

SCELTA DI UNA CATENA A RULLI



Trasmissione

I motivi per i quali si scelgono trasmissioni a catena sono molteplici e, fra questi, principalmente:

- Alto rendimento ottenibile, nell'ordine del 98%
- Possibilità di trasmettere potenze elevate con ingombri contenuti
- Affidabilità. Se una catena è giustamente dimensionata e viene ben gestita in esercizio (correttamente montata, adeguatamente lubrificata e periodicamente controllata) avrà una vita molto lunga.

La scelta del tipo di catena da utilizzare non è semplice e comporta una serie di considerazioni generate dall'orientamento principale: progettare il dimensionamento in funzione della vita ad USURA o della vita a FATICA della medesima.

Occorre infatti considerare: il tiro, la potenza, il numero dei giri, il numero di denti degli ingranaggi e l'interasse tra gli stessi, le condizioni ambientali, la possibilità di lubrificazione e di manutenzione nonché la durata richiesta.

A tal proposito, va detto che le catene serie UNI sono state progettate privilegiando la vita ad usura, mentre le catene serie ASA privilegiano la resistenza a fatica.

Usura

Si definisce usura il progressivo consumo dei componenti meccanici soggetti a sfregamento. Nel nostro caso ciò si verifica sulle superfici di contatto in seguito alla rotazione dei perni e dei rulli rispetto alle bussole, al rotolamento dei rulli lungo il profilo dell'ingranaggio e/o di eventuali guide di scorrimento.

Tali consumi provocano l'allungamento della catena, compromettendone il corretto accoppiamento con la ruota dentata (un allungamento eccessivo dopo poche ore di lavoro è tipico dell'uso di prodotti di bassa qualità).

Nelle applicazioni più comuni, pertanto, al fine di evitare rotture, consigliamo la sostituzione di tutta la trasmissione (catena e ingranaggi) quando l'allungamento raggiunge il:

- **+2% dello sviluppo totale su catene di piccolo passo (fino al passo 1")**
- **+3% dello sviluppo totale su catene di passo superiore**

N.B.: Le catene serie UNI prevedono una tolleranza costruttiva sulla lunghezza che va dalla quota nominale a **+0,15%**.

Normalmente la catena deve essere progettata con intendimento di terminare la vita utile per usura e non per rottura.

Fra le cause che determinano l'usura più o meno precoce, la principale è sicuramente la **lubrificazione**, alla quale si deve riservare una particolare importanza. Citiamo inoltre:

- **scorretto montaggio**
- **inesistente o inadeguata manutenzione periodica**
- **qualità scadente del prodotto**
- **errato dimensionamento.**

Fatica

Si definisce fatica il carico limite massimo che può essere applicato un numero infinito di volte senza che si produca rottura del prodotto completo e/o dei suoi singoli componenti.

Un organo meccanico, quindi, sottoposto a ripetute sollecitazioni, presenta una resistenza limitata nel tempo se si supera un determinato carico.

Il valore di tale carico è definito **limite di fatica**, al di sotto del quale l'organo non si romperà mai, finendo la propria vita per usura.

Poiché anche la catena è un organo meccanico, si deduce facilmente che il suo limite di fatica è molto più restrittivo di quanto non lo sia la capacità di sopportare carichi statici senza deformarsi. Tanto è vero che nell'anno 2004, al fine di selezionare ancor meglio la qualità, la normativa europea ISO 606 per le catene serie UNI è stata modificata, rendendo obbligatorio per i costruttori la

certificazione del carico dinamico, cioè fare sostenere ad ogni tipo di catena prodotta un carico pari al **20%** del carico di rottura nominale per **3.000.000 di cicli**, senza che la catena stessa subisca rottura o snervamento.

È evidente che il limite di fatica di una determinata catena varia da un costruttore all'altro, dipendentemente dalla qualità della materia prima impiegata, dalla forma delle piastre, dai trattamenti termici effettuati, dall'interferenza dei perni e delle bussole con le piastre, ecc..., ma non è possibile raffrontarlo, in quanto non è attualmente obbligatorio dichiararlo.

Ne deriva, pertanto, che il **CARICO STATICO DI ROTTURA NON PUÒ** e **NON DEVE** essere assunto quale unico e valido indice di potenza nella scelta di una catena e che **NON È CORRETTO** stimare la qualità della stessa basandosi semplicemente e unicamente su tale valore (unico dato riportato sui cataloghi di tutti i costruttori).

