

## PROGETTAZIONE DI UNA TRASMISSIONE A CATENA

### PREMESSA

Come accennato nel precedente capitolo, la scelta di una catena appropriata per una determinata trasmissione, deriva, sia dalla conoscenza delle caratteristiche d'impiego delle varie serie o tipi di catene, sia dal calcolo. È possibile stabilire, in tal modo, quale catena, di una determinata serie o tipo, sia in grado di trasmettere la potenza di progetto per il tempo previsto di funzionamento.

È forse errato parlare di calcolo in quanto questa espressione può far supporre che la capacità di trasmissione di potenza, di una particolare catena, possa essere riassunta in una sola formula.

È più opportuno dire che detta capacità viene determinata in funzione di una serie di calcoli che tengono conto delle caratteristiche meccaniche della catena, del carico imposto e delle sue variazioni, della velocità, dell'interasse fra le ruote dentate, del numero dei denti delle stesse e, non ultimo, della durata od ore di servizio che si vogliono ottenere dalla trasmissione.

Ogni costruttore di macchine, infatti, nell'accingersi a calcolare una trasmissione a catena, si pone il problema di trasmettere una certa potenza media (variabile entro certi limiti), ad una certa velocità (numero di giri), per un periodo di tempo prefissato, e tutto questo rispettando certi limiti di ingombro.

È quindi facile comprendere che **non è possibile stabilire la capacità di trasmissione di potenza di una catena in funzione** solamente di un semplice carico statico come, per esempio, una frazione **del carico di rottura**. Detta capacità dovrà essere stabilita, sia in funzione del tiro imposto alla catena dalla potenza trasmessa, sia in funzione delle sollecitazioni dinamiche alle quali la catena è soggetta durante il moto, sia infine in funzione delle usure ammissibili nel tempo dei vari organi che la compongono.

Pur non rientrando nel carattere informativo di questo catalogo la presentazione ed illustrazione delle varie formule matematiche, crediamo opportuno accennare brevemente alle principali considerazioni che limitano la capacità di trasmissione di potenza di una particolare catena.

**USURA** - Normalmente, quando la catena scelta è in grado di sopportare, senza deformarsi, il tiro imposto dalla potenza trasmessa, uno dei fattori che limitano la durata della catena è l'usura delle superfici coniugate di lavoro «perno-bussola».

Si dice che una catena è usurata quando l'allungamento determinato dall'usura delle superfici di contatto «perno-bussola» diviene eccessivo ed impedisce il corretto accoppiamento della catena con le ruote dentate della trasmissione. Quando infatti l'allungamento supera determinati valori, il rullo della catena, all'atto di accoppiarsi con il dente della ruota dentata condotta, dalla parte non in tensione della catena, tende a portarsi sulla punta del dente anziché sul fondo del vano fra due denti successivi. Ciò dà origine al fenomeno della catena che tende a saltare un dente della ruota dentata. Tale fenomeno impone alla catena sollecitazioni dinamiche molto elevate e pertanto, quando l'allungamento raggiunge determinati valori (circa il 2% della lunghezza iniziale per catene di piccolo passo e il 3% per quelle di passo maggiore), la catena deve essere sostituita se non si vuole che la stessa si rompa.

È noto infatti che la maggioranza delle trasmissioni viene progettata con l'intendimento che la catena termini la sua vita utile per usura e non per rottura di una delle sue parti componenti. Si deduce dalle suddette considerazioni che il tiro totale sopportato dalla catena deve essere tale da permettere il raggiungimento di un certo valore percentuale di allungamento dovuto all'usura, in un tempo prefissato di funzionamento.

Normalmente, l'usura della catena è causata dalla rotazione dei perni rispetto alle bussole, dalla rotazione dei rulli rispetto alle bussole, e dal rotolamento dei rulli lungo il profilo dei denti delle ruote dentate. Molti sono i fattori che determinano l'usura più o meno rapida della catena e, fra questi fattori di cui si deve tener conto, il più importante è certamente la lubrificazione.

Particolare cura deve essere posta nel montaggio, lubrificazione e manutenzione della trasmissione a catena. Vedere a questo proposito da pag. 54 a pag. 60.

**FATICA** - Tutti i materiali, sotto sforzi ripetuti più volte, presentano una resistenza spesso assai minore di quella che hanno quando il carico sia applicato staticamente (cioè una sola volta) con intensità gradualmente crescente, come nelle ordinarie prove a trazione su provini.

Il carico limite a fatica viene definito come il carico massimo che può essere applicato un numero infinito di volte, senza che si produca rottura del materiale in esame.

Anche la catena è soggetta a rottura per fatica o, per meglio dire, il suo limite di resistenza a fatica è funzione dei limiti di resistenza a fatica degli elementi che la compongono, ossia: piastre, perni, bussole e rulli.

Questi limiti individuali sono quindi i fattori che determinano la capacità della catena di trasmettere un'assegnata potenza per un determinato periodo di tempo.

In base a quanto detto, si comprende facilmente che il limite di resistenza a fatica di una catena è più restrittivo di quanto non lo siano le considerazioni sulla capacità di sopportare carichi statici senza deformarsi. **Ne deriva, pertanto, che il carico statico di rottura, di una determinata catena, non può essere assunto quale valido indice della capacità di trasmissione di potenza da parte della catena in esame.**

In altre parole, la scelta di una catena di trasmissione deve essere fatta in funzione del suo limite di resistenza a fatica. Questo procedimento assicura che la vita utile della catena termini per usura, e non invece per rottura di una delle sue parti componenti.

Sarà utile far osservare a questo punto che, per ogni catena e per ogni numero di denti della ruota dentata relativa, esiste un diagramma della resistenza a fatica della catena stessa, in funzione della potenza da trasmettere e del numero di giri al 1' della ruota dentata.

Le tabelle elencate da pag. 14 a pag. 19 e da pag. 20 a pag. 26, indicano rispettivamente per le catene di trasmissione della Serie Europea (ISO) e «Serie Americana» (ANSI), le potenze nominali trasmissibili in HP, in funzione del numero di giri al 1' della ruota dentata minore (più veloce) e del numero dei denti della ruota dentata stessa. Tali tabelle, compilate in base ai diagrammi sopra accennati, tengono opportunamente conto della resistenza a fatica delle singole catene. In esse si indica anche il tipo di lubrificazione necessario per assicurare la prevista durata della catena.

## PROGETTAZIONE

La progettazione di una trasmissione a catena comprende sia la scelta della catena, sia il dimensionamento delle relative ruote dentate.

Essa deve stabilire inoltre l'interasse fra i centri di trasmissione, la lunghezza della catena e il sistema di lubrificazione. In alcuni casi occorre anche prevedere l'uso di un carter e di uno o più tendicatena.

Affinchè detta progettazione possa procedere secondo uno schema logico, occorre conoscere preventivamente tutti i dati relativi alla trasmissione in oggetto. Di seguito quindi esamineremo individualmente i dati richiesti.

### Potenza

La potenza da trasmettere è naturalmente un dato fondamentale nella progettazione della trasmissione. Essa si identifica con la potenza all'albero del motore installato, o con la potenza richiesta all'albero condotto.

### Caratteristiche del carico e del motore

È necessario innanzitutto conoscere, anche se in via approssimativa, il diagramma delle variazioni di carico della macchina condotta.

Per meglio dire si deve sapere se la macchina mossa dalla trasmissione rappresenterà un carico uniforme, un carico pulsante, oppure ancora, un carico con forti strappi. Anche le caratteristiche del motore devono essere valutate accuratamente per tener conto sia degli eventuali strappi ai quali viene assoggettata la trasmissione all'atto dell'avviamento sia da quelli derivanti da variazione di potenza erogata, durante il funzionamento.

In base alla corretta valutazione delle caratteristiche del carico e del motore, si stabilisce infatti il fattore di servizio ( $SF$ ).

Questo fattore di servizio ( $SF$ ) è un numero per il quale va moltiplicata la potenza del motore o la potenza richiesta dall'albero condotto ( $HP$ ), per stabilire la massima potenza o potenza di progetto ( $DHP$ ) che la trasmissione dovrà essere in grado di sopportare.

Un errore nella valutazione del fattore di servizio ( $SF$ ) porterebbe a risultati non rispondenti alle ipotesi di progetto (per i fattori di servizio vedi pag. 10).

### Velocità degli alberi

La velocità di rotazione dell'albero più veloce influenza la scelta del passo della catena, nonché il numero dei denti della ruota dentata minore. D'altro canto la velocità di rotazione dell'albero più lento o, per meglio dire, il rapporto di

trasmissione  $\frac{\text{giri al 1° albero veloce}}{\text{giri al 1° albero lento}}$  influenza la scelta della ruota dentata di diametro maggiore.

Questi dati devono quindi essere conosciuti unitamente alla tolleranza sulla variazione della velocità relativa degli alberi, consentita dalle ipotesi di progetto.

### Diametri degli alberi

I diametri degli alberi determinano i diametri dei fori nei mozzetti delle ruote dentate e limitano quindi il numero minimo

dei denti della ruota dentata minore. Generalmente il mozzo della ruota dentata maggiore ha dimensioni tali da permettere di montare comodamente l'albero corrispondente.

### Interasse fra centri di trasmissione

Nelle ipotesi di progetto sarà bene stabilire se sia o meno possibile modificare la posizione relativa degli alberi della trasmissione.

Se la ruota dentata motrice e quella condotta sono montate su meccanismi separati, allora l'interasse può essere stabilito a discrezione del progettista. (Per il calcolo dell'interasse vedi a pag. 11).

### Lunghezza della catena

Qualora possibile, è sempre consigliabile fissare un interasse fra centri di trasmissione, tale da ottenere come lunghezza della catena, un numero pari di passi. In tal modo si evita l'uso della maglia falsa che, oltre ad aumentare il costo, è un elemento sconsigliabile dal punto di vista della resistenza. (Per il calcolo della lunghezza della catena vedi pag. 11).

### Limitazione degli ingombri

Per la maggioranza delle applicazioni il problema degli ingombri non si presenta. Qualora però non si potessero superare limiti di ingombro stabiliti, è bene tener presente questa limitazione all'atto della progettazione. A questo proposito si fa osservare che le tabelle da pag. 14 a pag. 26 indicano le potenze trasmissibili dalle catene a rulli ISO ed ANSI, in funzione del numero dei denti delle ruote dentate e del numero di giri al minuto primo delle stesse.

La capacità di trasmissione di potenza da parte della catena, aumenta con l'aumentare del numero dei denti della ruota dentata. Per questa ragione è consigliabile quindi non usare ruote dentate con numero di denti inferiore a quello indicato nelle tavole.

### Condizioni ambiente

Le condizioni ambiente, nelle quali si prevede che la trasmissione debba lavorare, devono essere valutate all'atto della progettazione. Infatti, la presenza nell'aria di polvere, sabbia, materiali abrasivi o sostanze corrosive, determina la scelta della lubrificazione appropriata, nonché la necessità di una eventuale protezione della trasmissione per mezzo di un carter. (Per la lubrificazione vedere a pag. 55).

### Temperature di esercizio

Le massime temperature di esercizio normalmente sopportabili dalle catene di trasmissione a rulli, sono:

- a) per catene in acciaio al carbonio 180 °C, circa
- b) per catene in acciaio inossidabile 430 °C, circa
- c) per catene Redi-lube 50 °C

## Corrosione

Come si è ripetutamente detto, le catene di trasmissione a rulli vanno sempre lubrificate propriamente. Questa condizione è ancora più importante qualora la trasmissione lavori in ambiente corrosivo. In questi casi infatti, la lubrificazione protegge la catena anche contro l'ossidazione.

