un anello prodotto dall'inglese Herbert Frood, fondatore della Ferodo, che ebbe un ruolo importante nell'evoluzione dei materiali d'attrito sia dei freni che delle frizioni.





Con l'aumento della potenza dei motori nemmeno questo sistema risultò più idoneo dovendo aumentare a dismisura il diametro del tamburo o della superficie d'attrito.

Così si arrivò presto alle frizioni a dischi multipli in acciaio a bagno d'olio ed un ruolo importante lo ebbero le vetture da competizione che tra gli anni '10 e '20 utilizzavano questo sistema per gestire la potenza dei motori.

Passando per le frizioni a disco unico a bagno d'olio con il sughero quale materiale d'attrito, successivamente, con l'evoluzione dei materiali, vennero finalmente realizzate le frizioni a secco a disco unico, il sistema comunemente utilizzato sugli attuali autoveicoli, dalle autovetture ai veicoli commerciali leggeri.

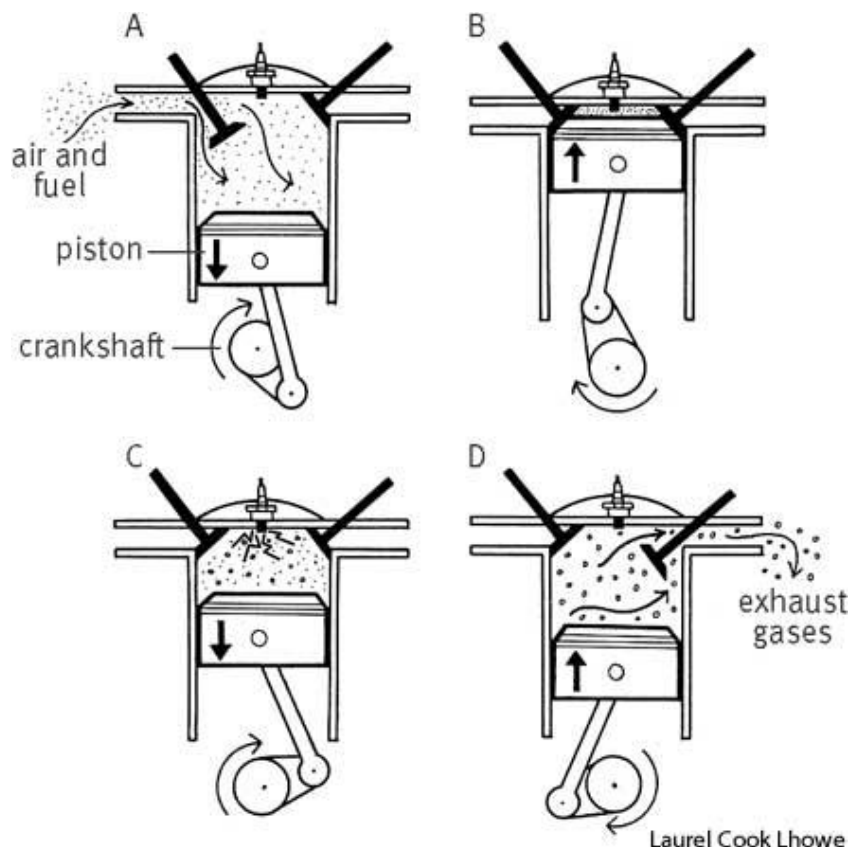
## 1.2\_ Internal Combustion

To understand the basic idea behind how a reciprocating internal combustion engine works, it's helpful to have a good mental image of how internal combustion works.

One good example is an old Revolutionary War cannon: the soldiers load it with gun powder and a cannon ball light it.

A more relevant example might be this one: if you put a tiny amount of high-energy fuel like gasoline in a small, enclosed space and ignite it, an incredible amount of energy is released in the form of expanding gas, and you can use this energy to propel an object 500 feet.

In this case the energy is translated into the object motion.



Moreover if you can create a cycle that allows you to set off explosions like this, hundreds of times per minute, and if you can harness that energy in a useful way, what you have is the core of an automobile engine.

Almost all automobiles currently use the four-stroke combustion cycle to convert gasoline into motion.

These four stroke are:

- Intake Stroke: the piston starts at the top, the intake valve opens, and the piston moves down to let the engine take in a cylinder-full of air and gasoline (A).
- Compression Stroke: Then the piston moves back up to compress this fuel/air mixture. Compression makes the explosion more powerful (B).
- Combustion stroke: when the piston reaches the top of its stroke, the spark plug emits a spark to ignite the gasoline (C).

The gasoline charge in the cylinder explodes, driving the piston down.

- Exhaust Stroke: once the piston hits the bottom of its stroke, the exhaust valve opens and the exhaust leaves the cylinder and goes out the tail pipe (D).

At this moment the engine is ready for the next cycle, so it intakes another charge of air and gasoline.

The motion that comes out of an internal combustion engine is rotational, while the one produced by a cannon is linear; so in an engine the linear motion is converted into a rotational motion by the crankshaft.