Dimensionamento di una catena

È evidente, da quanto sin qui esposto, che la complessità e la difficoltà del calcolo sono notevoli e necessitano di esperienza nel campo specifico. Pertanto, in fase di progettazione, consigliamo di consultare l'ampio ed esaustivo catalogo della nostra rappresentata REGINA CHAIN o di interpellare il nostro ufficio tecnico, specialmente per i casi estremi, preoccupandosi di essere in possesso di tutti i dati e le informazioni necessarie che permettano di determinare l'adeguata applicazione.

Elenchiamo, comunque, alcuni consigli di carattere generale da tenere in considerazione:

- l'interasse consigliato tra gli ingranaggi deve essere compreso tra **30 e 50 volte** il passo della catena e deve comunque permettere un arco di contatto sul pignone non inferiore ai 120°.
- il metodo raccomandato per ottenere un corretto tensionamento della catena è il prevedere un interasse regolabile tra gli ingranaggi, oltretutto usare specifici tenditori.
- la flessione ammessa della catena (**detta "freccia"**), misurata in corrispondenza della mezziera della trasmissione, dovrebbe essere compresa tra il **1% e il 2%** del valore dell'interasse tra le ruote dentate (per catene di trasmissione e trasporto leggeri) e tra il **3% e il 4%** (per catene di trasmissione e trasporto pesanti).
- prevedere sempre una adeguata lubrificazione: a bagno d'olio, a goccia, forzata, con pennello, ecc...

Scelta di una catena in funzione dell'ambiente di lavoro

Uno dei principali fattori di cui tener conto è l'ambiente nel quale la trasmissione deve lavorare.

È basilare ed influisce pesantemente sulla vita della catena.

Presentiamo di seguito le principali condizioni di lavoro delle quali un progettista deve tener conto:

Temperatura di esercizio:

da 0°C a -50°C catene in acciaio al carbonio o inossidabile, con lubrificazione speciale

da 0°C a +80°C catene in acciaio al carbonio o inossidabile, con lubrificazione standard

da +80°C a +400°C catene in acciaio al carbonio o inossidabile, con lubrificazione speciale

oltre +400°C catene in acciaio inossidabile

Ambiente corrosivo:

Leggero: catene in acciaio: al carbonio con lubrificazione speciale, zincato, nichelato, CHROMA EXTRA (vedi pag. 19 - 22 - 26)

Medio: catene in acciaio: CHROMA EXTRA (vedi pag. 19 - 26), nichelato chimico (NIPLOY), inox 18/8 (AISI 304) (vedi pag. 26)

Alto: catene in acciaio: inox 18/8 (AISI 304) (vedi pag. 26 - 29)

Umidità:

Secco: catene in acciaio: carbonio standard

Umido: catene in acciaio: zincato, cromato, nichelato galvanico, nichelato chimico, CHROMA EXTRA inox 18/8 (AISI 304) (vedi pag. 19 - 26 - 29)

Liquido: catene in acciaio: inox 18/8 (AISI 304) (vedi pag. 26)

Ambiente alimentare (contatto diretto della catena con il prodotto)

Le uniche serie di catene accettate nell'industria alimentare (normativa F.D.A. americana) sono quelle in acciaio inox 18/8 - 18/10 (AISI 304 - AISI 316), o quelle in acciaio al carbonio con trattamento di nichelatura chimica (NIPLOY) eseguito su ogni singolo componente della catena prima del montaggio.

Lubrificazione

A secco: catene in acciaio al carbonio con O-RING, ENDURO, nichelato chimico (vedi pag. 18 - 22 - 26)

Media / occasionale / a bagno: tutte le catene in base al tipo di lubrificazione scelto

Esempio ottimale: in carter a bagno d'olio

Attenzione:

Le catene in acciaio inossidabile 18/8 hanno caratteristiche meccaniche inferiori rispetto alle stesse in acciaio al carbonio (carico di rottura pari a circa la metà) ed un costo molto più elevato.

Di contro, tutte le catene in acciaio con trattamenti superficiali vari (zincatura, cromatura, nichelatura galvanica o chimica) mantengono invariate le proprietà dell'acciaio al carbonio.