In ambiente eccessivamente umido, in presenza di acidi od alcali, si possono usare catene in acciaio inossidabile, catene cadmate, zincocromate e persino catene in bronzo. A pag. 11 (tab. 4) si indicano i fattori di servizio aggiuntivi che si devono usare in caso di impiego delle catene sopracitate.

## Silenziosità

Solitamente le trasmissioni a catena sono sufficientemente silenziose. Qualora si desiderasse una maggiore silenziosità, questa condizione si otterrebbe riducendo il passo della catena. Tenendo presente però che la potenza da trasmettere rimane la stessa, questo accorgimento comporta l'eventuale uso di catene multiple.

(Per fattori catene multiple a più file di rulli vedi pag. 10).

## PROCEDIMENTO DI SCELTA

A conclusione di quanto detto sino ad ora, indichiamo di seguito, passo per passo, il procedimento di scelta della catena e delle relative ruote dentate.

1. Stabilire le caratteristiche delle variazioni di carico della macchina condotta, in base alla tabella 1 a pag. 10. Qualora il tipo specifico di macchina non fosse indicato, scegliere per similitudine con le macchine indicate. Procedere quindi alla scelta del fattore di servizio (SF) in base alla tabella 2, anch'essa a pag. 10.
2. Moltiplicare la potenza (HP), installata o richiesta all'albero condotto, per il fattore di servizio (SF) ottenendo così la potenza di progetto (DHP).
3. In base alla potenza di progetto (DHP) ed al numero di giri al minuto primo dell'albero più veloce, procedere ad una prima sommaria scelta del passo della catena consultando il diagramma in fig. 12 a pag. 13. Sarà bene, a questo punto, valutare le alternative di impiego di catene a più file di rulli.
4. Se la scelta prevede una catena ad una sola fila di rulli, consultare direttamente le tabelle delle potenze nominali, trasmissibili da catene ISO od ANSI, relative al passo della catena scelto (da pag. 14 a pag. 26). Nella colonna indicante i giri al minuto primo dell'albero più veloce, si troverà indicata la potenza di progetto (DHP) che si deve trasmettere (o per lo meno un valore molto vicino). Procedendo orizzontalmente sulla stessa riga verso sinistra, si troverà la colonna che indica il numero di denti della ruota dentata minore. Qualora la scelta prevedesse l'impiego di catena a più file di rulli, bisognerà prima stabilire la potenza di progetto (DHP) trasmissibile da ogni fila di rulli, in base alla formula:

$$DHP \text{ per fila di rulli} = \frac{DHP \text{ totale}}{\text{fattore catene multiple}}$$

(per fattori catene multiple vedi tabella 3 a pag. 10). Stabilita la potenza di progetto (DHP) trasmissibile da ogni fila di rulli, procedere come indicato sopra nel caso

di una catena ad una sola fila di rulli. Si deve naturalmente tener presente che la ruota dentata indicata dalla tabella dovrà essere doppia, tripla o quadrupla a seconda del numero di file di rulli della catena scelta. Qualora i giri al minuto primo dell'albero veloce non fossero esattamente indicati nelle tavole delle potenze trasmissibili, procedere per interpolazione.

5. Stabilito il numero dei denti della ruota dentata minore, in base al rapporto di trasmissione, si calcola il numero dei denti della ruota dentata maggiore. Qualora non fosse possibile rispettare esattamente il rapporto di trasmissione, in quanto il numero dei denti della ruota dentata maggiore risulterebbe dal calcolo un numero non intero, provare ad aumentare il numero di denti della ruota dentata minore. Verificare quindi le limitazioni d'ingombro. Qualora il diametro della ruota dentata maggiore non fosse compatibile con i limiti di ingombro, esaminare la possibilità di usare una catena di passo minore a più file di rulli.

Per quanto possibile, non usare mai ruote dentate con numero di denti inferiore a quello indicato nelle tabelle delle potenze di progetto (DHP) trasmissibili.

## Lunghezza della catena

Avendo stabilito in partenza l'interasse desiderato fra centri di trasmissione, si potrà calcolare la lunghezza della catena usando la formula a pag. 11.

Giacché il risultato del calcolo potrebbe indicare come lunghezza della catena un numero non intero di passi, si arrotonderà la cifra per eccesso o per difetto. Come detto precedentemente, si tenga presente che è sempre preferibile che la catena sia composta da un numero pari di passi, evitando così l'uso della maglia falsa.

## Correzione dell'interasse

Avendo fissato ora la lunghezza esatta della catena, sarà necessario ricalcolare l'interasse fra i centri di trasmissione con la formula a pag. 11.

Qualora non fosse possibile modificare l'interasse fissato in fase di progetto, può darsi il caso che la catena non possa essere montata sufficientemente tesa. Sarà opportuno, in questo caso, prevedere l'uso di un tendicatena.

## Posizionamento delle ruote dentate

L'optimum delle condizioni di lavoro si ottiene quando la trasmissione è montata orizzontalmente o quasi. Molte volte, in pratica, si è costretti a non rispettare questa condizione. (Per montaggi raccomandati vedi pag. 51). Qualora la trasmissione fosse montata orizzontalmente, è bene che la parte non in tensione della catena risulti in basso. Nel caso la trasmissione fosse montata verticalmente o fortemente inclinata, la catena dovrà essere mantenuta piuttosto tesa, così da assicurare il corretto accoppiamento con i denti della ruota dentata montata nella parte inferiore.

## Lubrificazione

Nelle tabelle delle potenze di progetto trasmissibili (DHP), dalle catene a rulli, i margini a zig-zag dei fondi colorati in azzurro delimitano i vari tipi di lubrificazione consigliati. Per maggiori dettagli sui tipi di lubrificazione, vedi pag. 55.

**Tabella 1 - Classificazione del carico**

CARICO UNIFORME	CARICO PULSANTE	CARICO A STRAPPI
<p><b>Agitatori:</b> per soli liquidi.</p> <p><b>Alberi per trasmissioni multiple:</b> servizio leggero.</p> <p><b>Impianti per il trattamento acque di scarico:</b> pompe, agitatori, raschiatori (con alimentazione uniforme).</p> <p><b>Macchine:</b> di tutti i tipi, con carico uniforme e non reversibile.</p> <p><b>Trasportatori:</b> alimentati uniformemente (a piastre cernierate, a tapparelle, a nastro, a coclea), trasportatori per forni e per linee di montaggio.</p> <p><b>Vagli:</b> rotanti, alimentati uniformemente; griglie mobili per prese d'acqua.</p> <p><b>Ventilatori:</b> centrifughi, di piccolo diametro, per servizio leggero.</p>	<p><b>Alberi per trasmissioni multiple:</b> servizio pesante.</p> <p><b>Draghe:</b> a benna, a tazze.</p> <p><b>Gru e paranchi:</b> con portata media: ascensori a gabbia.</p> <p><b>Impianti lavaggio tessuti:</b> lavatrici, essiccatrici centrifughe.</p> <p><b>Industria alimentare:</b> affettatrici, impastatrici, tritiatrici.</p> <p><b>Industria tessile:</b> calandre; macchine per tintura; mangani; garzatrici; macchine insaponatrici; torcitoi; essiccatoi (rameuse).</p> <p><b>Macchine:</b> di tutti i tipi con carichi a strappi moderati e non reversibili.</p> <p><b>Macchine per lavorazione argille:</b> molini mescolatori.</p> <p><b>Macchine utensili:</b> trasmissioni primarie e secondarie.</p> <p><b>Mole smeriglio:</b> rettifiche.</p> <p><b>Trasportatori:</b> per servizio pesante con alimentazione non uniforme (trasportatori a piastre, a tapparelle, a tazze, a nastro, a coclea), per forni e per linee di montaggio.</p> <p><b>Vagli:</b> rotanti per pietre e ghiaia.</p>	<p><b>Draghe:</b> comando a testa rotante; sollevamento braccio; vaglio a scosse.</p> <p><b>Forni rotanti.</b></p> <p><b>Frantoi a martelli.</b></p> <p><b>Industria della carta:</b> mescolatrici; calandre.</p> <p><b>Industria della gomma:</b> sfogliatrici.</p> <p><b>Industria tessile:</b> macchine cardatrici.</p> <p><b>Industria siderurgica:</b> trafille; cesoie; macchine per stampaggio; laminatoi.</p> <p><b>Macchine:</b> di tutti i tipi, con carico a forti strappi, per servizio pesante, con inversione di marcia.</p> <p><b>Macchine per lavorazione argille:</b> presse per mattoni; presse per mattonelle.</p> <p><b>Macchine utensili:</b> punzonatrici; cesoie; piallatrici.</p> <p><b>Molini:</b> rotanti; a pale; a barre; buratti.</p> <p><b>Trasportatori:</b> vibranti; con inversione di marcia.</p>

#### FATTORE DI SERVIZIO (SF)

I valori delle potenze trasmissibili dalle catene semplici ISO ed ANSI, indicati nelle tabelle da pag. 14 a pag. 26, sono validi qualora la trasmissione possa lavorare in condizioni ottimali.

Non sempre questo è possibile e, come detto a pag. 8, le caratteristiche delle variazioni di carico e le caratteristiche meccaniche dei motori, possono modificare, in alcuni casi notevolmente, il tiro imposto alla catena.

Per tenere appunto conto di queste variabili, la potenza (HP) del motore, o la potenza richiesta dal carico, deve essere moltiplicata per un fattore di servizio (SF), così da ottenere la potenza di progetto (DHP). La catena va quindi scelta in base a questa potenza di progetto (DHP) e in base ai valori riportati nelle tabelle delle potenze trasmissibili da catene a rulli.

**Tabella 2 - Fattori di servizio (SF)**

Caratteristiche del carico	Motore a combustione interna con innesto idraulico	Motore elettrico o turbina	Motore a combustione interna con innesto a frizione
Uniforme	1,0	1,0	1,2
Pulsante	1,2	1,3	1,4
A strappi	1,4	1,5	1,7

#### FATTORE CATENE MULTIPLE

Per una maggiore silenziosità della trasmissione e per alte velocità, è desiderabile l'impiego di catene con il passo compatibilmente più corto. D'altro canto però, la capacità di trasmissione di potenza da parte della catena, aumenta coll'aumentare del passo. In molti casi si possono conciliare le due esigenze usando catene multiple (a più file di rulli) di passo corto.

La capacità di trasmissione di potenza di una catena multipla è uguale a quella indicata per la catena semplice, di ugual passo, moltiplicata per relativi fattori, indicati nella seguente tabella.

**Tabella 3 - Fattori catene multiple**

File di rulli	Fattore di moltiplicazione
1	1,0
2	1,7
3	2,5
4	3,3
5	3,8
6	4,3
7	4,9
8	5,5
9	6,0
10	6,5

## FATTORI DI SERVIZIO PER CATENE RESISTENTI ALLA CORROSIONE

**Nota:** La potenza (HP), installata o richiesta all'albero condotto, deve essere moltiplicata, oltre che per il fattore di servizio (SF) della tabella 2, anche per l'ulteriore fattore di servizio, relativo a catene resistenti alla corrosione (tab. 4).