## **PARTE SECONDA**

# **GRUPPO FRIZIONE**



# GRUPPO FRIZIONE

## 2.0\_Gruppo Frizione

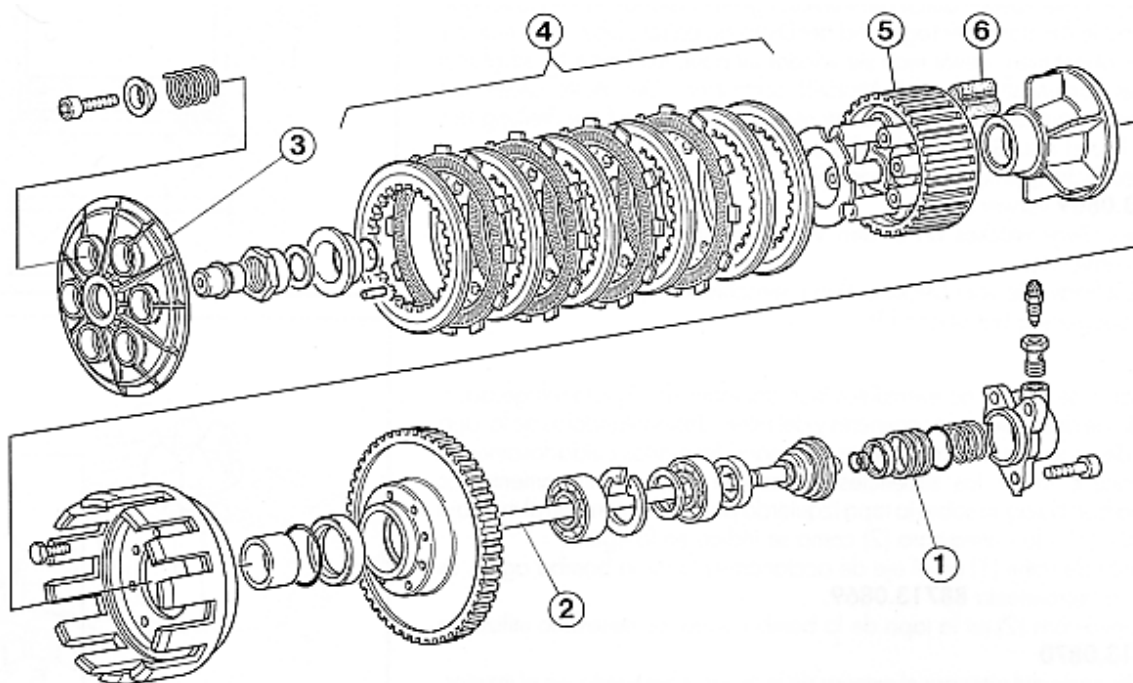
Nelle moto, nella frizione a dischi multipli costituita da più dischi condotti, viene aumentata la coppia motrice in quanto risulta aumentata la superficie di contatto.

Il comando delle frizioni può essere sia meccanico che idraulico, il cui azionamento avviene per mezzo di una leva posta sulla maniglia sinistra del manubrio.

Il materiale abrasivo che compone i dischi conduttori (ferodi) è soggetto ad usura, in particolare nei momenti in cui la leva è leggermente premuta, pur senza staccare il motore. In questo modo anche il rilascio della frizione simultaneamente ad una violenta accelerazione è una delle maggiori cause di usura.

La frizione a secco, non essendo in bagno d'olio, non assorbe energia, infatti la condizione di non dover ruotare dentro un lubrificante, permette di non far perdere energia alla frizione per vincere la viscosità dell'olio; tuttavia l'attrito che si viene a creare quando i dischi conduttori e i dischi condotti sono a contatto, determina il fenomeno di dissipazione di energia in calore dovuto all'attrito fra le parti, contribuendo all'usura dei componenti.

Il disinnesto della frizione è realizzato utilizzando un gruppo di rinvio composto da un pistoncino (1) di spinta che agisce all'interno di un supporto, solidale al coperchio alternatore. Tale pistoncino (1) spinge un'asta di comando (2), inserita nell'albero primario del cambio, che a sua volta aziona il piatto spingidischi (3), posto all'estremità del pacco dischi(4). La trasmissione del moto dal tamburo (5) all'albero primario è realizzato con l'utilizzo di particolari gommini parastrappi che addolciscono l'iserimento della frizione evitando dannosi contraccolpi agli organi di trasmissione.



Di seguito è riportato un elenco di cause che possono determinare un malfunzionamento della frizione o del dispositivo di disinnesto.

Una "frizione che non stacca" può dipendere da:

- eccessivo gioco della leva di comando;
- dischi frizione distorti;
- irregolare tensione delle molle;
- olio motore deteriorato;
- eccessiva quantità di olio nel basamento;
- difetto nel dispositivo di disinnesto;
- eccessiva usura del mozzo o della campana.

Una "frizione che slitta" può dipendere da:

- mancanza di gioco sulla leva di comando;
- dischi frizione usurati;
- molle indebolite;
- difetto nel dispositivo di disinnesto;
- eccessiva usura del mozzo o della campana.

Una "frizione rumorosa" può dipendere da:

- eccessivo gioco tra gli ingranaggi trasmissione primaria;
- denti degli ingranaggi trasmissione primaria danneggiati;
- eccessivo gioco tra estremità dischi conduttori e campana frizione;
- cuscinetti di supporto ingranaggio/campana frizione usurati;
- gommini parastrappi usurati;
- presenza di particelle metalliche sui denti degli ingranaggi.

**PARTE TERZA**

# **MODELLAZIONE 3D**



# MODELLAZIONE 3D

## 3.0\_Cos'è la Modellazione 3D?

Con Modellazione 3D si indica un processo atto a definire una qualsiasi forma tridimensionale in uno spazio virtuale generata su computer; questi oggetti, chiamati modelli 3D vengono realizzati utilizzando particolari programmi software, chiamati modellatori 3D, o più in generale software 3D.

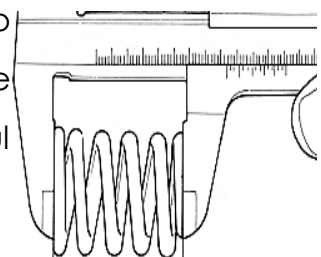
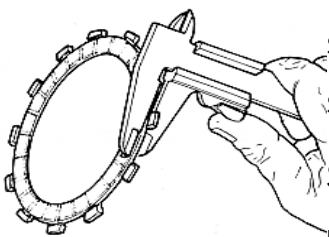
Grazie a questi programmi si è in grado di realizzare veri e propri modelli virtuali tridimensionali, simulazioni di funzionamento di macchine e progetti veri e propri: con l'ausilio di un programma apposito, si può inoltre inviare il modello virtuale ad una macchina prototipatrice in grado di riprodurre realmente, in materiale plastico, i pezzi progettati in modo da rendere un'idea di come potrebbe essere il prodotto finito.

Un ulteriore vantaggio della modellazione CAD 3D è soprattutto la tecnologia CAD-CAM grazie la quale partendo da modelli geometrici bidimensionali o tridimensionali, tali software generano le istruzioni per una macchina utensile a controllo numerico computerizzato (CNC) atte a produrre un manufatto avente la forma specificata nel modello di partenza.

## 3.1\_Realizzazione modello tridimensionale

Dovendo quindi realizzare un disegno in tre dimensioni riproducendo la frizione, la mia progettazione al CAD è iniziata con i rilievi dimensionali sul pezzo solido, attraverso calibro ventesimale e relativi schizzi su carta.