Trasporto

In generale, valgono gli stessi principi fin qui citati, ma cambia il metodo di dimensionamento in funzione di ulteriori considerazioni, tipiche dell'applicazione, che di seguito elenchiamo:

- Prevedere guide di scorrimento e considerarne il relativo coefficiente d'attrito in base al materiale scelto per la guida stessa
- Determinare esattamente la velocità di lavoro per stabilire la necessità o meno di lubrificazione
- Considerare, nel caso di 2 catene che lavorano in parallelo unite fra loro da traversini e/o alberini o altro, che ognuna sia in grado di sopportare il 75% del carico totale (e non solo il 50% come parrebbe logico), poiché spesso il carico è asimmetrico e/o male bilanciato
- Verificare la pressione ammissibile tra bussola e rullo.

A tal proposito, informiamo che da parecchi anni la nostra azienda si è specializzata nelle forniture di catene preparate a disegno del cliente.

Grazie a macchine ed attrezzature appositamente realizzate con la collaborazione di tecnici REGINA, siamo in grado di eseguire qualsiasi tipo di lavorazione, trattamento o assemblaggio sulle catene:

- **taglio a misura**
- **montaggio di ogni tipo di attacco: standard, speciale o personalizzato con taglio al laser**
- **accoppiamento in parallelo di spezzoni di qualsiasi lunghezza a: coppie, terne, quaterne, ecc...**
- **lubrificazione speciale per ogni esigenza di impiego (alte o basse temperature, ambienti corrosivi / umidi / secchi, industria alimentare, ecc...) o sgrassatura**
- **trattamento particolare (nichelatura galvanica o chimica, zincatura, cromatura, ecc...)**
- **verniciatura**

Il tutto in tempi brevi e con la massima garanzia di qualità fornita dalla nostra ultra decennale esperienza.

I Conclusioni

È evidente, da quanto esposto, che il rendimento e la durata di una catena sono direttamente proporzionali alla qualità della stessa. Ma cosa occorre per realizzare una catena di qualità?

Elenchiamo alcune delle linee guida fondamentali per un costruttore di alto livello:

- accurata scelta delle materie prime
- adeguati trattamenti termici
- precisione e accuratezza nelle lavorazioni
- controlli scrupolosi sui componenti prima del montaggio e collaudo del prodotto finito
- precarico finale standardizzato sul prodotto finito pari a circa il 30% - 40% del carico minimo di rottura prescritto nelle normative. ciò assicura una distribuzione uniforme dei carichi durante il lavoro e migliora la resistenza a usura e fatica

in particolare:

- affidabilità e serietà
- propensione ad investire continuamente in tecnologie sempre più avanzate per migliorare costantemente la qualità
- ampia gamma di produzione
- capacità, esperienza ed affidabilità nel risolvere i problemi della clientela utilizzando prodotti di produzione standard e/o standard modificata o, addirittura, realizzando prodotti specifici.

Da qui la definizione del concetto di qualità:

Continuità e omogeneità di produzione costanti nel tempo

Tale assunto, quindi, dimostra chiaramente, come già asserito in precedenza, che **il carico di rottura statico di una catena NON è in assoluto sinonimo di qualità.**

Per cui l'equazione: **alto carico di rottura = ottima catena È DA CONSIDERARSI ERRATA**, poiché la qualità, come si è visto, non è data solo da questo parametro o dal prodotto finito, ma anche dalla capacità del costruttore di offrire assistenza pre e post vendita e supporto tecnico al progettista con relative soluzioni alle esigenze del cliente.

In pratica, proporre il prodotto giusto e adeguato per l'applicazione richiesta.

La nostra rappresentata REGINA CHAIN, oltre a vantare una storia aziendale di oltre un secolo, fa di questo la sua "missione", adeguandosi costantemente ai tempi, precorrendoli con lo sviluppo di nuovi prodotti tecnologicamente all'avanguardia al fine di risolvere, prevenire, soddisfare le sempre più esasperate richieste del mercato. Per ottenere ciò ha optato di continuare a produrre totalmente ed esclusivamente nei suoi stabilimenti nazionali per poter garantire un ciclo produttivo di alta qualità, costantemente monitorato da personale altamente qualificato ed esperto; rifiutando di realizzare anche una minima parte della sua produzione in paesi in via di sviluppo a bassissimo costo di mano d'opera, pur di continuare a puntare esclusivamente sulla qualità.