## INTERASSE FRA CENTRI DI TRASMISSIONE CALCOLO LUNGHEZZA DELLA CATENA

**Interasse fra centri di trasmissione** - Sebbene gli interassi fra i centri degli alberi di trasmissione possano variare entro limiti piuttosto ampi, l'esperienza suggerisce di non superare determinati valori. In genere tali valori sono compresi entro 30 e 50 passi di catena.

Qualora sia necessario usare un **interasse minimo**, questo deve essere tale da lasciare sufficiente spazio fra le due ruote dentate opposte, affinché i denti delle stesse non interferiscano fra di loro.

Sarà anche però indispensabile assicurarsi che detto interasse minimo permetta di ottenere un **arco di avvolgimento** della catena sulla ruota dentata minore, non inferiore a 120°.

L'**interasse massimo** consigliato corrisponde a sua volta ad 80 passi di catena. Infatti, con interasse maggiore, il peso della catenaria, formata dalla catena nel tratto non in tensione, aggiunto agli inevitabili sbalzi, impone alla catena carichi aggiuntivi, in qualche caso pericolosi.

Qualora sia indispensabile superare l'interasse massimo di 80 passi di catena, è bene supportare la catena nel tratto non in tensione, con opportuni accorgimenti. Sempre che sia possibile, nel progetto di una trasmissione, è bene prevedere un **interasse regolabile**, il quale permetta la corretta tensione iniziale della catena, all'atto del montaggio, e successivamente, la ripresa dell'allungamento causato, nel tempo, dall'usura.

Da dati sperimentali risulta che l'ampiezza di regolazione non deve essere inferiore ad un passo e mezzo di catena. Con **interassi fissi** è consigliabile l'uso di uno o più tendicatena (vedi pagg. 52 e 53).

a) **Calcolo della lunghezza della catena** - Dopo aver fissato, in maniera approssimativa, la distanza richiesta tra i centri di trasmissione, la lunghezza della catena (espressa in passi di catena) si ottiene mediante la seguente formula:

$$L = \frac{z_m + z_M}{2} + \frac{2 C}{P} + \frac{S P}{C}$$

dove:  $L$  = lunghezza della catena, in passi

$z_m$  = numero dei denti della ruota dentata minore

$z_M$  = numero dei denti della ruota dentata maggiore

$C$  = distanza approssimata fra i centri di trasmissione, in mm (fig. 11)

$P$  = passo della catena, in mm

$S$  = funzione di  $z_M - z_m$  (vedi tabella 5).

Il risultato che si ottiene dall'applicazione della formula, non è in generale un numero intero di passi. In tal caso dovrà essere scelto il numero intero più vicino, e possibilmente pari, in modo da evitare l'uso della maglia falsa.

Tabella 4

Materiale della catena	Condizioni di lavoro	
	lubrificata	a secco
acciaio cadmiato	1,1	1,5
acciaio inossidabile	2,0	5,0

b) **Calcolo dell'interasse fra i centri di trasmissione** - Fissato per mezzo della formula di cui al paragrafo a), il numero esatto dei passi della catena, si ottiene la misura teorica in mm dell'interasse fra i centri di trasmissione, con la seguente formula:

$$C = \left( \frac{L - \frac{z_m + z_M}{2}}{4} + \sqrt{\left( L - \frac{z_m + z_M}{2} \right)^2 - 8 S} \right) \times P$$

I simboli hanno lo stesso significato indicato al punto a), tenendo però presente che il risultato ottenuto indica per  $C$  il valore teorico dell'interasse e non il valore approssimato usato nella formula di cui al paragrafo a).

In base al valore teorico  $C$ , dell'interasse, dovrà essere disegnata la trasmissione.

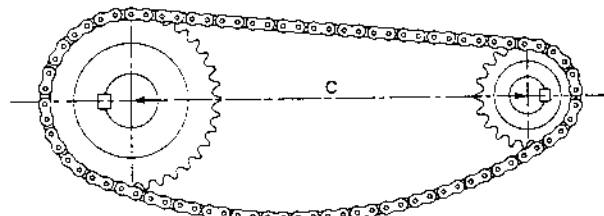


Fig. 11

## Esempio

Calcolo della lunghezza della catena. Una trasmissione con due ruote dentate ha le seguenti caratteristiche:

- a) Catena semplice, passo ( $P$ ) = mm 25,4
- b) Numero denti ruota dentata minore ( $z_m$ ) = 19
- c) Numero denti ruota dentata maggiore ( $z_M$ ) = 57
- d) Distanza approssimata richiesta tra i centri di trasmissione ( $C$ ) = mm 600.

Con la formula di cui al paragrafo a) si ottiene:

$$L = \frac{z_m + z_M}{2} + \frac{2 C}{P} + \frac{S P}{C} \quad \text{ossia}$$

$$\frac{19 + 57}{2} + \frac{2 \times 600}{25,4} + \frac{36,58 \times 25,4}{600} = 86,79 \text{ passi}$$

(N.B. - Il valore di  $S$  è stato ricavato dalla tabella 5 in funzione di  $z_M - z_m$ , ossia  $57 - 19 = 38$ ).

Il valore di  $L$  ottenuto dalla formula non è un numero intero di passi. Si decide di fissare la lunghezza della catena in 86 passi, così da evitare l'impiego della maglia falsa.

Stabilita ora la lunghezza in passi della catena, con la formula di cui al paragrafo b) (pag. 11) si può calcolare l'interasse teorico della trasmissione:

$$C = \left( \frac{L - \frac{z_M + z_m}{2}}{4} + \sqrt{\left( \frac{L - \frac{z_M + z_m}{2}}{4} \right)^2 - 8S} \right) \times P$$

ossia sostituendo

$$C = \frac{86 - \frac{19 + 57}{2}}{4} + \sqrt{\left( \frac{86 - \frac{19 + 57}{2}}{4} \right)^2 - 8 \times 36,58} \times 25,4 = \text{mm } 589,60$$

Tabella 5 - Valori di  $S$

$z_M - z_m$	$S$	$z_M - z_m$	$S$	$z_M - z_m$	$S$	$z_M - z_m$	$S$	$z_M - z_m$	$S$	$z_M - z_m$	$S$	$z_M - z_m$	$S$
1	0,03	21	11,17	41	42,58	61	94,25	81	166,19	101	258,39	121	370,86
2	0,10	22	12,26	42	44,68	62	97,37	82	170,32	102	263,54	122	377,02
3	0,23	23	13,40	43	46,84	63	100,54	83	174,50	103	268,73	123	383,22
4	0,41	24	14,59	44	49,04	64	103,75	84	178,73	104	273,97	124	389,48
5	0,63	25	15,83	45	51,29	65	107,02	85	183,01	105	279,27	125	395,79
6	0,91	26	17,12	46	53,60	66	110,34	86	187,34	106	284,67	126	402,14
7	1,24	27	18,47	47	55,95	67	113,71	87	191,73	107	290,01	127	408,55
8	1,62	28	19,86	48	58,36	68	117,13	88	196,16	108	295,45	128	415,01
9	2,05	29	21,30	49	60,82	69	120,60	89	200,64	109	300,95	129	421,52
10	2,53	30	22,80	50	63,33	70	124,12	90	205,18	110	306,50	130	428,08
11	3,06	31	24,34	51	65,88	71	127,69	91	209,76	111	312,09	131	434,69
12	3,65	32	25,94	52	68,49	72	131,31	92	214,40	112	317,74	132	441,36
13	4,28	33	27,58	53	71,15	73	134,99	93	219,08	113	323,44	133	448,07
14	4,96	34	29,28	54	73,86	74	138,71	94	223,82	114	329,19	134	454,83
15	5,70	35	31,03	55	76,62	75	142,48	95	228,61	115	334,99	135	461,64
16	6,48	36	32,83	56	79,44	76	146,31	96	233,44	116	340,84	136	468,51
17	7,32	37	34,68	57	82,30	77	150,18	97	238,33	117	346,75	137	475,42
18	8,21	38	36,58	58	85,21	78	154,11	98	243,27	118	352,70	138	482,39
19	9,14	39	38,53	59	88,17	79	158,09	99	248,26	119	358,70	139	489,41
20	10,13	40	40,53	60	91,19	80	162,11	100	253,30	120	364,76	140	496,47

#### POTENZE TRASMISSIBILI CON CATENE A RULLI Serie ISO ed ANSI

Il diagramma nella fig. 12 a pag. 13 e le tabelle delle potenze trasmissibili da catene a rulli, indicate nelle pagine seguenti, sono stati compilati in base a formule che tengono conto della resistenza a fatica dei vari elementi componenti la catena, delle sollecitazioni dinamiche alle quali ogni elemento è sottoposto durante il funzionamento, ed infine delle superfici di lavoro coniugate e pressioni specifiche ammissibili.

Il diagramma ha lo scopo di permettere una rapida, seppur sommaria, scelta del passo della catena da usarsi. Per la scelta definitiva si dovranno consultare le tabelle (Serie ISO o serie ANSI) indicanti le potenze trasmissibili relative alla catena avente il passo scelto.

Le tabelle delle potenze trasmissibili si riferiscono infatti rispettivamente alle catene della serie ISO e della serie ANSI

e sono valide anche per le catene della serie ANSI rinforzata (ANSI H).

Le potenze indicate si devono intendere trasmissibili da una catena ad una sola fila di rulli e, per comodità di calcolo, si è assunto come lunghezza della catena, 100 passi, ed un fattore di servizio ( $SF$ ) pari ad 1.

In queste condizioni, montando l'anello di catena su due ruote dentate calettate su due alberi orizzontali e paralleli, e rispettando i sistemi di lubrificazione indicati nelle tavole, la catena potrà avere una vita utile di 15.000 ore di esercizio. In casi particolari è possibile progettare trasmissioni con una vita utile della catena, maggiore o minore di quanto sopra indicato.

Sia nel diagramma, sia nelle tabelle, le potenze trasmissibili sono in funzione dei giri al  $1'$  e del numero di denti della ruota dentata minore.

Quanto sopra è valido sia che la ruota dentata minore sia motrice o condotta.

**Nota:** Prima di procedere alla scelta della catena è necessario considerare le caratteristiche del motore e del carico condotto. Infatti, secondo quanto detto a pag. 8, la potenza installata (HP) o quella richiesta all'albero condotto, dovrà essere moltiplicata per il corrispondente fattore di servizio (SF), così da ottenere la potenza di progetto (DHP). Così facendo infatti si sceglierà una catena con capacità di trasmissione di potenza adeguata al carico ed alle sue caratteristiche.

Nel diagramma in fig. 12, l'area in cui si intersecano la linea orizzontale relativa alla potenza di progetto (DHP) da trasmettere e la linea verticale, relativa al numero di giri al 1° della ruota dentata minore, indica il passo della catena, che probabilmente si dovrà usare per la trasmissione in progetto.

Il diagramma è valido per catene da una a quattro file di rulli. Qualora sia necessario usare catene con file di rulli superiore a quattro, mettersi in contatto con i tecnici della S.I.C.C. Regina S.p.A. e Rex Regina S.p.A.