Successivamente ho proceduto riportando le misure su disegno digitale e realizzando il componente meccanico in vista solida sul programma apposito.



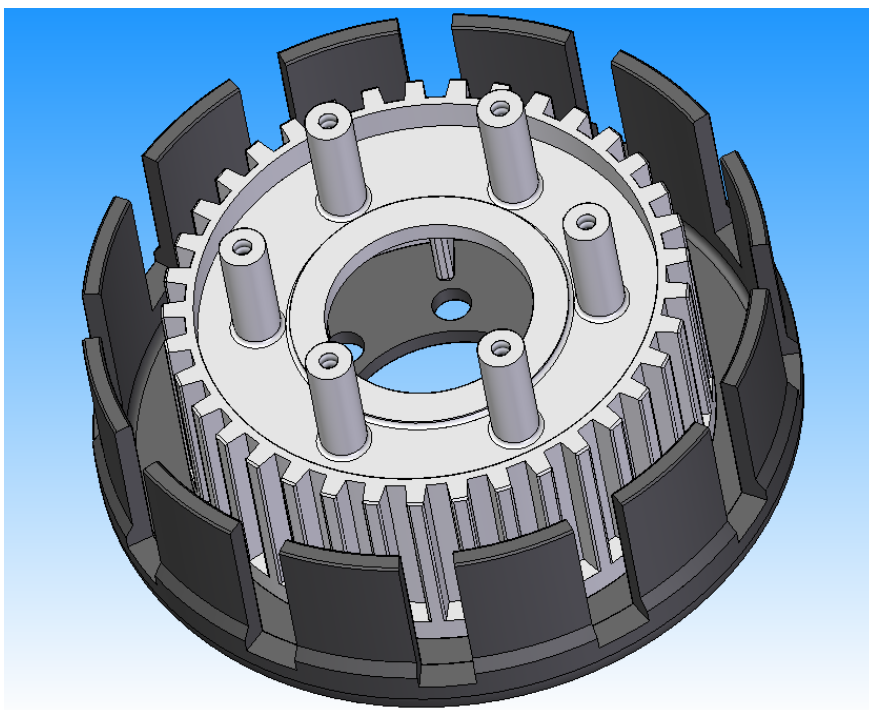


Pezzo dopo pezzo, ho realizzato tutti i componenti del corpo frizione: campana, base del tamburo con foro scanalato, parastrappi, corpo principale del tamburo, dischi conduttori e dischi condotti, spingidisco, molle e scodellini superiori delle molle, oltre alle viti unificate ed al cuscinetto a sfera.

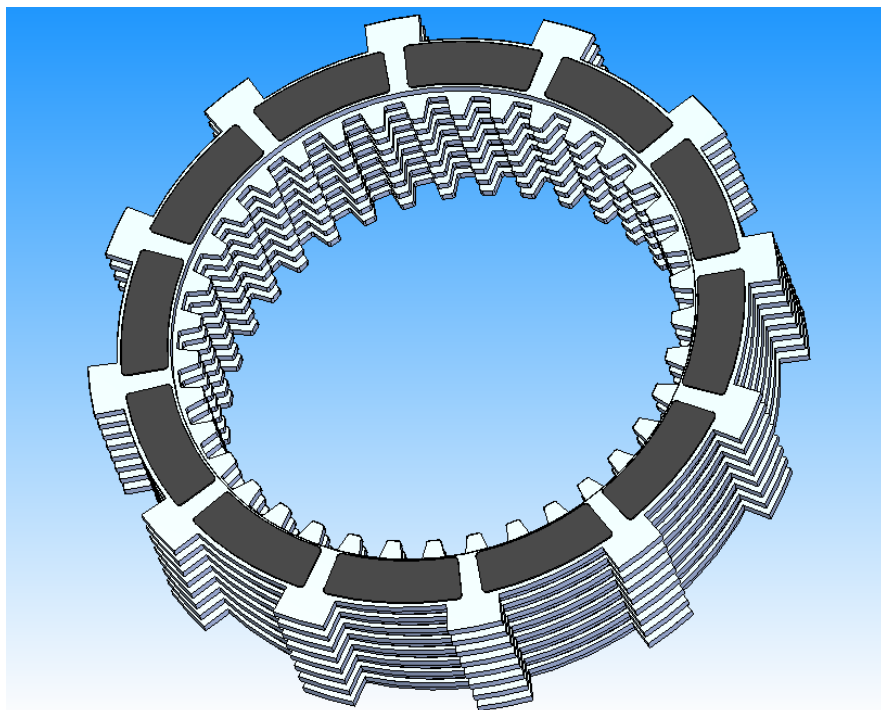
Dopo aver disegnato singolarmente ogni parte, ho realizzato con l'ausilio del software 3D "Solid Edge ST2", un assieme che possa rendere un'idea generale di come possa funzionare la frizione.

Il processo di progettazione solida ha previsto l'utilizzo del suddetto software apposito per la creazione del modello tridimensionale.

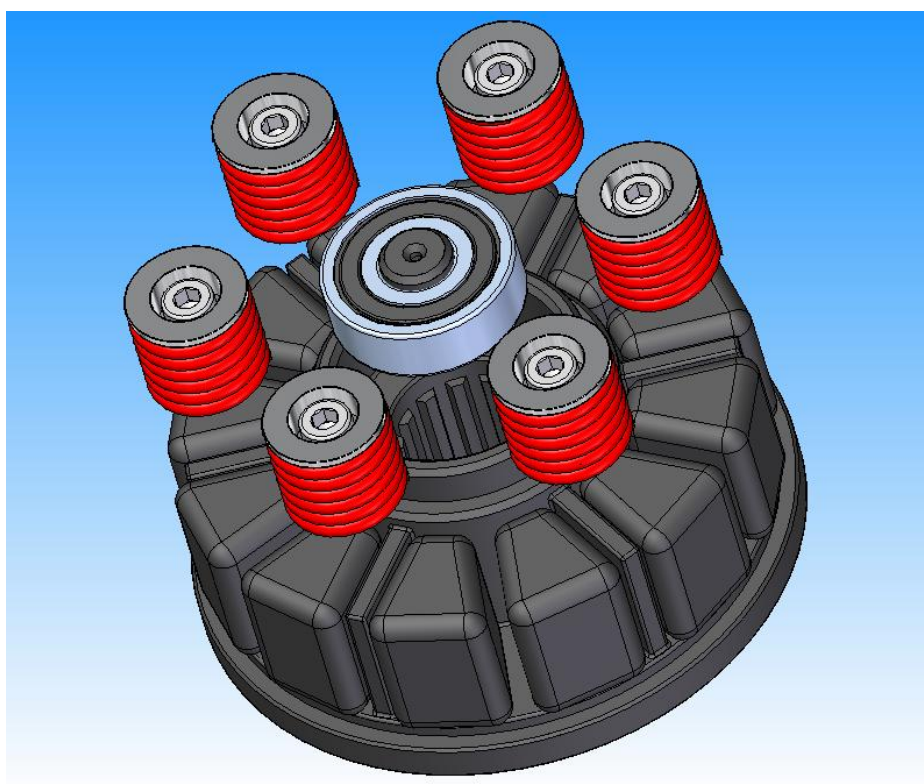
Di seguito sono riportate le principali fasi di progettazione e modellazione solida componente per componente, fino ad arrivare alla sezione dell'assieme frizione e al relativo disegno esploso.