La nostra azienda, partner commerciale di REGINA CHAIN da molti decenni, ha contribuito in maniera sostanziale sia alla crescita che allo sviluppo tecnologico della catena, grazie alle esperienze acquisite dallo stimolante mercato (automatismi, imballaggi, packaging, trasporti, ecc...) in cui opera da sempre e dalle sinergie createsi con gli uffici tecnici della affezionata clientela.

Non abbiate dubbi, perciò, nel contattarci per qualsiasi richiesta e/o consiglio in fase di progetto: la nostra esperienza e professionalità sono al vostro servizio!!!

TABELLE PER SCELTA DELLA TRASMISSIONE

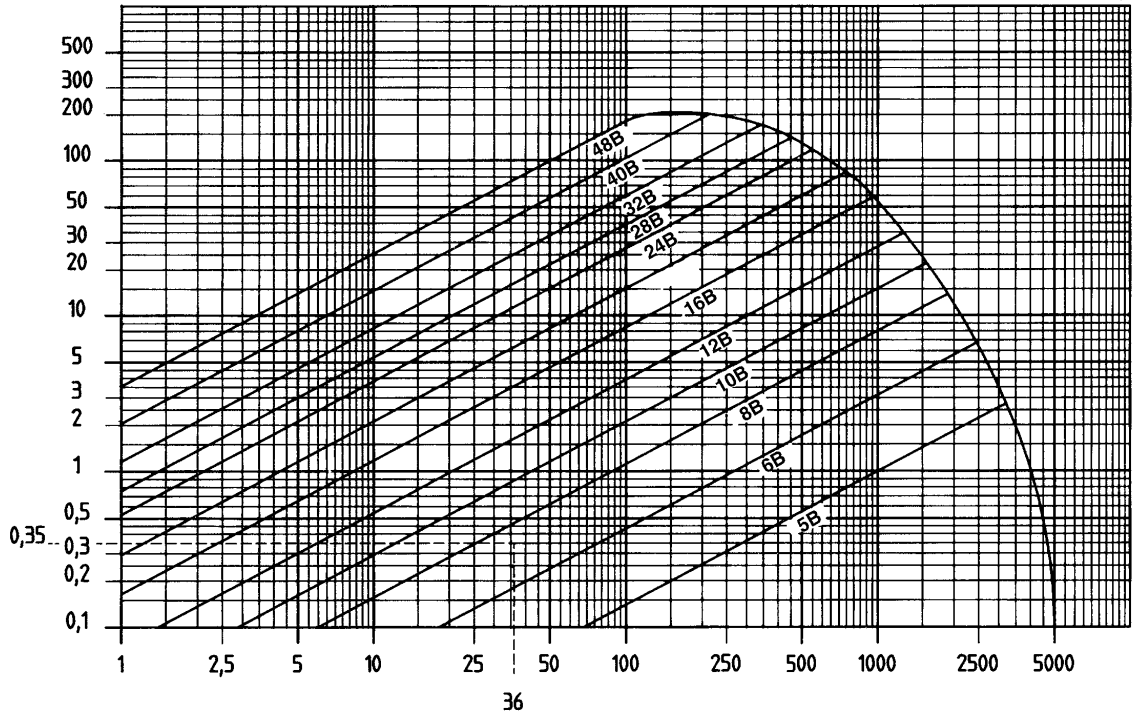
Diagramma di capacità per catene a rulli serie EUROPEA

POTENZA PC IN KW

Tripla Doppia Singola

1250	1000	500
750	500	300
500	300	200
250	200	100
125	100	50
75	50	30
50	30	20
25	20	10
12,5	10	5
7,5	5	3
5	3	2
2,5	2	1
1,25	1	0,5
0,75	0,5	0,3
0,5	0,3	0,2
0,25	0,175	0,1