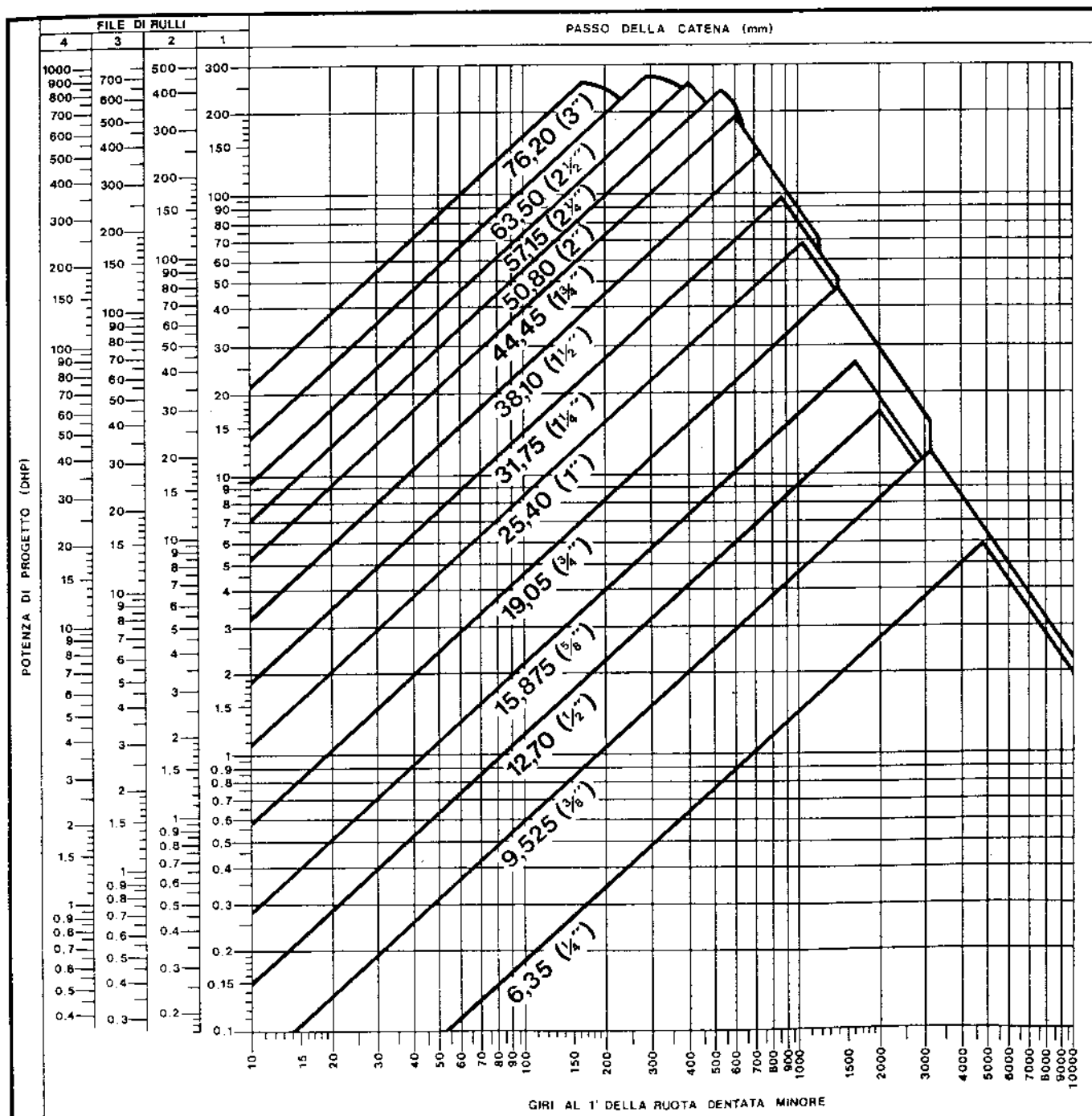


Fig. 12

# **POTENZE (HP) NOMINALI TRASMISSIBILI CON CATENE A RULLI DELLA SERIE EUROPEA (ISO)**

## **Tabelle delle potenze trasmissibili**

Le tabelle permettono una scelta esatta della catena da usarsi, nonché la determinazione del numero dei denti minimo della ruota dentata minore.

Come è già stato detto, le tabelle indicano le potenze trasmissibili da catene ad una sola fila di rulli.

Pertanto, per usare le tabelle per catene a più file di rulli, si dovrà prima determinare la potenza trasmissibile da ogni fila di rulli in base alla formula:

$$DHP_1 = \frac{\text{Potenza di progetto (DHP)}}{\text{Fattore catene multiple}}$$

(Per i fattori per catene multiple vedi tabella 3 a pag. 10).  
Nelle tabelle, partendo dal numero di giri al 1° della ruota

dentata minore, si troverà, scorrendo la colonna relativa verso il basso, la potenza di progetto trasmissibile.

Procedendo successivamente dalla potenza di progetto, in orizzontale verso sinistra, si troverà l'indicazione del numero di denti minimo necessario per la ruota dentata minore. Qualora il numero di giri al 1° della ruota dentata minore o la potenza di progetto, non corrispondano esattamente a quelli indicati nella tabella, si procederà per interpolazione. I margini a zig-zag dei fondi colorati in azzurro, delimitanti la zona dove si indica la potenza di progetto, mostrano anche il sistema di lubrificazione appropriato per la trasmissione in esame.

Per più approfondite notizie relative alla lubrificazione vedasi a pag. 55. Si tenga presente che una lubrificazione mancante o non appropriata può ridurre notevolmente la vita utile della catena.

**P = mm 9,525 (3/8") CATENA SERIE EUROPEA (ISO) n. 121 ★**

n. denti ruota minore	GIRI AL 1° — RUOTA MINORE																		
	100	500	900	1200	1800	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000
Lubrificazione. +	Tipo I			Tipo II						Tipo III						Tipo IV			
11	0,15	0,68	1,13	1,50	2,18	3,10	3,32	2,89	2,25	1,87	1,63	1,41	1,19	1,07	0,97	0,89	0,82	—	—
12	0,16	0,75	1,25	1,66	2,43	3,30	3,65	3,39	2,73	2,24	1,89	1,61	1,35	1,28	1,09	1,02	0,94	—	—
13	0,18	0,82	1,37	1,82	2,68	3,60	3,98	3,79	3,21	2,52	2,16	1,82	1,52	1,49	1,22	1,14	1,06	—	—
14	0,19	0,89	1,49	1,93	2,93	3,90	4,31	4,15	3,69	2,99	2,42	2,01	1,68	1,60	1,34	1,27	1,18	—	—
15	0,21	0,98	1,61	2,10	3,18	4,20	4,64	4,66	4,17	3,37	2,69	2,21	1,85	1,81	1,47	1,39	1,30	—	—
16	0,23	1,05	1,73	2,27	3,43	4,53	4,93	5,14	4,65	3,74	2,95	2,42	2,01	2,02	1,59	1,52	—	—	—
17	0,25	1,12	1,85	2,44	3,68	4,86	5,32	5,63	5,13	4,12	3,22	2,60	2,18	2,23	1,72	1,64	—	—	—
18	0,27	1,19	1,99	2,60	3,93	5,18	5,72	6,13	5,61	4,49	3,48	2,83	2,34	2,44	1,89	1,78	—	—	—
19	0,29	1,27	2,13	2,75	4,18	5,51	6,18	6,65	6,11	4,87	3,76	3,07	2,50	2,75	2,11	1,92	—	—	—
20	0,31	1,31	2,23	2,90	4,41	5,86	6,59	7,18	6,53	5,25	4,12	3,38	2,79	2,90	2,29	2,07	—	—	—
21	0,33	1,35	2,34	3,05	4,63	6,21	7,00	7,73	6,94	5,65	4,48	3,68	3,08	3,05	2,47	2,23	—	—	—
22	0,34	1,39	2,45	3,20	4,86	6,56	7,41	8,27	7,35	6,04	4,84	3,99	3,37	3,20	2,65	—	—	—	—
23	0,36	1,43	2,56	3,35	5,08	6,91	7,82	8,68	7,76	6,43	5,20	4,22	3,66	3,35	2,83	—	—	—	—
24	0,38	1,47	2,67	3,50	5,31	7,26	8,23	9,09	8,17	6,82	5,56	4,56	3,94	3,50	3,01	—	—	—	—
25	0,40	1,51	2,78	3,65	5,55	7,61	8,65	9,50	8,59	7,21	5,83	4,91	4,23	3,65	3,20	—	—	—	—
28	0,52	1,72	3,14	4,16	6,25	8,54	9,75	10,70	10,10	8,47	6,83	5,72	4,90	4,25	3,74	—	—	—	—
30	0,56	1,86	3,39	4,50	6,72	9,16	10,50	11,60	11,10	9,31	7,49	6,26	5,35	4,65	4,10	—	—	—	—
35	0,66	2,21	4,00	5,35	7,89	10,70	12,30	13,70	13,60	11,40	9,15	7,61	6,47	—	—	—	—	—	—
38	0,68	2,43	4,37	5,88	8,60	11,60	13,40	14,80	15,10	12,70	10,10	8,40	7,15	—	—	—	—	—	—
40	0,69	2,57	4,61	6,23	9,07	12,20	14,20	15,50	16,10	13,50	10,80	9,00	7,60	—	—	—	—	—	—
45	0,75	2,88	5,14	6,92	10,20	14,00	16,20	18,10	19,20	15,90	12,70	—	—	—	—	—	—	—	—
50	0,81	3,18	5,67	7,61	11,30	15,70	18,20	20,50	22,50	18,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—
55	0,89	3,49	6,20	8,30	12,50	17,40	20,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
57	0,93	3,61	6,53	8,58	12,90	18,10	21,10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	0,99	3,80	6,75	9,00	13,60	19,10	22,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

★ Per potenze nominali trasmissibili da catene multiple, vedi pag. 10.  
✦ Per il tipo di lubrificazione, vedi pag. 55.



P = mm 12,70 (1/2") CATENA SERIE EUROPEA (ISO) n. 126 ★

n. denti ruota minore	GIRI AL 1° — RUOTA MINORE																		
	50	200	400	600	900	1200	1800	2400	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000
Lubrificazione. +	Tipo I				Tipo II				Tipo III				Tipo IV						
11	0,26	0,90	1,80	2,47	3,52	4,25	5,10	3,03	2,17	1,72	1,41	1,18	1,01	0,87	0,77	—	—	—	—
12	0,28	0,98	1,95	2,71	3,86	4,72	5,82	3,45	2,47	1,96	1,60	1,34	1,15	1,00	0,87	—	—	—	—
13	0,30	1,06	2,10	2,95	4,20	5,19	6,54	3,89	2,79	2,21	1,81	1,52	1,29	1,12	0,98	—	—	—	—
14	0,33	1,15	2,25	3,19	4,54	5,66	7,26	4,35	3,11	2,47	2,02	1,69	1,45	1,25	1,10	—	—	—	—
15	0,36	1,24	2,41	3,43	4,88	6,13	7,98	4,82	3,45	2,74	2,24	1,88	1,60	1,39	1,22	—	—	—	—
16	0,39	1,33	2,56	3,67	5,22	6,60	8,70	5,31	3,80	3,02	2,47	2,07	1,77	—	—	—	—	—	—
17	0,43	1,42	2,71	3,91	5,54	7,07	9,42	5,82	4,17	3,31	2,71	2,27	1,94	—	—	—	—	—	—
18	0,46	1,51	2,85	4,15	5,88	7,54	10,10	6,34	4,54	3,60	2,95	2,47	2,11	—	—	—	—	—	—
19	0,48	1,60	2,99	4,39	6,23	8,03	10,80	6,88	4,92	3,91	3,20	2,68	2,29	—	—	—	—	—	—
20	0,50	1,71	3,15	4,63	6,57	8,47	11,40	7,43	5,31	4,22	3,45	2,89	2,47	—	—	—	—	—	—
21	0,52	1,81	3,32	4,87	6,91	8,91	12,00	7,99	5,72	4,54	3,71	3,11	2,68	—	—	—	—	—	—
22	0,54	1,92	3,49	5,10	7,24	9,35	12,60	8,57	6,13	4,87	3,98	3,34	—	—	—	—	—	—	—
23	0,56	2,03	3,66	5,34	7,58	9,79	13,20	9,16	6,55	5,20	4,26	3,57	—	—	—	—	—	—	—
24	0,58	2,14	3,87	5,57	7,91	10,20	13,80	9,76	6,99	5,54	4,54	3,80	—	—	—	—	—	—	—
25	0,61	2,25	4,03	5,81	8,25	10,70	14,50	10,40	7,43	5,89	4,82	—	—	—	—	—	—	—	—
28	0,69	2,52	4,53	6,53	9,27	12,00	16,10	12,30	8,80	6,99	5,72	—	—	—	—	—	—	—	—
30	0,74	2,70	4,88	7,01	9,95	12,90	17,20	13,50	9,76	7,75	6,34	—	—	—	—	—	—	—	—
35	0,89	3,15	5,54	8,21	11,60	15,10	20,00	17,20	12,30	9,76	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38	0,97	3,41	6,12	8,97	12,60	16,10	21,60	19,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	1,02	3,58	6,50	9,38	13,30	17,40	22,70	21,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
45	1,18	4,11	7,47	10,70	15,20	19,80	26,20	24,70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	1,33	4,63	8,45	12,10	17,20	22,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
55	1,46	5,16	9,43	13,50	19,10	24,70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
57	1,52	5,37	9,83	14,00	19,90	25,60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	1,60	5,68	10,40	14,80	21,00	27,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