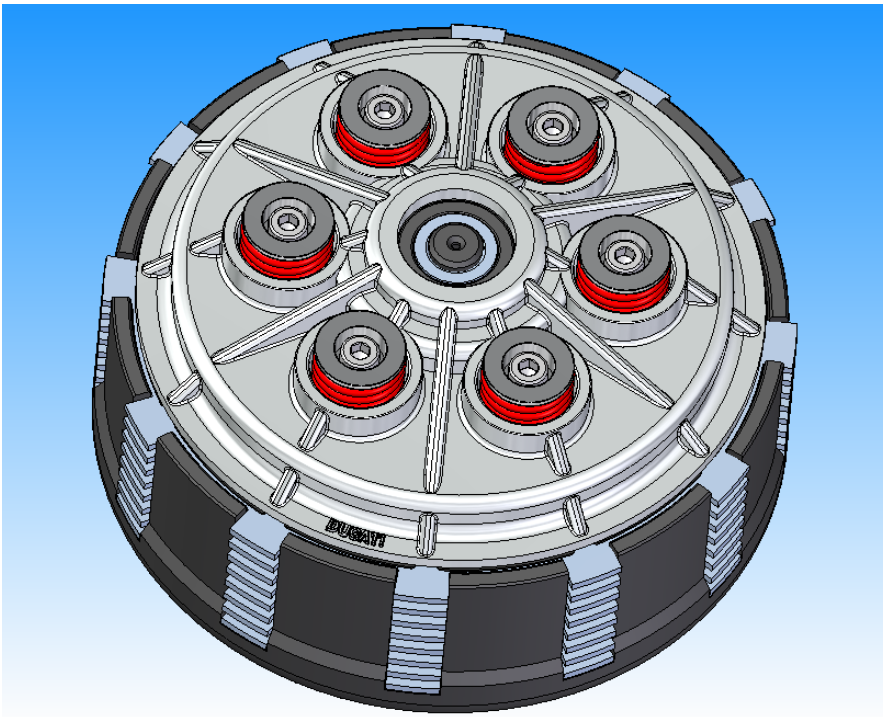
Campana e parte superiore del tamburo



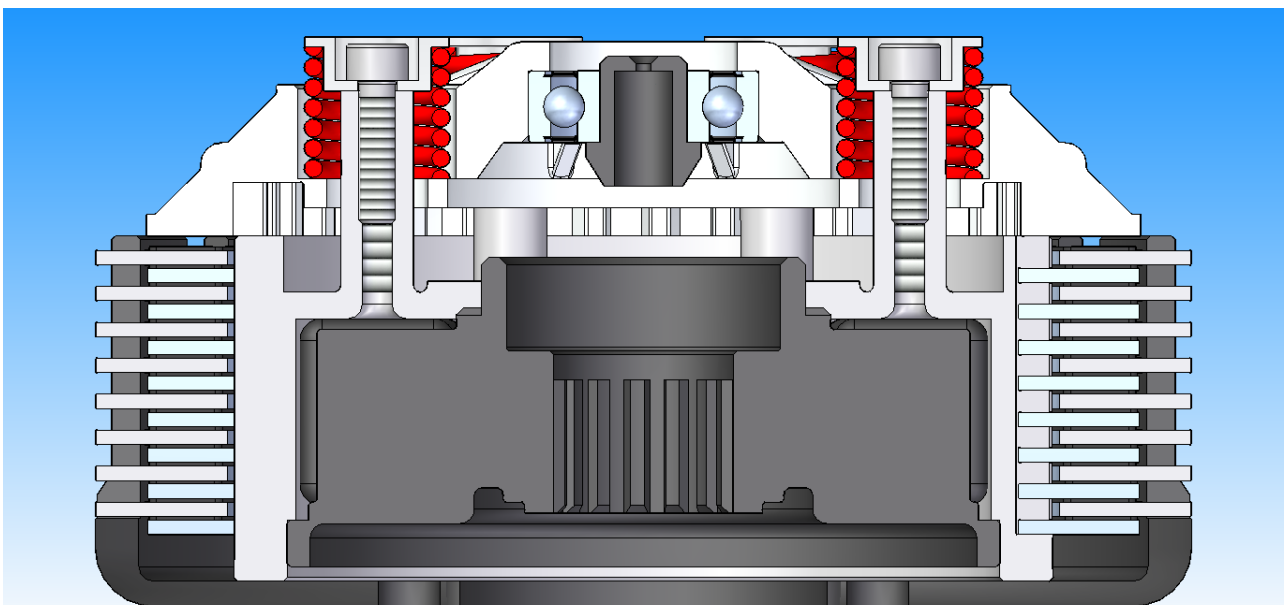
Pacco dischi, con dischi condotti e dischi conduttori ferodati.



