

## Prefazione

---

Si può arrivare al concetto di trasmissione ad ingranaggi considerando dapprima una semplice trasmissione a ruote di frizione, nella quale le due ruote cilindriche (esaminiamo qui solo il caso di trasmissione fra assi paralleli) si trasmettono il moto per attrito, rotolando l'una contro l'altra.

Benché le ruote di frizione vengano normalmente adoperate in molte applicazioni, la necessità di trasmettere carichi significativi senza alcuna possibilità di slittamento porta di solito a dotare di opportune dentature le originali superfici cilindriche: si hanno quindi di trasmissioni con ruote dentate, il cui funzionamento può ancora essere schematizzato, dal solo punto di vista cinematico, col rotolamento di due superfici cilindriche ideali, che vengono denominate superfici “primitive” della coppia.

Per evitare forti strisciamenti tra i denti, le dentature vengono poste a cavallo delle “primitive”, ma mentre, nelle ruote “normali”, la sporgenza e la rientranza dei denti rispetto alle “primitive” (addendum e dedendum) hanno valori normalizzati, nelle ruote “a cerchi spostati” tali quantità debbono essere stabilite volta per volta dal progettista.

La realizzazione di ingranaggi con dentature “a cerchi spostati” o, come più brevemente si suol dire, “corrette”, è una prassi molto in uso nella costruzione delle ruote dentate perché consente di migliorarne notevolmente le condizioni di funzionamento senza una significativa complicazione del processo di fabbricazione. Infatti la correzione della dentatura semplicemente si ottiene imponendo un diverso posizionamento dell'utensile sulla macchina dentatrice.

Inizialmente la correzione fu adottata solo nei casi in cui era indispensabile, e cioè in pratica quando si dovevano realizzare ruote dentate con numeri di denti così bassi da comportare un pericoloso “sottotaglio” della dentatura durante la fabbricazione. Successivamente ci si rese conto che con la correzione si può comunque migliorare il funzionamento degli ingranaggi, sostanzialmente perché essa consente di spostare alquanto la zona di ingranamento delle dentature collocandola in modo opportuno, sicché oggi quasi tutti gli ingranaggi “di potenza” vengono realizzati con spostamento dei cerchi, mentre gli ingranaggi “normali” vengono impiegati nelle applicazioni in cui debbono assolvere solamente una funzione cinematica.

Di conseguenza la conoscenza del meccanismo delle “correzioni” non ha più il carattere specialistico di una volta, ma è diventata parte integrante delle nozioni necessarie per procedere nella normale progettazione degli ingranaggi.

Questo libretto è perciò dedicato a coloro che, partendo dalle già acquisite conoscenze di base per il disegno di ingranaggi “normali”, vogliono portare il pro-

prio livello di preparazione allo standard attualmente richiesto in questo settore. Vi viene descritto in forma semplice ma esaustiva il “meccanismo geometrico” che presiede al calcolo delle “correzioni”; si passa poi ad una analisi critica riguardante i vari possibili miglioramenti che le “correzioni” possono apportare; e infine si perviene alle considerazioni conclusive che permettono l’effettiva determinazione delle “correzioni”, accompagnandole con precise indicazioni di scelta ottima; il tutto è accompagnato da esempi esplicativi.

È importante osservare che le “correzioni” consentono anche di modificare il valore dell’interasse fra le ruote, rispetto a quello che risulterebbe con un proporzionamento normalizzato. Ciò permette di risolvere semplici problemi costruttivi, quali quelli che si hanno nei cambi di velocità, dove l’interasse è il medesimo per tutti gli ingranaggi, senza dover ricorrere ad ingranaggi elicoidali con angoli d’elica di valore inconsueto. La trattazione si riferisce inizialmente ad ingranaggi cilindrici a denti dritti, ma poi viene mostrato come è possibile applicarne facilmente i risultati anche agli ingranaggi elicoidali. La “correzione” viene anche utilizzata nella realizzazione di ingranaggi a dentatura interna quando si deve modificarne l’interasse: per questi ingranaggi non si hanno invece indicazioni quantitative che permettano anche di migliorarne le condizioni di funzionamento.

È anche possibile impiegare dentature “corrette” nel caso di ingranaggi elicoidali ad assi sghembi, ma normalmente non se ne vede né l’utilità né la necessità, in quanto la capacità di carico di questi meccanismi è fortemente limitata dal fatto che il contatto fra le dentature è limitato ad un punto.

Invece le “correzioni” possono risultare utili, ai fini del miglioramento delle condizioni di funzionamento, nel caso degli ingranaggi conici a denti dritti od elicoidali. In teoria si potrebbero adattare a loro i risultati ottenuti per gli ingranaggi a denti paralleli, ma ben difficilmente nei due casi le scelte “ottimali” coincidono, in quanto la realizzazione degli ingranaggi avviene con procedimenti ed utensili differenti, e quindi le limitazioni che condizionano le scelte non sono le medesime. Tutte queste considerazioni hanno portato a limitare la nostra trattazione al solo caso degli ingranaggi cilindrici ad assi paralleli e dentatura esterna: per gli altri casi si rimanda il lettore alla letteratura specializzata.