PER PIGNONI CON $Z_1 = 25$ DENTI $X = 120$ MAGLIE
 RAPPORTO DI TRASMISSIONE $i \leq 3$ e 15.000 ORE DI DURATA



N° DI GIRI AL 1' DEL PIGNONE

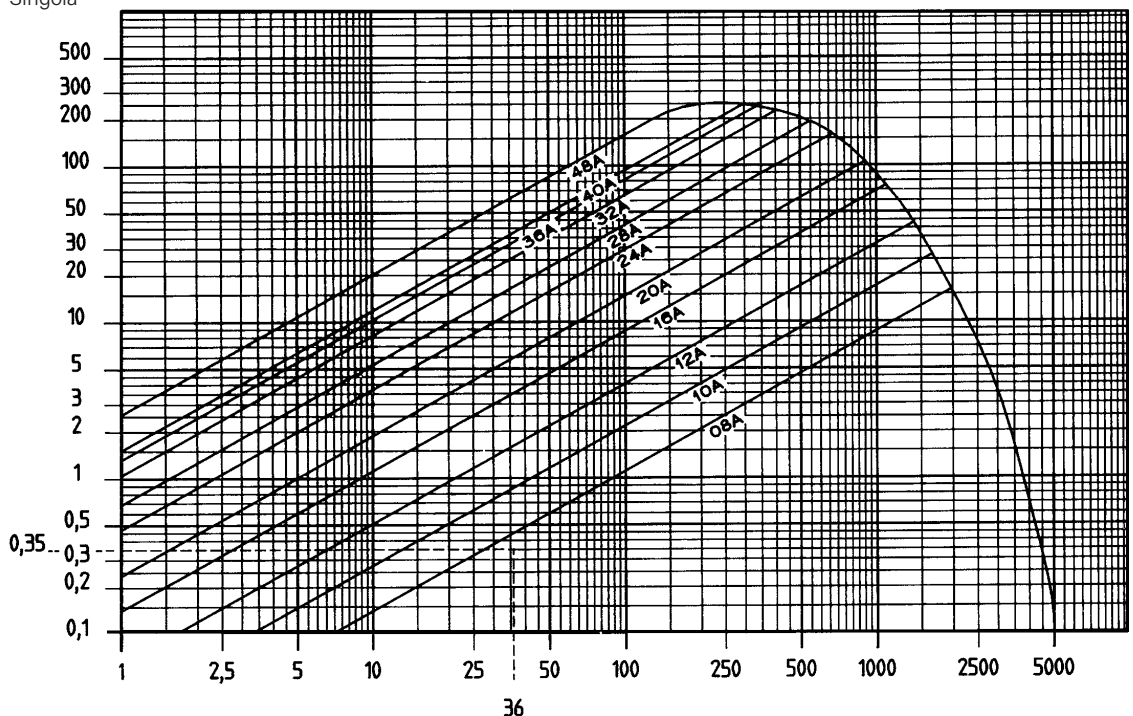
Diagramma di capacità per catene a rulli serie AMERICANA

POTENZA PC IN KW

Tripla Doppia Singola

1250	1000	500
750	500	300
500	300	200
250	200	100
125	100	50
75	50	30
50	30	20
25	20	10
12,5	10	5
7,5	5	3
5	3	2
2,5	2	1
1,25	1	0,5
0,75	0,5	0,3
0,5	0,3	0,2
0,25	0,175	0,1