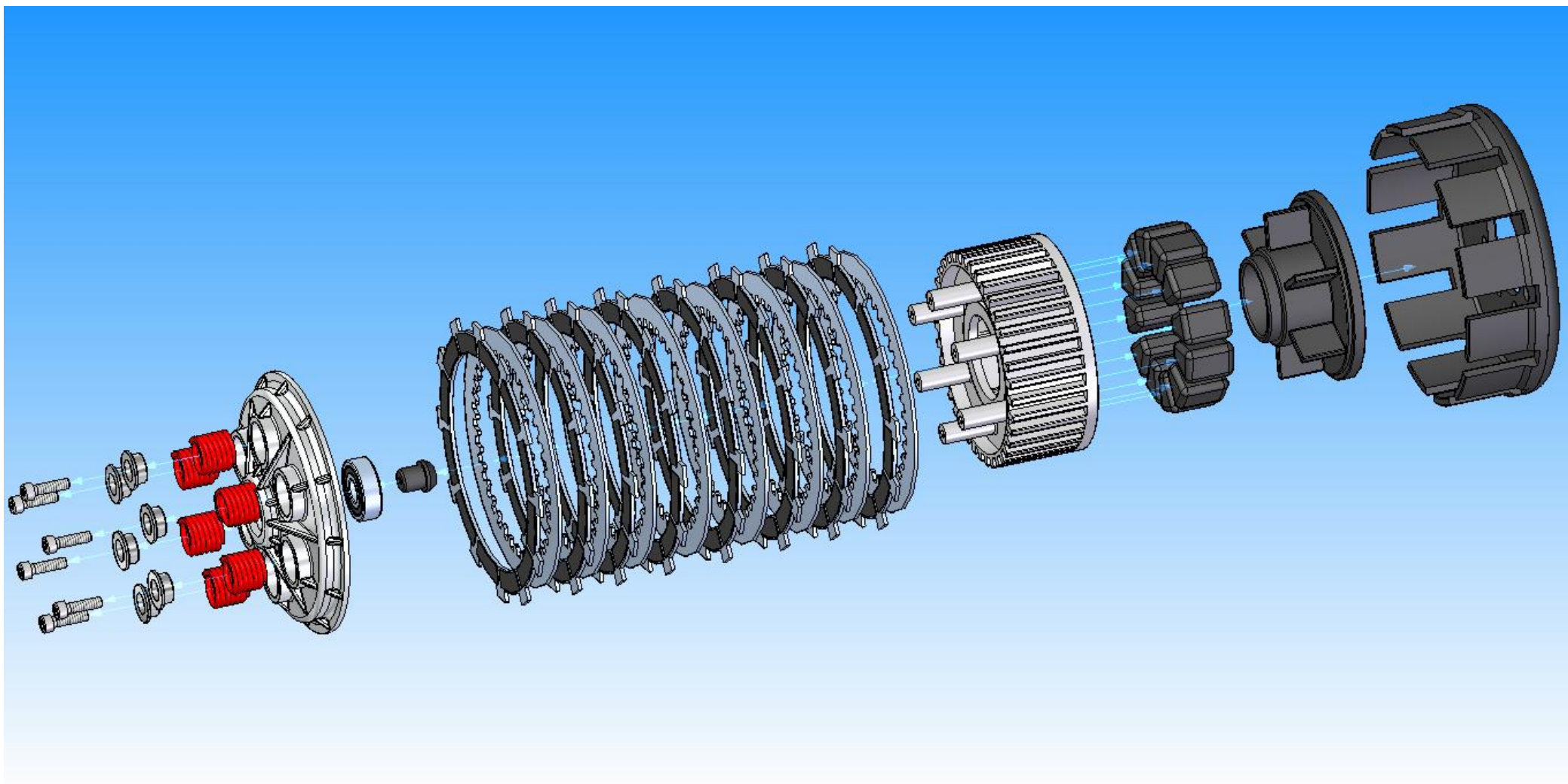
Parte inferiore del tamburo, parastrappi, molle con scodellini superiori e viti, cuscinetto e cappellino asta.



Assieme frizione: si può avere un'idea generale dell'intero assemblaggio.



Di sopra è riportata un'immagine dell'assieme in sezione nel quale sono ben visibili i componenti assemblati fra loro.



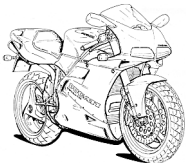
Di sopra è riportato il disegno esploso dell'assieme Frizione realizzato con il software CAD 3D.

Grazie a tale rappresentazione è possibile vedere tutti i pezzi e i particolari che compongono la frizione multidisco a secco.



**PARTE QUARTA**

# **ANALISI TECNOLOGICA**



# ANALISI TECNOLOGICA

## 4.0\_Cenni Teorici

I pezzi che compongono la frizione sono molteplici ed ognuno realizzato con materiali differenti.

La campana che contiene i dischi condotti e quelli conduttori, per esempio, è in acciaio C40 mentre il tamburo con il foro scanalato è in ghisa.

I dischi stessi sono realizzati in acciaio, come anche gli scodellini delle molle e le viti che mantengono le molle compresse sul piatto spingidischi, il quale è in alluminio.

Volendo analizzare le molle dal punto di vista tecnologico, per poi proseguire con un'analisi meccanica sulle stesse, si procede con un approfondimento sul materiale con cui esse sono realizzate.

## 4.1\_Acciaio per Molle

L'acciaio per molle è assimilabile all'acciaio da bonifica, dal quale si differenzia per la particolare applicazione che richiede un rinvenimento nettamente inferiore a quello ordinario (intorno ai  $450^\circ$  anziché  $600^\circ$  circa), ottenendo carichi di snervamento elevati sia in valore assoluto, sia nella resistenza a trazione. Pertanto, anche se a volte possono essere impiegati allo stato naturale o ricotto, per una massima resistenza all'usura o per sfruttare l'elevata "rigidità" la condizione corretta di impiego è allo stato bonificato, dato che il migliore complesso di caratteristiche si ha, come è ben noto, per la struttura di rinvenimento della martensite ottenibile con la bonifica, e non per la struttura perlitica, o per strutture miste.

Il materiale ideale per la fabbricazione delle molle deve deformarsi elasticamente sotto carico senza subire alcuna deformazione plastica e possedere un'elevata resistenza a fatica, poiché le molle sono organi meccanici soggetti a cicli di sollecitazione ripetuti.

L'acciaio dunque, deve possedere un basso modulo elastico, per deformarsi apprezzabilmente anche sotto sollecitazioni modeste, un elevato limite elastico per sopportare anche forti sollecitazioni, ed ottima tenacità allo stato bonificato.