P = mm 15,875 (5/8") CATENA SERIE EUROPEA (ISO) n. 136 ★

n. denti ruota minore	GIRI AL 1° — RUOTA MINORE																		
	50	100	300	500	900	1200	1500	1800	2100	2400	2700	3000	3300	3500	4000	4500	5000	5400	5900
Lubrificazione. +	Tipo I		Tipo II				Tipo III				Tipo IV								
11	0,40	0,73	2,00	3,20	5,75	7,50	7,01	5,41	4,25	3,62	3,04	2,59	2,25	2,06	1,68	1,41	—	—	—
12	0,44	0,79	2,19	3,52	6,30	8,20	8,07	6,29	4,96	4,13	3,47	2,96	2,57	2,35	1,92	1,61	—	—	—
13	0,48	0,85	2,38	3,84	6,84	8,91	9,13	7,17	5,67	4,65	3,90	3,33	2,89	2,65	2,16	1,81	—	—	—
14	0,52	0,91	2,57	4,16	7,39	9,62	10,20	8,04	6,38	5,20	4,36	3,72	3,23	2,96	2,41	—	—	—	—
15	0,56	0,97	2,76	4,48	7,93	10,30	11,20	8,91	7,09	5,76	4,83	4,13	3,58	3,28	2,68	—	—	—	—
16	0,60	1,03	2,95	4,80	8,48	11,00	12,30	9,79	7,80	6,35	5,32	4,54	3,94	3,62	2,95	—	—	—	—
17	0,64	1,09	3,14	5,12	9,03	11,70	13,40	10,70	8,51	6,95	5,83	4,98	4,32	3,96	3,23	—	—	—	—
18	0,68	1,15	3,33	5,44	9,57	12,40	14,40	11,50	9,22	7,58	6,35	5,42	4,70	4,31	—	—	—	—	—
19	0,72	1,22	3,52	5,75	10,10	13,10	15,50	12,40	9,91	8,22	6,89	5,88	5,10	4,68	—	—	—	—	—
20	0,75	1,27	3,68	6,03	10,60	14,00	16,40	13,40	10,70	8,87	7,44	6,35	5,51	5,05	—	—	—	—	—
21	0,78	1,32	3,84	6,31	11,10	14,70	17,20	14,30	11,50	9,50	7,96	6,78	5,88	5,39	—	—	—	—	—
22	0,81	1,37	4,00	6,59	11,70	15,40	18,10	15,30	12,30	10,10	8,54	7,28	6,31	5,78	—	—	—	—	—
23	0,84	1,42	4,16	6,75	12,20	16,20	19,00	16,20	13,20	10,70	9,03	7,68	6,64	—	—	—	—	—	—
24	0,87	1,47	4,31	7,08	12,70	16,90	19,90	17,20	14,00	11,50	9,58	8,14	7,04	—	—	—	—	—	—
25	0,90	1,53	4,47	7,41	13,20	17,50	20,70	18,10	14,80	12,10	10,10	8,58	7,40	—	—	—	—	—	—
28	1,05	1,71	5,07	8,36	15,00	19,90	23,60	21,50	17,70	14,30	11,90	10,10	—	—	—	—	—	—	—
30	1,15	1,84	5,47	9,01	16,20	21,50	25,50	23,70	19,70	15,80	13,20	11,20	—	—	—	—	—	—	—
35	1,40	2,15	6,47	10,60	19,10	25,40	30,20	29,30	24,50	19,90	17,60	14,10	—	—	—	—	—	—	—
38	1,53	2,36	7,07	11,60	20,90	27,80	33,00	32,70	27,40	22,50	19,30	—	—	—	—	—	—	—	—
40	1,61	2,50	7,47	12,20	22,10	29,40	35,00	35,00	29,40	24,30	20,40	—	—	—	—	—	—	—	—
45	1,83	2,87	8,29	13,50	24,30	32,40	39,10	41,20	35,00	29,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	2,06	3,25	9,11	14,80	26,60	35,30	43,20	47,50	40,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
55	2,28	3,63	9,93	16,10	28,80	38,30	47,40	53,70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
57	2,37	3,78	10,20	16,60	29,70	39,50	49,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	2,50	4,00	10,70	17,40	31,00	41,30	51,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

★ Per potenze nominali trasmissibili da catene multiple, vedi pag. 10.  
 + Per il tipo di lubrificazione, vedi pag. 55.

P = mm 19,05 (3/4") CATENA SERIE EUROPEA (ISO) n. 140 ★

n. denti ruota minore	GIRI AL 1' — RUOTA MINORE																		
	50	100	200	500	700	900	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3500	3800	4000
Lubrificazione. ★	Tipo I			Tipo II			Tipo III			Tipo IV									
11	0,62	1,15	2,15	4,91	6,66	8,40	9,52	7,56	6,16	5,19	4,41	3,82	3,36	2,98	2,66	2,40	1,90	1,88	1,56
12	0,68	1,26	2,37	5,38	7,31	9,20	10,90	8,64	7,03	5,94	5,03	4,37	3,83	3,40	3,04	2,74	2,18	1,92	1,78
13	0,74	1,38	2,58	5,87	7,97	10,00	12,20	9,68	7,91	6,67	5,66	4,91	4,31	3,82	3,42	3,08	2,45	2,16	2,00
14	0,80	1,50	2,79	6,36	8,64	10,90	13,70	10,90	8,88	7,46	6,33	5,49	4,82	4,27	3,82	3,44	2,74	2,41	2,24
15	0,86	1,61	3,01	6,86	9,28	11,70	15,10	12,00	9,84	8,24	7,02	6,09	5,34	4,74	4,24	3,82	3,03	2,67	2,48
16	0,99	1,84	3,42	7,81	10,60	13,30	17,30	14,10	11,50	9,69	8,20	7,12	6,26	5,55	4,96	4,48	3,54	3,13	2,91
17	1,05	1,95	3,66	8,34	11,30	14,20	18,40	15,50	12,60	10,60	9,01	7,80	6,85	6,08	5,44	4,89	3,88	3,43	3,18
18	1,12	2,08	3,89	8,84	12,00	15,10	19,60	16,00	13,70	11,60	9,77	8,50	7,46	6,62	5,92	5,33	4,23	3,73	3,47
19	1,19	2,21	4,13	9,43	12,70	16,00	20,70	16,30	14,90	12,50	10,60	9,28	8,09	7,18	6,43	5,78	4,59	4,05	3,76
20	1,26	2,34	4,36	9,94	13,50	16,90	21,90	19,70	16,10	13,50	11,50	9,94	8,75	7,75	6,94	6,24	4,96	4,37	—
21	1,33	2,46	4,60	10,40	14,20	17,80	23,10	21,20	17,30	14,50	12,30	10,70	9,43	8,35	7,47	6,71	5,33	4,70	—
22	1,39	2,58	4,84	11,00	15,00	18,80	24,30	22,70	18,60	15,60	13,30	11,50	10,10	8,92	8,01	7,20	5,72	5,04	—
23	1,46	2,71	5,07	11,60	15,60	19,70	25,50	24,30	19,80	16,70	14,20	12,20	10,80	9,60	8,58	7,70	6,11	—	—
24	1,53	2,84	5,31	12,10	16,40	20,60	26,70	25,80	21,10	17,80	15,00	13,10	11,50	10,20	9,09	8,20	6,51	—	—
25	1,60	2,97	5,55	12,70	17,20	21,60	28,00	27,50	22,40	18,90	16,10	13,90	12,20	10,90	9,69	8,75	6,93	—	—
28	1,85	3,48	6,49	14,80	20,10	25,30	32,60	33,80	27,50	23,20	19,70	17,10	15,00	13,30	11,90	10,70	8,50	—	—
30	2,01	3,74	7,00	15,90	21,60	27,20	35,20	37,60	30,50	25,70	21,80	18,90	16,70	14,80	13,20	11,90	—	—	—
35	2,38	4,42	8,27	18,80	25,50	32,10	41,60	47,20	38,40	32,50	27,50	23,80	20,90	18,60	16,60	15,00	—	—	—
38	2,60	4,82	9,06	20,50	27,90	35,00	45,40	52,00	43,60	36,80	31,20	27,00	23,70	21,10	20,00	—	—	—	—
40	2,75	5,10	9,59	21,70	29,50	37,00	48,00	55,20	47,00	39,60	33,60	29,10	25,60	22,70	20,30	—	—	—	—
45	3,12	5,07	10,80	24,70	33,50	42,10	54,60	62,70	56,10	47,30	40,10	34,80	30,50	27,10	—	—	—	—	—
50	3,49	5,49	12,10	27,70	37,60	47,50	61,20	70,40	65,60	55,40	47,00	40,70	35,80	—	—	—	—	—	—
55	3,87	7,20	13,50	30,70	41,60	52,30	67,80	77,80	75,80	63,90	54,20	47,00	—	—	—	—	—	—	—
57	4,03	7,48	14,00	31,90	43,20	54,40	70,40	80,90	80,00	67,50	57,20	—	—	—	—	—	—	—	—
60	4,26	7,91	14,80	33,70	45,70	57,50	74,40	85,50	86,30	72,80	61,80	—	—	—	—	—	—	—	—