PER PIGNONI CON $Z_1 = 25$ DENTI $X = 120$ MAGLIE
 RAPPORTO DI TRASMISSIONE $i \leq 3$ e 15.000 ORE DI DURATA



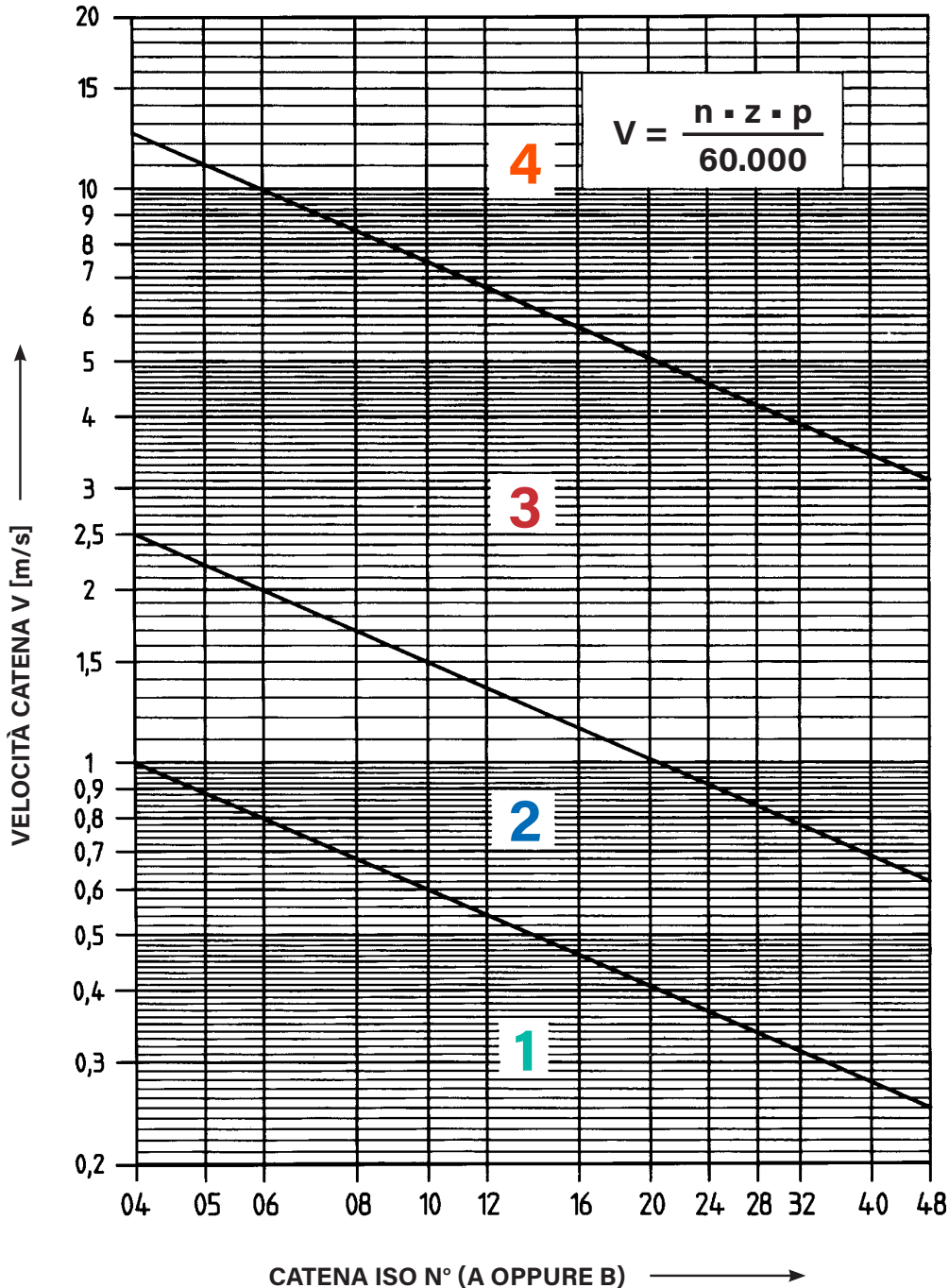
N° DI GIRI AL 1' DEL PIGNONE

La massima potenza corretta P_c è delineata dal limite superiore della curva per ciascun tipo di catena scelta ed applicato a tutto il campo di velocità definito dalla curva stessa.

TABELLE PER SCELTA DELLA TRASMISSIONE

Campi di lubrificazione

Il diagramma mostra i tipi di lubrificazione minima richiesta.



Calcolo della velocità della catena

v = velocità della catena
n = numero di giri della ruota dentata
z = numeri di denti dell'ingranaggio
p = passo della catena

$$v = \frac{n \cdot z \cdot p}{60.000}$$

Campo 1

Lubrificazione manuale con un pennello od un oliatore:
ogni 8 ore, da applicare senza tiro sulla catena.

Campo 2

Lubrificazione a goccia tramite un gocciolatore:
da 4 a 20 gocce al minuto in base alla velocità della catena.

Campo 3

Lubrificazione a bagno d'olio e a disco:
quando viene utilizzato questo tipo di lubrificazione, la catena, nella parte più bassa del suo percorso, passa attraverso un bagno d'olio il cui livello viene

mantenuto circa all'altezza della linea del passo della catena.

La lubrificazione a disco viene effettuata tramite un disco che pesca nel bagno d'olio e deposita poi l'olio sulla catena.

Campo 4

Lubrificazione a circolazione forzata:

questo tipo di lubrificazione è necessario per trasmissioni ad alte velocità o particolarmente impegnative.

Una pompa manda un getto d'olio direttamente sulla catena.

Il getto deve essere indirizzato sul lato interno dell'anello di catena, possibilmente nel tratto non in tiro e subito prima che la catena ingrani con la ruota dentata.