Gli acciai per molle vengono forniti normalmente allo stato naturale di laminazione e sono quindi molto adatti per tutti quegli impieghi dove sia richiesta elasticità, resistenza agli urti, all'abrasione e all'usura.

## 4.2\_Analisi del Materiale

### ACCIAI PER MOLLE (UNI 7064 - UNI 3545)

Si intendono per molle, tutti i particolari in acciaio trafilato o laminato soggetti a sollecitazioni elastiche di vario tipo, quale compressione, torsione, trazione, ecc..., che possono essere a loro volta, statiche o a fatica. La principale caratteristica cui gli acciai per molle devono dunque rispondere è garantire un'elevata elasticità a sua volta data dalla massiccia presenza di silicio (da 0.15% a 2.0%) nella sua composizione chimica.

E' utile però dividere i tipi di acciai in due categorie diverse:

**-Acciai non legati:** C60, C72, C85, C98, (resistenza da 1100 a 2900 N/mm<sup>2</sup>) per utilizzi a temperatura ambiente.

**-Acciai legati:** CrSi, CrV, per utilizzi a temperature elevate o sottoposte a stress.

Generalmente questi acciai vengono lavorati a freddo per poi subire un trattamento termico al fine di eliminare tutti gli stress e le tensioni che si accumulano in fase di lavorazione; in seguito a questo passaggio, le caratteristiche meccaniche dell'acciaio rimangono invariate e costanti nel tempo garantendo reazioni durature nei limiti accettabili per i materiali e le condizioni di lavoro richieste.



Le principali norme di riferimento sono UNI 3823 EN 10270-1/2 DIN 17223

Esempio di analisi chimica di 3 fili: C72 C85 C95

|             | C%        | Mn%       | Si%       | S%     | P%     | Cu%   | N%    | Fe%   |
|-------------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|-------|-------|-------|
| <b>C72:</b> | 0.60-0.80 | 0.50-0.90 | 0.10-0.30 | <0.025 | <0.025 | <0.20 | <0.08 | RESTO |
| <b>C85:</b> | >0.70     | 0.50-0.90 | 0.10-0.30 | <0.025 | <0.025 | <0.20 | <0.08 | RESTO |
| <b>C98</b>  | 0.8-1.0   | 0.50-0.90 | 0.10-0.30 | <0.025 | <0.025 | <0.20 | <0.08 | RESTO |

Gli acciai per molle hanno come proprietà caratteristica quella di possedere un elevato limite di elasticità che può ottenersi in due modi :

1. con incrudimento per deformazione plastica a freddo mediante trafilatura o laminazione, praticata su acciai al carbonio o debolmente legati
2. con trattamento termico di tempra e rinvenimento a 400-450° eseguito su acciai a medio tenore di carbonio, legati al Silicio o al Cromo e Vanadio.

Entrambe le soluzioni consentono di ottenere carichi di snervamento molto elevati. Le tabelle di unificazione per questi acciai sono la UNI 7064 e la UNI 3545.

Le proprietà generalmente richieste sono:

- tensione di snervamento vicina alla tensione di rottura;
- resistenza alla fatica, ottenuta con struttura omogenea di almeno 80% di martensite al cuore (quindi l'acciaio è molto temprabile).

Con le leghe al solo carbonio, in concentrazione superiore allo 0,40%, si hanno gli acciai armonici, per cemento armato precompresso, funi, strumenti musicali. Per usi più impegnativi si aggiunge soprattutto il silicio fino al 2%, che rafforza ma rende più fragile; il cromo aumenta la temprabilità, il nichel aumenta la tenacità.

La presenza di silicio contribuisce notevolmente a elevare il carico unitario al limite di snervamento, portandolo a valori molto prossimi a quelli del carico di rottura; questa circostanza, se da un lato rappresenta un fattore positivo in quanto consente all'organo meccanico di lavorare entro il campo di elasticità anche sotto sforzi notevoli, da un altro punto di vista potrebbe essere considerata negativamente poichè, superato lo snervamento, il materiale è prossimo alla rottura.

D'altra parte però, per le finalità stesse cui le molle sono destinate, il verificarsi dell'eventuale rottura ha scarsa importanza quando il pezzo non è più in condizione di esercitare la sua azione elastica avendo superato il limite di snervamento; è per questo motivo che l'utilizzazione delle molle è condizionata essenzialmente dai valori della tensione interna ammissibile.

Dovendo quindi concentrarmi sull'acciaio per molle, si prendono in considerazione gli acciai al silicio, particolarmente indicati per tale scopo, come l'acciaio 60SiCr8 utilizzato per le molle della frizione in esame.

È un acciaio a basso tenore di carbonio: molto duro, ha una notevole resistenza alla fatica e un limite di snervamento molto elevato.

È difficilmente saldabile e molto poco malleabile, ma prende molto bene la tempra.

Le caratteristiche principali che vengono fornite dalla presenza di silicio, sono:

#### Elementi positivi

- eleva durezza, resistenza e limite di snervamento.
- negli acciai per molle dove si sfrutta l'aumento del rapporto  $R_s/R$ .
- aumenta la temprabilità perché riduce la velocità critica di raffreddamento;

- da resistenza agli acidi e all'ossidazione a caldo;

#### Elementi negativi

- effetto dannoso sulla cementazione
- dannoso sulla deformabilità a caldo e freddo: dopo il 6% sono possibili solamente getti;
- tendenza al surriscaldamento (ingrossa il grano).

**PARTE QUINTA**

# **ANALISI MECCANICA**



# ANALISI MECCANICA

## 5.0\_Verifica del dimensionamento delle molle

Avendo la molla è possibile ricavarne le dimensioni attraverso l'utilizzo del calibro ventesimale e conoscendone il materiale si è in grado di calcolare la forza massima che ogni molla può sopportare, procedendo con i calcoli sotto riportati.

I parametri relativi alle caratteristiche del materiale e i valori di dimensionamento utilizzati fanno riferimento al Manuale di Meccanica utilizzato durante l'anno e alla scheda tecnica allegata relativa all'acciaio al silicio per molle 60NiCr8 secondo la norma UNI 3545: 1980.