P = mm 25,40 (1") CATENA SERIE EUROPEA (ISO) n. 147 ★

n. denti ruota minore	GIRI AL 1' — RUOTA MINORE																		
	25	50	100	200	300	400	500	700	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800
Lubrificazione. ★	Tipo I			Tipo II			Tipo III			Tipo IV									
11	0,96	1,76	3,26	6,03	8,59	11,00	13,30	17,8	20,9	19,6	14,9	11,8	9,59	8,12	6,94	6,01	5,27	4,58	4,18
12	1,05	1,94	3,59	6,61	9,43	12,10	14,60	19,6	23,8	22,4	17,0	13,5	11,10	9,28	7,92	6,86	6,02	5,34	4,78
13	1,15	2,17	3,91	7,21	10,30	13,20	15,90	21,3	26,5	25,2	19,2	15,2	12,50	10,40	8,91	7,72	6,78	6,01	5,38
14	1,24	2,29	4,23	7,81	11,10	14,30	17,30	23,1	28,7	28,2	21,4	17,0	13,90	11,70	9,96	8,63	7,57	6,72	6,01
15	1,34	2,47	4,56	8,42	12,00	15,40	18,60	24,9	31,0	31,2	23,8	18,9	15,40	12,90	11,00	9,57	8,40	7,45	6,42
16	1,38	2,56	4,74	8,84	12,60	16,30	19,70	26,4	32,8	31,0	26,2	20,8	17,00	14,20	12,20	10,50	9,25	8,21	—
17	1,47	2,74	5,06	9,40	13,50	17,40	21,10	28,2	35,0	33,8	28,6	22,7	18,60	15,60	13,30	11,50	10,10	8,97	—
18	1,56	2,92	5,38	10,10	14,30	18,50	22,40	30,0	37,2	37,0	31,2	24,8	20,30	17,00	14,50	12,60	11,00	9,79	—
19	1,65	3,09	5,70	10,60	15,20	19,60	23,70	31,8	39,4	40,0	33,9	26,9	22,00	18,40	15,70	13,60	12,00	10,60	—
20	1,75	3,27	6,03	11,30	16,00	20,70	25,10	33,7	41,8	43,3	36,6	29,0	23,80	19,90	17,00	14,70	12,90	10,95	—
21	1,84	3,44	6,35	11,80	16,90	21,90	26,50	35,5	44,0	46,5	39,4	31,2	25,60	21,40	18,30	15,90	13,90	—	—
22	1,94	3,62	6,68	12,50	17,80	23,10	27,90	37,3	46,3	49,9	42,2	33,5	27,40	23,00	19,60	17,00	14,90	—	—
23	2,03	3,80	7,01	13,10	18,60	24,20	29,20	39,1	48,5	53,3	45,1	35,8	29,30	24,60	21,00	18,20	15,90	—	—
24	2,13	3,98	7,34	13,70	19,50	25,30	30,60	41,0	50,8	55,8	48,1	38,1	31,20	26,20	22,30	19,40	17,00	—	—
25	2,22	4,16	7,68	14,30	20,40	26,40	32,00	42,8	53,1	58,4	51,1	40,6	33,20	27,80	23,80	20,60	18,34	—	—
28	2,38	4,45	8,21	15,30	21,80	28,20	34,20	46,3	57,3	62,3	57,5	45,7	37,40	31,30	26,80	23,20	—	—	—
30	2,56	4,80	8,85	16,50	23,50	30,40	36,80	49,8	61,7	67,1	63,8	50,8	41,40	34,80	29,60	23,30	—	—	—
35	3,03	5,66	10,40	19,50	27,80	36,00	43,50	58,9	72,9	79,3	72,0	63,8	52,20	43,80	37,40	—	—	—	—
38	3,31	6,19	11,40	21,30	30,90	39,30	47,50	64,3	80,3	86,8	81,3	72,3	59,20	49,60	42,90	—	—	—	—
40	3,50	6,54	12,10	22,50	32,00	41,50	50,20	67,9	84,3	91,8	87,5	78,0	63,80	53,50	46,20	—	—	—	—
45	3,98	7,42	13,70	25,50	36,40	47,20	57,10	77,3	95,5	104,0	105,0	93,1	76,20	63,80	—	—	—	—	—
50	4,48	8,32	15,40	28,70	40,80	52,90	64,00	88,5	107,0	116,0	123,0	109,0	81,40	—	—	—	—	—	—
55	4,94	9,18	17,00	31,80	45,20	58,60	70,80	95,7	119,0	129,0	142,0	125,0	—	—	—	—	—	—	—
57	5,10	9,59	17,70	33,00	47,00	60,90	73,60	99,5	123,0	134,0	149,0	159,0	—	—	—	—	—	—	—
60	5,43	10,20	18,70	34,90	49,70	64,40	77,80	105,0	131,0	142,0	161,0	161,0	—	—	—	—	—	—	—

★ Per potenze nominali trasmissibili da catene multiple, vedi pag. 10.  
 ★ Per il tipo di lubrificazione, vedi pag. 55.

**P = mm 31,75 (1 1/4") CATENA SERIE EUROPEA (ISO) n. 152 ★**

n. denti ruota minore	GIRI AL 1° — RUOTA MINORE																		
	10	25	50	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1400	1600	1800	2000
Lubrificazione. ★	Tipo I			Tipo II			Tipo III			Tipo IV									
11	0,73	1,66	3,10	5,80	10,70	15,40	19,9	24,4	28,4	32,6	28,9	27,5	23,4	20,3	17,8	14,20	11,60	9,71	6,95
12	0,80	1,83	3,41	6,38	11,70	16,90	21,9	26,8	31,2	35,9	32,9	31,4	26,8	23,2	20,4	16,20	13,20	11,10	—
13	0,87	2,00	3,71	6,95	12,80	18,40	23,9	29,2	34,1	39,2	37,0	35,3	30,1	26,1	22,9	18,20	14,90	12,50	—
14	0,94	2,16	4,03	7,51	14,00	20,00	25,9	31,7	36,9	42,3	41,4	39,4	33,6	29,2	25,6	20,30	16,60	13,90	—
15	1,02	2,33	4,34	8,10	14,90	21,50	27,9	34,1	39,8	45,7	45,9	43,7	37,3	32,4	28,4	22,50	18,50	15,50	—
16	1,10	2,49	4,60	8,59	15,80	22,80	29,2	35,8	41,6	47,8	48,9	48,1	41,1	35,6	31,3	24,80	20,30	17,00	—
17	1,17	2,66	4,91	9,17	16,90	24,40	31,2	38,2	44,5	51,1	53,5	52,7	45,0	39,0	34,2	27,20	22,20	18,20	—
18	1,24	2,83	5,22	9,79	17,90	26,00	33,2	40,6	47,3	54,4	58,3	57,5	49,1	42,5	37,3	29,60	24,30	19,60	—
19	1,31	3,00	5,54	10,30	19,30	27,50	35,2	43,1	50,1	57,6	63,2	62,3	53,2	46,1	40,5	32,10	26,30	21,60	—
20	1,40	3,18	5,86	10,90	20,20	29,00	37,2	45,5	53,6	60,9	67,8	67,3	57,5	49,8	43,7	34,70	28,40	—	—
21	1,48	3,35	6,18	11,50	21,30	30,60	39,7	47,9	55,8	64,2	71,5	72,4	61,8	53,6	47,0	37,30	30,50	—	—
22	1,54	3,52	6,50	12,10	22,40	32,20	41,2	50,5	60,8	67,5	75,2	77,7	66,3	57,5	50,4	40,00	32,80	—	—
23	1,62	3,70	6,81	12,70	23,40	33,80	43,2	52,9	61,6	70,8	78,9	83,0	70,9	61,4	53,9	42,80	35,00	—	—
24	1,69	3,87	7,14	13,30	24,60	35,40	45,3	55,4	64,5	74,1	82,6	88,4	75,5	65,5	57,4	45,60	37,30	—	—
25	1,77	4,01	7,45	13,90	25,70	37,00	47,3	57,9	67,4	77,5	86,7	94,1	80,3	69,6	61,1	48,50	39,30	—	—
28	1,88	4,31	7,95	14,90	27,40	39,40	50,4	61,7	71,8	82,6	92,0	102,0	95,2	82,5	72,4	57,50	49,50	—	—
30	2,04	4,65	8,57	16,00	29,50	42,50	54,4	66,4	77,4	89,1	99,2	107,0	106,0	91,5	80,3	63,70	—	—	—
35	2,41	5,49	10,10	18,90	34,80	50,10	64,2	78,5	91,5	105,0	117,0	125,0	133,0	115,0	101,0	48,40	—	—	—
38	2,63	6,00	11,10	20,60	38,00	54,80	69,6	86,0	99,6	115,0	128,0	140,0	140,0	131,0	115,0	—	—	—	—
40	2,78	6,34	11,70	21,80	40,20	57,90	74,1	91,0	105,0	121,0	135,0	150,0	145,0	141,0	124,0	—	—	—	—
45	3,15	7,20	13,30	24,80	45,60	65,80	84,5	103,0	120,0	138,0	154,0	170,0	155,0	133,0	76,4	—	—	—	—
50	3,54	8,07	14,90	27,70	51,10	73,70	94,3	116,0	134,0	154,0	172,0	191,0	167,0	97,8	—	—	—	—	—
55	3,92	8,92	16,50	30,70	56,70	81,70	105,0	128,0	149,0	171,0	190,0	212,0	138,0	19,1	—	—	—	—	—
57	4,08	9,30	17,10	31,90	58,90	84,90	109,0	133,0	155,0	177,0	198,0	217,0	138,0	98,7	—	—	—	—	—
60	4,31	9,86	18,10	33,80	62,30	89,60	115,0	140,0	164,0	187,0	209,0	231,0	161,0	56,8	—	—	—	—	—

