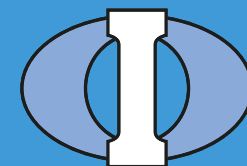




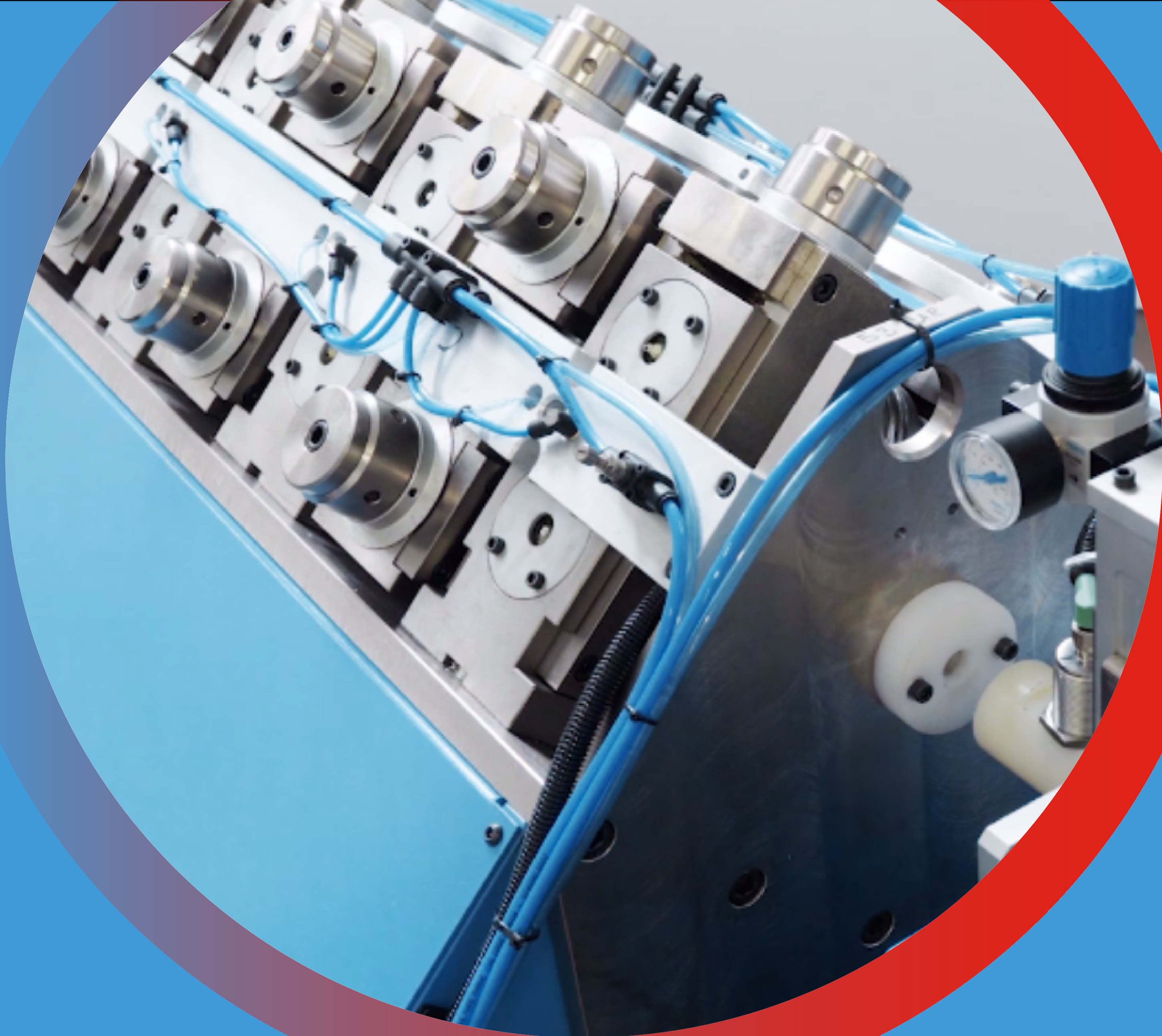
CSM MACHINERY



OAKLEY
INDUSTRIAL MACHINERY

Laminatoio di riduzione

Laminatoio per ridurre il diametro delle resistenze elettriche tubolari, aumentando la compressione di MgO e l'allungamento.