## 5.1\_Calcolo della forza massima che ogni singola molla può sopportare

Dati:

$$d_s = 2,5 \text{ mm}$$

$$n_s = 8$$

$$D_e = 20 \text{ mm}$$

$$D_i = 15 \text{ mm}$$

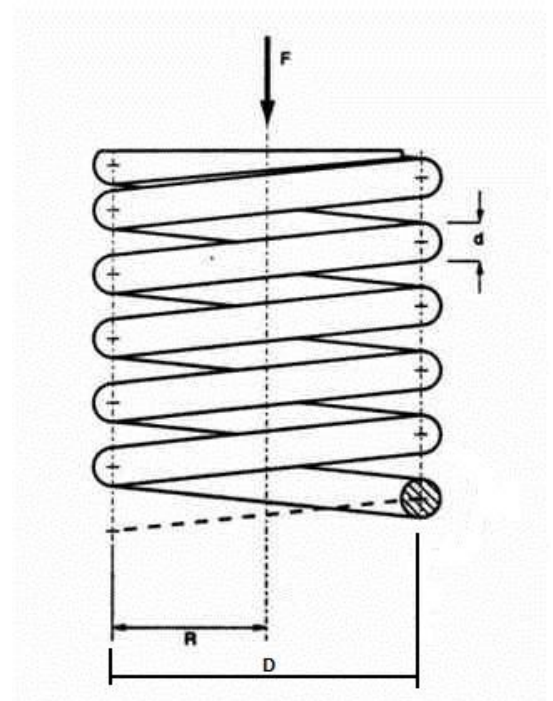
$$\text{Materiale: Acciaio legato 60SiCr8} \rightarrow R_m = (1350 \div 1600) \text{ N/mm}^2$$

Dal Criterio di Resistenza:

$$\tau \leq \tau_{amm} \rightarrow M_t / W_t \leq \tau_{amm} \rightarrow F \cdot R / (\pi \cdot d^3 / 16) \leq \tau_{amm}$$

$$(16 \cdot F \cdot R) / \pi \cdot d^3 \leq \tau_{amm}$$

$$F \leq (\tau_{amm} \cdot \pi \cdot d^3) / 16 \cdot R$$

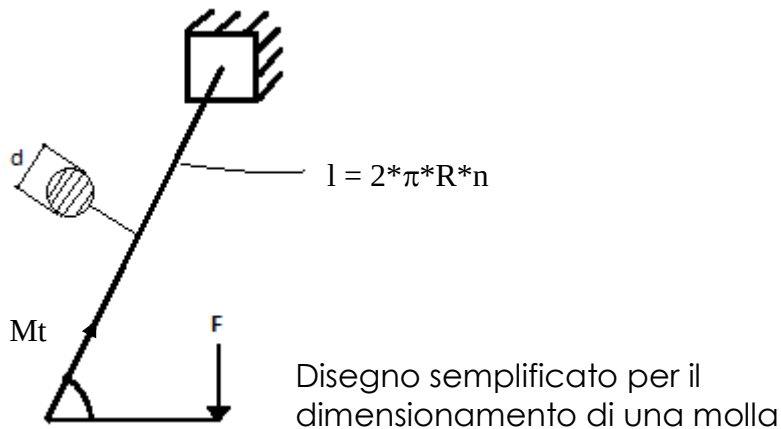


$$R = (D+d)/2$$

$$= (20+15)\text{mm}/2 = 17,5\text{mm}$$

$$\tau_{amm} = Rm/2\lambda \quad \text{dove } \lambda = f(D/d_s) \rightarrow D/d_s = 35\text{mm}/2,5\text{mm} = 14$$

Da Manuale  
 $\lambda = 1,1$



$$\tau_{amm} = Rm/2\lambda$$

$$= (14475 \text{ N/mm}^2)/(2*1,1) = 670,45 \text{ N/mm}^2 \cong 670 \text{ N/mm}^2$$

$$F \leq (\tau_{amm} * \pi * d^3)/(16 * R)$$

$$F = (670 \text{ N/mm}^2 * \pi * (2,5\text{mm})^3)/(16 * 17,5\text{mm}) = 117,45 \text{ N}$$

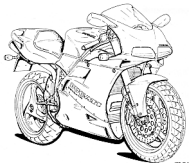
In conclusione, ogni molla è quindi in grado di sopportare una forza massima pari a 117,45 N.

## **SEZIONE II**

**PARTE SESTA**

**DUCATI S.p.A.**





# DUCATI S.p.A.

## 6.0\_Introduzione

Art. 2247 C.C. : Con il contratto di società due o più persone conferiscono beni o servizi per l'esercizio in comune di un'attività economica allo scopo di dividerne gli utili.

I soci sottoscrivono quote di capitale; la percentuale di capitale sottoscritta indica la partecipazione del socio all'assemblea e al riparto degli utili.

Le società possono essere:

- di persone: hanno autonomia patrimoniale imperfetta e i soci rispondono in modo illimitato e solidale alle obbligazioni sociali;
- di capitali: hanno autonomia patrimoniale perfetta e quindi personalità giuridica.

## 6.1\_Ducati S.p.A.

L'azienda Ducati è una Società per Azioni, ciò significa che dispone di un capitale sociale minimo di 120.000 € suddiviso in azioni.

All'interno di questa S.p.a è possibile trovare tre organi differenti:

- l'organo assembleare;
- l'organo amministrativo;
- l'organo di controllo.

L'organo assembleare è l'assemblea degli azionisti: al suo interno si riuniscono tutti gli azionisti.

Può essere ordinaria o straordinaria a seconda degli argomenti che vengono trattati.

Nel caso di una assemblea straordinaria si delibera riguardo a:

- modifica del capitale sociale;
- emissione di obbligazioni;
- messa in liquidazione della società.

Nel caso invece, di una assemblea ordinaria, gli argomenti trattati sono tutti i rimanenti tra cui:

- approvazione del bilancio;
- eventuale riparto degli utili;
- nomina dei sindaci e degli amministratori (ogni tre anni);

Per quanto riguarda l'organo amministrativo, avendo la società autonomia patrimoniale perfetta, gli amministratori possono essere anche persone esterne alla società, quindi anche non azionisti.

Si può avere un amministratore unico oppure un consiglio d'amministrazione (C.d.A.) che è formato da amministratori che agiscono collegialmente.