**P = mm 38,10 (1 1/2") CATENA SERIE EUROPEA (ISO) n. 157 ★**

n. denti ruota minore	GIRI AL 1° — RUOTA MINORE																		
	10	25	50	100	150	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
Lubrificazione. ★	Tipo I			Tipo II			Tipo III			Tipo IV									
11	1,16	2,65	4,95	9,26	13,30	17,3	24,8	32,1	39,4	46,3	39,3	37,8	31,7	27,1	23,5	20,60	18,30	16,30	14,70
12	1,27	2,92	5,43	10,10	14,60	18,9	27,3	35,3	43,2	50,8	44,9	43,2	36,2	30,9	26,8	23,50	20,90	18,70	16,80
13	1,39	3,18	5,92	11,00	15,90	20,7	29,7	38,5	47,1	55,5	50,5	48,6	40,7	34,8	30,1	25,50	23,50	21,00	18,90
14	1,50	3,44	6,42	12,00	17,30	22,4	32,2	41,7	51,0	60,1	56,4	54,3	45,5	38,9	33,7	29,60	26,20	23,50	21,60
15	1,62	3,71	6,91	12,90	18,60	24,1	34,7	45,0	54,9	64,7	62,6	60,3	50,5	43,1	37,4	32,80	29,10	26,00	4,50
16	1,74	3,97	7,41	13,80	19,90	25,8	37,2	48,2	58,9	69,4	68,9	66,4	55,6	47,5	41,2	36,10	32,00	28,70	—
17	1,86	4,24	7,91	14,80	21,30	27,5	39,7	51,4	62,9	74,1	75,5	72,7	60,9	52,0	45,1	39,60	35,10	31,40	—
18	1,98	4,51	8,42	15,70	22,60	29,3	42,2	54,7	66,8	78,8	82,2	79,2	66,4	56,7	49,1	43,20	38,30	34,80	—
19	2,10	4,78	8,92	16,70	24,00	31,0	44,8	58,0	70,9	83,6	89,2	85,9	72,0	61,4	53,3	46,70	41,50	37,80	—
20	2,22	5,06	9,43	17,60	25,30	32,8	47,3	61,3	75,0	88,4	96,0	92,8	77,7	66,4	57,5	50,50	44,80	41,10	—
21	2,34	5,33	9,94	18,50	26,70	34,6	49,9	64,6	79,1	93,5	104,0	99,8	83,6	71,4	61,9	54,30	48,20	—	—
22	2,46	5,60	10,40	19,60	28,10	36,4	52,4	67,9	83,2	97,7	111,0	107,0	89,7	76,6	66,4	58,20	50,20	—	—
23	2,58	5,88	11,00	20,50	29,50	38,2	55,1	71,3	87,6	103,0	118,0	114,0	95,9	81,8	70,9	62,30	52,40	—	—
24	2,70	6,16	11,50	21,40	30,90	40,0	57,6	74,7	90,9	108,0	123,0	119,0	102,0	87,2	75,5	66,30	54,60	—	—
25	2,82	6,43	12,00	22,40	32,30	41,8	60,3	78,0	95,2	112,0	129,0	124,0	109,0	92,8	80,4	70,50	—	—	—
28	3,19	7,27	13,60	25,30	36,50	47,3	68,1	88,4	108,0	127,0	146,0	140,0	129,0	110,0	95,3	—	—	—	—
30	3,43	7,84	14,60	27,30	39,40	50,9	73,4	95,2	116,0	137,0	157,0	150,0	143,0	122,0	106,0	—	—	—	—
35	4,05	9,26	17,30	32,20	46,40	60,1	86,7	112,0	137,0	161,0	185,0	178,0	160,0	154,0	88,3	—	—	—	—
38	4,43	10,12	18,90	35,20	50,70	65,7	95,0	123,0	148,0	177,0	202,0	182,0	164,0	125,0	—	—	—	—	—
40	4,68	10,70	20,00	37,20	53,60	69,4	100,0	130,0	158,0	187,0	214,0	184,0	166,0	103,0	—	—	—	—	—
45	5,32	12,20	22,60	42,20	60,90	78,9	114,0	147,0	180,0	212,0	243,0	230,0	144,0	23,9	—	—	—	—	—
50	5,96	13,60	25,30	47,30	68,20	88,4	127,0	165,0	201,0	238,0	263,0	220,0	90,8	—	—	—	—	—	—
55	6,60	15,00	28,10	52,50	75,60	97,7	141,0	183,0	224,0	263,0	245,0	154,0	—	—	—	—	—	—	—
57	6,88	15,70	29,30	54,70	78,80	101,0	147,0	190,0	233,0	274,0	247,0	173,0	—	—	—	—	—	—	—
60	7,29	16,70	31,00	58,00	83,50	108,0	156,0	201,0	246,0	291,0	250,0	104,0	—	—	—	—	—	—	—

★ Per potenze nominali trasmissibili da catene multiple, vedi pag. 10.  
 ★ Per il tipo di lubrificazione, vedi pag. 55.

P = mm 44,45 (1 3/4") CATENA SERIE EUROPEA (ISO) n. 162 ★

n. denti ruota minore	GIRI AL 1° — RUOTA MINORE																		
	10	25	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800	900	1000	1100
Lubrificazione: ★	Tipo I				Tipo II				Tipo III				Tipo IV						
11	1,81	4,13	7,70	14,40	20,7	26,8	32,9	38,7	44,4	50,1	55,7	61,2	63,8	55,9	52,2	42,8	36,8	30,8	26,5
12	1,99	4,53	8,45	15,80	22,7	29,4	35,9	42,4	48,7	54,9	61,0	67,1	69,3	60,8	56,8	46,5	38,9	33,2	28,8
13	2,17	4,95	9,26	17,30	24,8	32,1	39,3	46,2	53,1	59,9	66,6	73,3	79,8	71,9	67,1	54,9	46,0	39,3	34,1
14	2,35	5,36	10,00	18,70	26,9	34,8	42,6	50,1	57,6	65,0	72,2	79,5	85,8	80,3	75,0	61,4	51,4	43,9	38,0
15	2,53	5,78	10,80	20,10	29,0	37,5	45,9	54,1	62,1	70,0	77,9	85,8	93,5	89,2	83,2	68,1	57,1	48,7	40,0
16	2,71	6,19	11,60	21,80	31,0	40,2	49,2	58,0	66,6	75,0	83,5	91,8	100,0	97,7	91,6	75,0	62,8	53,7	34,7
17	2,90	6,60	12,30	23,00	33,1	42,9	52,4	61,9	71,1	80,1	89,2	97,7	107,0	107,0	100,0	82,2	68,8	58,8	29,8
18	3,08	7,02	13,10	24,50	35,2	45,6	55,8	65,7	75,5	85,0	94,3	104,0	113,0	117,0	109,0	90,0	75,0	64,0	22,7
19	3,26	7,45	13,60	25,90	37,4	48,4	59,5	69,8	80,2	90,1	100,0	110,0	120,7	127,0	119,0	97,1	81,3	69,4	13,0
20	3,45	7,87	14,70	27,40	39,4	51,1	62,5	73,7	84,8	95,2	106,0	116,0	127,0	137,0	128,0	105,0	87,8	73,0	5,2
21	3,64	8,30	15,50	28,90	41,6	53,9	66,0	77,7	89,2	100,0	112,0	123,0	134,0	145,0	138,0	113,0	94,5	69,0	—
22	3,82	8,75	16,30	30,40	43,8	56,7	69,4	81,8	94,3	106,0	118,0	129,0	141,0	153,0	146,0	121,0	101,0	62,0	—
23	4,02	9,18	17,10	31,90	46,0	59,5	72,8	85,8	98,6	111,0	123,0	136,0	148,0	160,0	154,0	129,0	108,0	56,0	—
24	4,21	9,60	17,90	33,40	48,1	62,3	76,2	90,1	103,0	116,0	129,0	142,0	155,0	167,0	162,0	138,0	115,0	46,5	—
25	4,40	10,00	18,70	34,90	50,3	65,1	79,6	93,5	108,0	122,0	135,0	149,0	161,0	175,0	170,0	147,0	120,0	37,8	—
28	4,96	11,30	21,20	39,40	56,8	73,5	90,1	106,0	121,0	138,0	153,0	167,0	183,0	198,0	191,0	174,0	98,0	—	—
30	5,35	12,20	22,80	42,50	61,2	79,2	96,9	114,0	131,0	148,0	165,0	181,0	197,0	213,0	208,0	175,0	83,0	—	—
35	6,32	14,40	26,90	50,20	72,3	93,5	115,0	135,0	155,0	175,0	195,0	213,0	233,0	252,0	246,0	143,0	28,8	—	—
38	6,91	15,80	29,40	54,90	79,5	102,0	126,0	148,0	169,0	191,0	212,0	233,0	255,0	259,0	253,0	102,0	—	—	—
40	7,30	16,70	31,10	58,00	83,5	108,0	133,0	156,0	179,0	202,0	224,0	246,0	269,0	263,0	257,0	86,0	—	—	—
45	8,30	18,90	35,30	65,90	95,2	122,0	150,0	177,0	203,0	229,0	255,0	280,0	297,0	296,0	173,0	25,0	—	—	—
50	9,26	21,20	39,50	73,80	106,0	138,0	168,0	198,0	228,0	257,0	286,0	314,0	280,0	266,0	118,0	—	—	—	—
55	10,30	23,50	43,80	81,80	118,0	152,0	186,0	220,0	252,0	285,0	316,0	308,0	252,0	222,0	44,1	—	—	—	—
57	10,70	24,40	45,50	85,10	122,0	158,0	194,0	228,0	262,0	296,0	324,0	293,0	250,0	237,0	—	—	—	—	—
60	11,30	25,80	48,10	90,10	129,0	167,0	205,0	241,0	277,0	313,0	337,0	280,0	248,0	162,0	—	—	—	—	—

P = mm 50,80 (2") CATENA SERIE EUROPEA (ISO) n. 165 ★

n. denti ruota minore	GIRI AL 1° — RUOTA MINORE																		
	10	25	50	100	150	200	250	300	350	400	500	550	600	700	750	800	850	900	950
Lubrificazione: ★	Tipo I				Tipo II				Tipo III				Tipo IV						
11	2,51	5,97	11,10	20,7	29,8	38,7	47,3	55,7	64,0	72,2	82,2	71,3	65,9	58,3	52,60	47,80	42,00	27,00	13,00
12	2,86	6,56	12,20	22,8	32,7	42,4	51,8	61,1	70,3	79,3	93,5	81,4	75,4	66,7	60,00	54,60	39,40	22,50	—
13	3,12	7,16	13,30	24,8	35,7	46,2	56,6	66,6	76,6	86,7	105,0	91,8	84,7	75,0	67,50	61,40	36,80	18,00	—
14	3,38	7,73	14,40	26,9	38,7	50,0	61,3	72,2	83,0	93,5	115,0	102,0	92,0	83,8	75,40	68,60	34,20	13,50	—
15	3,64	8,38	15,60	29,0	41,6	54,0	66,0	77,8	89,0	101,0	123,0	114,0	105,0	93,0	83,70	66,30	31,60	9,00	—
16	3,90	8,92	16,70	31,0	44,6	57,9	70,8	83,4	96,0	108,0	133,0	125,0	116,0	102,0	85,90	64,00	29,00	5,00	—
17	4,16	9,52	17,80	33,1	47,7	61,8	75,6	89,2	102,0	116,0	141,0	137,0	127,0	112,0	88,10	61,70	25,40	—	—
18	4,43	10,20	18,90	35,3	50,7	65,7	80,3	94,3	109,0	122,0	150,0	150,0	139,0	122,0	90,40	59,40	23,80	—	—
19	4,70	10,80	20,10	37,4	53,7	69,7	85,0	100,0	116,0	130,0	160,0	161,0	149,0	133,0	93,00	57,00	21,20	—	—
20	4,97	11,40	21,20	39,5	56,9	73,7	90,1	106,0	122,0	138,0	168,0	160,0	150,0	135,0	95,00	54,00	18,00	—	—
21	5,24	12,00	22,40	41,6	59,9	77,7	95,2	112,0	128,0	145,0	178,0	182,0	174,0	128,0	87,30	48,60	15,40	—	—
22	5,51	12,70	23,50	43,9	63,0	81,7	99,4	117,0	135,0	152,0	187,0	184,0	177,0	121,0	79,60	43,20	—	—	—
23	5,78	13,30	24,60	46,0	66,0	85,9	105,0	123,0	142,0	160,0	196,0	185,0	180,0	114,0	71,90	37,80	—	—	—
24	6,05	13,80	25,80	48,1	69,2	90,1	110,0	129,0	149,0	167,0	204,0	187,0	183,0	107,0	64,20	32,40	—	—	—
25	6,32	14,50	27,00	50,3	72,3	93,5	115,0	135,0	156,0	175,0	212,0	189,0	187,0	100,0	55,50	19,00	—	—	—
28	7,15	16,40	30,50	56,9	81,7	106,0	129,0	152,0	176,0	198,0	221,0	192,0	185,0	79,0	33,50	—	—	—	—
30	7,70	17,60	32,90	61,3	88,4	114,0	139,0	164,0	189,0	213,0	229,0	195,0	180,0	65,0	18,00	—	—	—	—
35	9,09	20,80	38,80	72,3	104,0	135,0	165,0	194,0	224,0	252,0	224,0	183,0	164,0	30,0	15,00	—	—	—	—
38	9,95	22,80	42,50	79,1	113,0	147,0	180,0	212,0	244,0	275,0	223,0	176,0	141,0	—	—	—	—	—	—
40	10,50	24,10	44,90	83,6	120,0	155,0	190,0	224,0	258,0	291,0	221,0	170,0	135,0	—	—	—	—	—	—
45	11,90	27,30	50,90	94,3	136,0	177,0	216,0	255,0	293,0	321,0	218,0	156,0	105,0	—	—	—	—	—	—
50	13,30	30,60	57,00	106,0	153,0	198,0	242,0	286,0	328,0	361,0	215,0	110,0	—	—	—	—	—	—	—
55	14,60	34,00	63,20	118,0	169,0	219,0	269,0	316,0	344,0	389,0	177,0	50,0	—	—	—	—	—	—	—
57	15,40	35,30	65,70	122,0	176,0	228,0	279,0	329,0	348,0	399,0	162,0	23,0	—	—	—	—	—	—	—
60	16,20	37,30	69,50	129,0	186,0	241,0	295,0	348,0	353,0	399,0	140,0	7,0	—	—	—	—	—	—	—

★ Per potenze nominali trasmissibili da catene multiple. vedi pag. 10.  
 ★ Per il tipo di lubrificazione, vedi pag. 55.