Composizione della macchina

- Basamento macchina completo di motoriduttori da 2 HP
- Alberi di trasmissione
- Testata con rulli (acciaio o carburo di tungsteno)
- Gruppo di raddrizzatura integrato (altri raddrizzatori disponibili su richiesta)

Le testate sono collegate al basamento tramite alberi di trasmissione.

La testata è preparata per una riduzione specifica di diametro. Il cambio testata, per il cambio diametro, può essere effettuato in circa **30 minuti**.

I rulli sono realizzati in **acciaio** o in **carburo di tungsteno**. Tutti i rulli hanno lo stesso diametro. Il profilo dei rulli è stato studiato per evitare "pieghe" che solitamente si formano alle estremità delle resistenze.

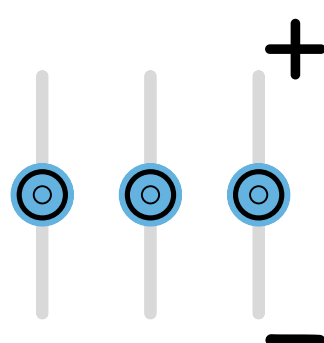
Una boccia guida è interposta tra ciascuna coppia di rulli assicurando il passaggio delle resistenze durante il processo di laminazione da un rullo a quello successivo.

Dopo l'ultima coppia di rulli, i tubi passano attraverso una **raddrizzatrice a rulli (Testa di turco)** e vengono estratti da un **sistema a rulli di gomma motorizzati**, posto all'esterno del laminatoio.



Composizione della macchina

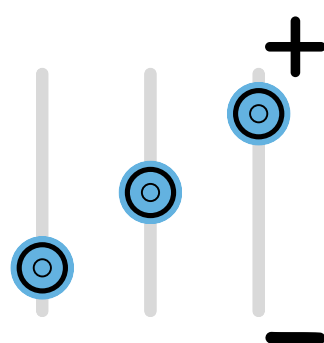
Sono disponibili due famiglie di laminatoi di riduzione:



VELOCITÀ FISSA

Laminatoio con velocità fissa di rotazione dei rulli

Ogni coppia di rulli è motorizzata tramite un motoriduttore a velocità fissa.



VELOCITÀ VARIABILE

Laminatoio con velocità di rotazione programmabile per singola coppia di rulli

Le velocità dei rulli sono programmabili tramite **inverter di frequenza** in base all'allungamento del tubo e al tipo di materiale.

Ogni coppia di rulli opera a una velocità adeguata all'allungamento del tubo, riducendo al minimo l'attrito tra rulli e tubo. Ne derivano una **minore generazione di calore**, una **maggiore durata dei rulli** e una **migliore rettilineità delle resistenze elettriche**.

È possibile **memorizzare fino a cinque programmi di velocità preimpostati** per diversi materiali del tubo.

Principali vantaggi della versione a velocità variabile:

- Variazione proporzionale della velocità in funzione dell'allungamento della resistenza
- Assenza di attrito dei rulli sul tubo e conseguente diminuzione della freccia di curvatura e del consumo dei rulli
- Possibilità di memorizzazione parametri di velocità dei rulli per tubi di diverso materiale e quindi diverso allungamento
- Maggiore rettilineità di tutta la resistenza



Caratteristiche tecniche

Materiale del tubo da ridurre	Acciaio inox, rame
Lunghezza minima resistenza	250* mm
Tolleranza diametro resistenza dopo la riduzione del diametro (con rulli nuovi)	±0.05 mm
Altezza da terra asse resistenza	915 mm
Tensione d'alimentazione	V da definire
Dimensioni: • a 8 stazioni - peso 1200 Kg • a 12 stazioni - peso 1800 kg	1350×1700xH1130 mm 1670×1700xH1130 mm
Riduzione possibile dell'area della sezione (fino a)	30% (8 stazioni) 35% (12 stazioni)
Velocità	Vedi versioni disponibili

- * La lunghezza minima aumenta nel caso in cui il laminatoio sia provvisto di marcatore oppure di marcatore + lubrificazione con soffio di asciugatura, come segue:
- Lunghezza minima resistenza nel caso in cui il laminatoio sia provvisto di marcatore: 350 mm
 - Lunghezza minima resistenza nel caso in cui il laminatoio sia provvisto di marcatore e lubrificazione con soffio di asciugatura: 420 mm

NOTE

La distanza minima di sicurezza tra i tubi dovrebbe essere **un terzo della lunghezza** della resistenza, in modo da permettere un allungamento dell'elemento. Se questo non viene rispettato, può verificarsi un guasto che può causare danni ad alberi, cuscinetti o la rottura dei rulli.