A volte può succedere che il C.d.A., generalmente se numeroso, decida di avere al suo interno uno o più amministratori delegati, i quali agiscono disgiuntamente, oppure il comitato esecutivo formato da un gruppo ristretto di amministratori, tra cui il presidente, che agisce congiuntamente.

L'organo di controllo è anche chiamato collegio sindacale ed è composta dai tre ai cinque sindaci.

I sindaci sono dei professionisti (uno dei quali scelto dall'albo dei revisori contabili), i quali possono essere avvocati, dottori commercialisti o ragionieri commercialisti, e il loro compito è quello di effettuare controlli all'interno della società per verificare che tutto si svolga in modo regolare.

Le responsabilità degli amministratori verso la società e i creditori sociali, ricadono anche sui sindaci.

## **6.2\_ Il modello Giapponese del Just in Time (JiT)**

Il sistema Just in Time (JIT), dall'inglese "appena in tempo", può essere definito come "un sistema produttivo che garantisce la continua e perfetta simmetria tra l'offerta dei beni prodotti e la domanda che proviene dal mercato".

Infatti esso consiste nel "produrre e consegnare merci finite al momento adatto, e i materiali acquistati per trasformarli al momento opportuno in parti".

Ma per funzionare, il JIT è legato a quattro requisiti fondamentali:

- l'eliminazione delle risorse ridondanti considerate spreco;
- il coinvolgimento dei dipendenti nelle decisioni che riguardano la produzione;
- la partecipazione dei fornitori;
- la ricerca della Qualità Totale.

Il modello giapponese assume la qualità come caratteristica fondamentale obbligatoria e gratuita dei prodotti, e tutto il processo produttivo è organizzato in modo da progredire costantemente verso l'obiettivo ideale dello "zero-difetti".

L'espressione "Qualità Totale" sta a significare che la ricerca della qualità deve essere presente lungo tutto il processo lavorativo: dall'ideazione del prodotto, alla scelta dei materiali, alla sua realizzazione fino alla consegna, e che quindi "occorre fare bene le cose subito la prima volta".

Ciò è reso possibile proprio grazie alla filosofia del JIT che significa "produrre i beni necessari nella quantità necessaria, nel momento necessario".

Per raggiungere il sincronismo che il Just in Time richiede, occorre avere una sicurezza pressoché ottimale sulla qualità dei prodotti lungo tutto il processo.

Con il Sistema di Qualità Totale tutti i controlli devono essere eseguiti dagli stessi operatori della linea o da dispositivi automatici al 100%.

La filosofia del JIT prevede, quindi, una produzione su richiesta effettuata dal cliente, in cui il prodotto è già venduto prima ancora che venga realizzato; questo garantisce il risparmio sulle spese di magazzino ed evita il rischio di invenduto rendendo ottimale e di alta qualità questo tipo di sistema produttivo che è il Just in Time, di cui ne fa utilizzo anche l'azienda Ducati S.p.A.





# APPENDICE

## Norme UNI Acciai per Molle

- **UNI 7064:1982**

Riguarda i nastri stretti di acciaio speciale non legato e legato, laminati a freddo, di spessore minore di 6 mm, destinati alla fabbricazione di molle.

- **UNI 3545:1980**

Riguarda i prodotti finiti laminati a caldo in barre e vergella di acciaio legato speciale utilizzati nella fabbricazione di molle formate a caldo e a freddo ed impiegate allo stato bonificato.

La norma non comprende i prodotti laminati a caldo di: acciaio non legato; acciaio inossidabile o refrattario; acciaio resistente allo scorrimento a caldo; così come non comprende le lamiere e i larghi piatti laminati a caldo, né i prodotti laminati o trafilati a caldo.

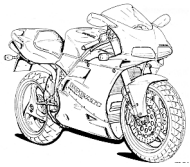
Le molle sono organi di macchine per i quali si cerca di utilizzare al massimo la capacità di deformazione elastica di un acciaio e la sua attitudine alla durata a fatica alle sollecitazioni ripetute.

Sotto questo punto di vista, i principali fattori metallurgici da tener presenti per i prodotti considerati nella presente norma sono la regolarità di risposta dell'acciaio al trattamento termico, la sua penetrazione di tempra (effetto di massa) e lo stato superficiale del prodotto costituente la molla, per la presenza sia di difetti superficiali sia di decarburazione.

Per gli acciai previsti nella presente norma il modulo di elasticità alla temperatura ambiente si aggira intorno a 206000 n/mm<sup>2</sup> per la trazione ed a 80400 n/mm<sup>2</sup> per la torsione.







## BIBLIOGRAFIA

- *Manuale di Meccanica*, Hoepli, a cura di Luigi Caligaris, Stefano Fava, Carlo Tomasello
- *Manuale d'Officina, Ducati 748 - 916*
- Cipriano Pidatella, Giampietro Ferrari Aggradi, Delia Pidatella: *Corso di Meccanica: Meccanica Applicata, Terza Edizione*, Zanichelli
- L.Caligaris, S.Fava, C.Tomasello: *Dal Progetto al Prodotto: Disegno Progettazione Organizzazione industriale, Tecniche CAM*, Nuova Edizione, Paravia
- 916 <http://www.passioneducati.com/motoducati/moto-ducati-storiche/ducatti-st2/35-frizione.html>
- <http://zeneri.com/italian/amolle.htm>
- [http://www.trafilatura.com/tecnica/acciai/acciai\\_molle.html](http://www.trafilatura.com/tecnica/acciai/acciai_molle.html)
- <http://it.wikipedia.org/wiki/Acciaio>
- <http://webstore.uni.com/unistore/public/searchproducts>





Per la realizzazione della tesina si ringraziano il prof. Andrea Burnelli per avermi procurato materialmente la frizione multidisco a secco Ducati sulla quale ho svolto la mia tesina, e la prof. Egle Maurizi e per l'interesse mostrato da entrambi verso l'argomento e nel cercare di venirmi incontro aiutandomi a portare a termine il progetto tridimensionale e per i consigli tecnici e didattici.

Ringrazio anche tutta la mia famiglia che mi è sempre stata vicina incoraggiandomi anche nei momenti più difficili in cui ero stanco e la voglia veniva a mancare.