P = mm 63,50 (2 1/2") CATENA SERIE EUROPEA (ISO) n. 175 ★

n. denti ruota minore	GIRI AL 1' — RUOTA MINORE																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	80	100	150	200	250	300	350	400	450	550	600	
Lubrificazione	Tipo I					Tipo II					Tipo III					Tipo IV				
11	2,57	4,79	6,89	8,92	12,80	16,7	20,4	24,0	31,1	38,0	54,8	71,0	86,7	102,0	115,0	110,0	104,0	58,20	31,10	
12	2,82	5,26	7,57	9,77	14,10	18,4	22,4	26,3	34,2	41,7	60,2	77,9	95,2	112,0	123,0	117,0	110,0	58,40	29,30	
13	3,08	5,73	8,25	10,70	15,40	20,0	24,4	28,7	37,2	45,6	65,6	84,9	104,0	122,0	131,0	123,0	115,0	60,00	27,00	
14	3,32	6,21	8,92	11,60	16,70	21,7	26,4	31,1	40,4	49,3	71,1	91,8	112,0	133,0	139,0	130,0	120,0	59,80	23,80	
15	3,59	6,69	9,60	12,50	18,00	23,3	28,5	33,6	43,5	53,1	76,6	99,4	122,0	146,0	146,0	136,0	125,0	59,00	20,10	
16	3,84	7,17	10,40	13,30	19,30	25,0	30,5	35,9	46,6	56,9	82,1	106,0	130,0	153,0	153,0	149,0	129,0	57,50	15,50	
17	4,10	7,66	11,00	14,30	20,60	26,7	32,6	38,4	49,7	60,9	87,6	114,0	139,0	160,0	159,0	155,0	132,0	55,20	10,10	
18	4,37	8,14	11,70	15,20	21,90	28,4	34,7	40,8	52,9	64,7	93,5	121,0	148,0	166,0	165,0	160,0	135,0	52,50	4,11	
19	4,62	8,67	12,40	16,10	23,20	31,0	36,7	43,3	56,1	68,6	98,6	128,0	156,0	173,0	171,0	163,0	137,0	48,80	—	
20	4,90	9,09	13,20	17,00	24,60	31,8	38,8	45,8	59,3	72,5	104,0	135,0	165,0	195,0	176,0	168,0	139,0	44,60	—	
21	5,16	9,60	13,80	17,90	25,80	33,5	41,0	48,3	62,6	76,4	110,0	143,0	174,0	201,0	181,0	173,0	140,0	39,80	—	
22	5,42	10,10	14,50	18,90	27,20	35,3	43,1	50,7	65,8	80,4	116,0	150,0	184,0	208,0	185,0	177,0	140,0	34,10	—	
23	5,69	10,60	15,30	19,80	28,60	37,0	45,2	53,2	69,0	84,3	122,0	157,0	192,0	214,0	189,0	181,0	140,0	27,70	—	
24	5,96	11,10	16,00	20,70	29,90	38,8	47,3	55,8	72,2	88,4	127,0	165,0	201,0	219,0	194,0	186,0	140,0	21,00	—	
25	6,22	11,60	16,70	21,70	31,20	40,5	49,5	58,2	75,5	92,6	133,0	173,0	211,0	224,0	197,0	190,0	138,0	13,40	—	
28	7,04	13,10	18,90	24,50	35,30	45,7	55,9	65,8	85,0	104,0	150,0	195,0	236,0	238,0	206,0	192,0	—	—	—	
30	7,58	14,10	20,40	26,30	38,00	49,3	60,2	70,9	91,8	112,0	161,0	210,0	256,0	246,0	209,0	191,0	125,0	—	—	
35	8,92	16,70	24,10	31,20	44,90	58,2	71,1	83,8	109,0	133,0	191,0	247,0	292,0	259,0	212,0	179,0	96,2	—	—	
38	9,81	18,30	26,30	34,10	49,00	63,6	77,8	91,7	119,0	145,0	209,0	270,0	302,0	262,0	208,0	165,0	71,3	—	—	
40	10,40	19,30	27,80	36,00	51,80	67,2	82,2	96,9	126,0	153,0	221,0	286,0	309,0	264,0	205,0	155,0	54,6	—	—	
45	11,70	21,90	31,50	40,90	58,90	76,3	93,5	110,0	143,0	174,0	251,0	325,0	317,0	263,0	189,0	119,0	—	—	—	
50	13,20	24,60	35,40	45,80	66,00	85,8	104,0	123,0	160,0	195,0	281,0	364,0	320,0	252,0	164,0	70,1	—	—	—	
55	14,60	27,20	39,20	50,70	73,20	95,2	116,0	137,0	177,0	216,0	311,0	370,0	315,0	234,0	9,3	—	—	—	—	
57	15,20	28,30	40,80	52,70	76,10	98,7	120,0	142,0	184,0	224,0	324,0	371,0	311,0	223,0	109,0	—	—	—	—	
60	16,10	29,90	43,10	55,80	80,40	104,0	127,0	150,0	195,0	237,0	343,0	372,0	304,0	207,0	86,7	—	—	—	—	

P = mm 76,20 (3") CATENA SERIE EUROPEA (ISO) n. 181 ★

n denti ruota minore	GIRI AL 1' — RUOTA MINORE																			
	5	10	15	20	25	30	40	50	60	80	100	125	150	175	200	250	300	350	400	
Lubrificazione	Tipo I					Tipo II					Tipo III					Tipo IV				
11	4,15	7,74	11,10	14,40	17,7	20,8	26,9	33,0	38,8	50,3	61,4	75,1	88,4	102,0	108,0	97,7	94,7	68,20	36,10	
12	4,56	8,50	12,20	15,90	19,4	22,9	29,6	36,2	42,7	55,2	67,6	82,5	96,9	111,0	116,0	105,0	101,0	71,30	35,80	
13	4,96	9,26	13,30	17,20	21,2	24,9	32,3	39,4	46,5	60,2	73,6	90,1	106,0	121,0	124,0	111,0	106,0	73,90	35,00	
14	5,38	10,00	14,40	18,70	22,9	26,9	34,9	42,7	50,3	65,3	79,7	97,7	115,0	132,0	132,0	117,0	111,0	76,00	33,50	
15	5,80	10,80	15,60	20,20	24,6	29,1	37,6	46,1	54,2	70,3	85,8	105,0	124,0	143,0	139,0	123,0	116,0	77,50	31,40	
16	6,21	11,60	16,70	21,70	26,4	31,2	40,4	49,4	58,1	75,3	91,8	112,0	133,0	150,0	146,0	129,0	120,0	78,40	28,80	
17	6,64	12,40	17,80	23,10	28,2	33,2	43,1	52,7	62,0	80,4	98,6	120,0	142,0	158,0	154,0	134,0	124,0	79,00	25,60	
18	7,05	13,20	18,90	24,60	30,0	35,4	45,8	56,0	66,0	85,8	104,0	127,0	150,0	166,0	161,0	139,0	127,0	78,90	21,70	
19	7,48	13,90	20,10	26,10	31,9	37,5	48,6	59,4	70,0	90,9	110,0	135,0	160,0	172,0	167,0	144,0	130,0	78,30	17,20	
20	7,91	14,80	21,20	27,50	33,7	39,7	51,4	62,8	74,0	96,0	117,0	144,0	169,0	179,0	173,0	149,0	132,0	77,30	12,20	
21	8,34	15,60	22,40	29,10	35,4	41,8	54,1	66,2	78,0	101,0	123,0	151,0	178,0	186,0	179,0	153,0	134,0	75,70	6,50	
22	8,75	16,30	23,50	30,50	37,3	43,9	55,9	69,6	82,0	106,0	130,0	159,0	187,0	193,0	185,0	156,0	136,0	73,70	0,48	
23	9,18	17,20	24,70	32,00	39,2	46,1	59,7	73,1	85,8	111,0	136,0	167,0	196,0	199,0	190,0	161,0	137,0	71,00	—	
24	9,60	17,90	25,80	33,60	41,0	48,3	62,6	76,5	90,1	116,0	143,0	174,0	206,0	205,0	195,0	163,0	137,0	67,90	—	
25	10,00	18,80	27,00	35,00	42,8	50,5	65,4	79,9	94,3	122,0	150,0	183,0	216,0	211,0	201,0	167,0	137,0	64,10	—	
28	11,40	21,20	30,60	39,60	48,4	57,0	73,9	90,1	106,0	138,0	168,0	206,0	234,0	227,0	214,0	173,0	135,0	50,10	—	
30	12,20	22,90	32,90	42,70	52,2	61,4	79,6	97,7	115,0	149,0	182,0	222,0	245,0	236,0	222,0	176,0	131,0	38,00	—	
35	14,40	27,00	38,90	50,40	61,6	72,6	94,3	115,0	135,0	176,0	214,0	263,0	270,0	257,0	237,0	178,0	114,0	—	—	
38	15,80	29,50	42,60	55,10	69,7	79,8	103,1	126,0	148,0	191,0	234,0	283,0	281,0	265,0	242,0	174,0	98,3	—	—	
40	16,70	31,20	45,00	58,20	71,1	83,8	109,0	133,0	156,0	201,0	248,0	296,0	288,0	271,0	246,0	172,0	86,2	—	—	
45	18,90	35,40	51,00	66,10	80,8	95,2	123,0	150,0	178,0	230,0	281,0	315,0	303,0	280,0	247,0	157,0	46,9	—	—	
50	21,20	39,70	57,20	74,10	90,9	107,0	138,0	169,0	199,0	257,0	315,0	330,0	314,0	284,0	244,0	135,0	—	—	—	
55	23,50	44,00	63,30	82,10	100,0	118,0	153,0	187,0	221,0	286,0	348,0	342,0	319,0	281,0	233,0	105,0	—	—	—	
57	24,40	45,80	65,80	85,30	104,0	123,0	159,0	195,0	229,0	297,0	353,0	344,0	319,0	279,0	227,0	87,6	—	—	—	
60	25,90	48,40	69,60	90,10	110,0	130,0	168,0	206,0	242,0	314,0	360,0	348,0	319,0	275,0	217,0	68,3	—	—	—	

★ Per potenze nominali trasmissibili da catene multiple, vedi pag. 10.  
 ✦ Per il tipo di lubrificazione, vedi pag. 55.