La capacità (elementi all'ora) può essere stimata in: velocità di laminazione / (lunghezza dell'elemento + distanza di sicurezza). Ad esempio il laminatoio mod. 140/08.A00000 ha una velocità di laminazione di 20 m/min. Quando si allungano elementi lunghi 1000 mm e si mantiene una distanza di sicurezza di 333 mm, la capacità è di 20 m/min / 1.333 m = 15 elementi/minuto = 900 elementi all'ora.



Caratteristiche tecniche

VERSIONI DISPONIBILI

La riduzione massima consigliata dell'area per la macchina a 8 stazioni è del 30% e aumenta al 35% per la macchina a 12 stazioni.

La **versione a 8 stazioni** dispone di 8 coppie di rulli, di cui sei con funzione di riduzione e due con funzione di calibratura.

Modello	Velocità m/min.	Materiale dei rulli	Max Ø tubo	Potenza inst. kVA
140/08.A40000	Fissa - 20 m/min	Acciaio	12 mm	20 kVA
140/08.W40000	Fissa - 20 m/min	Carburo tungsteno	12 mm	20 kVA
142/08.A50000	Variabile - 0-22 m/min	Acciaio	12 mm	18 kVA
142/08.W50000	Variabile - 0-22 m/min	Carburo tungsteno	12 mm	18 kVA

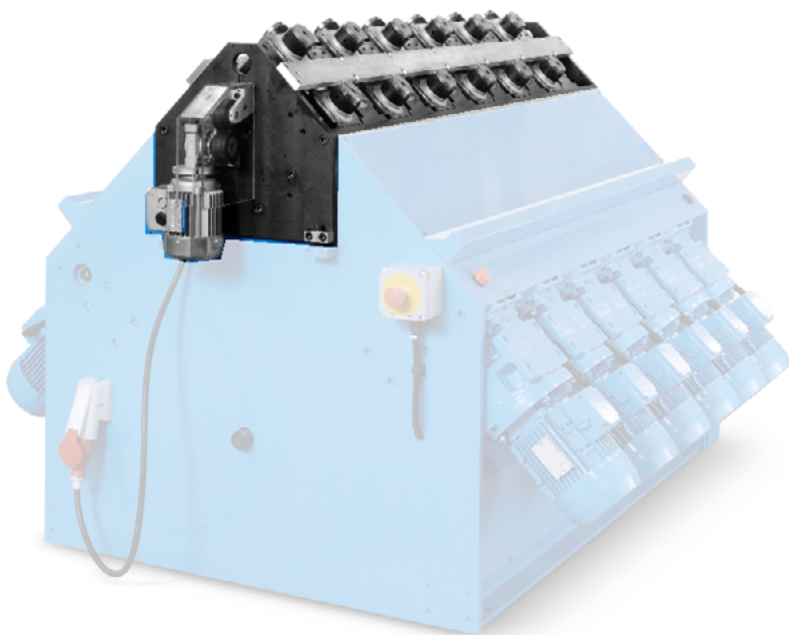
La **versione a 12 stazioni** dispone di 12 coppie di rulli, di cui dieci con funzione di riduzione e due con funzione di calibratura.

Modello	Velocità m/min.	Materiale dei rulli	Max Ø tubo	Potenza inst. kVA
140/12.A40000	Fissa - 20 m/min	Acciaio	19 mm	29 kVA
140/12.W40000	Fissa - 20 m/min	Carburo tungsteno	12 mm	29 kVA
142/12.A50000	Variabile - 0-22 m/min	Acciaio	19 mm	25 kVA
142/12.W50000	Variabile - 0-22 m/min	Carburo tungsteno	12 mm	25 kVA

- I vantaggi del laminatoio a 12 stazioni rispetto alla versione a 8 stazioni sono:
- Minore richiesta di riduzione in ogni coppia di rulli riduce l'usura, migliorando la durata dei rulli
 - La riduzione dell'area può essere aumentata fino al 35% senza rischio di alette longitudinali sui tubi.
 - Nelle riduzioni di diametro inferiore è più facile ottenere una corretta messa a punto delle singole coppie di rulli rispetto alle corrispondenti regolazioni della versione a 8 stazioni.
 - La rettilineità del tubo è migliorata.

Parti separate

TESTATA COMPLETA DI GRUPPO DI ESTRAZIONE



Testata completa di gruppo di estrazione e unità motorizzata

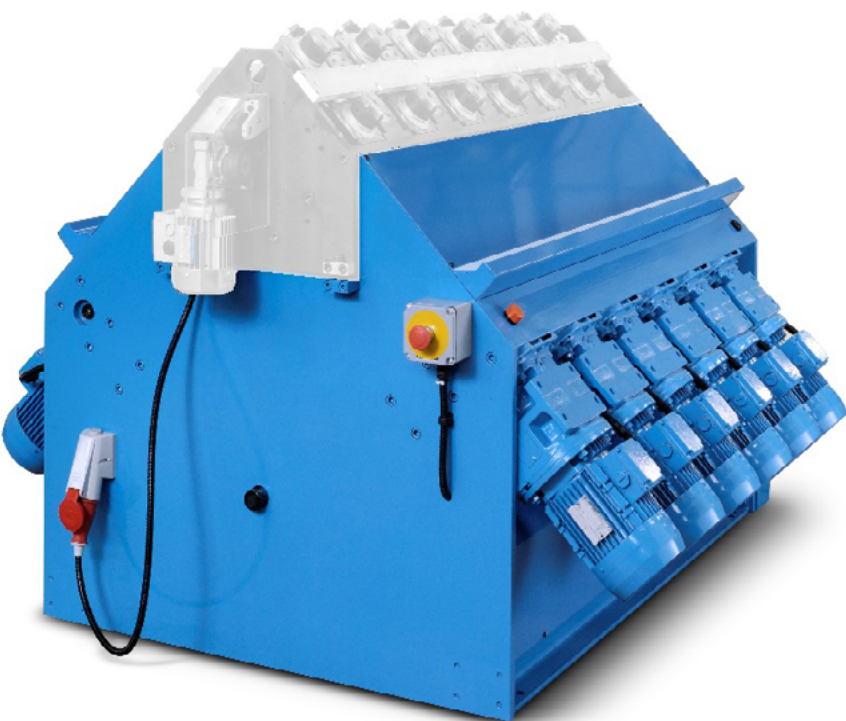
Testata con rulli

Modello	Numero di coppie	Materiale
140/08.TA0000	8 coppie di rulli	Acciaio
140/08.TW0000	8 coppie di rulli	Carburo tungsteno
140/12.TA0000	12 coppie di rulli	Acciaio
140/12.TW0000	12 coppie di rulli	Carburo tungsteno

Testata senza rulli

Modello	Numero di coppie
140/08.T00000	8 coppie di rulli
140/12.T00000	12 coppie di rulli

BASAMENTO



Basamento complete di motori e impianto elettrico

Basamento per laminatoio a 8 stazioni

Modello	Velocità m/min
140/08.B40000	Fissa - 20 m/min
140/08.B50000	Variabile - 0-22 m/min

Basamento per laminatoio a 12 stazioni

Modello	Velocità m/min
140/12.B40000	Fissa - 20 m/min
140/12.B50000	Variabile - 0-22 m/min

Parti separate

RULLI DI RIDUZIONE



I rulli di riduzione sono disponibili in acciaio e in carburo tungsteno.

Modello	Coppie di rulli	Materiale
140/08.RA0000	8 coppie di rulli	Acciaio
140/08.RW0000	8 coppie di rulli	Carburo tungsteno
140/12.RA0000	12 coppie di rulli	Acciaio
140/12.RW0000	12 coppie di rulli	Carburo tungsteno

Optional

SISTEMA DI LUBRIFICAZIONE

Il miglioramento della rettilineità delle resistenze elettriche rappresenta una delle principali sfide del processo di laminazione. CSM raccomanda questo sistema di raffreddamento e lubrificazione come soluzione preferenziale per ottenere i migliori risultati di raddrizzatura, proteggendo al contempo la resistenza durante il processo di formatura e massimizzando la vita utile dei rulli della macchina.

Il lubrificante viene erogato sotto forma di nebulizzazione fine direttamente sulla superficie del tubo, svolgendo due funzioni contemporaneamente: raffredda il tubo durante il passaggio attraverso le gabbie di laminazione e forma una sottile pellicola lubrificante che riduce al minimo l'attrito tra i rulli e il tubo. L'effetto combinato si traduce in una riduzione della generazione di calore durante la laminazione, una maggiore durata dei rulli e un miglioramento della rettilineità delle resistenze finite.

L'aggiunta di questo sistema al laminatoio richiede componenti aggiuntivi sia sulla testa di laminazione sia sulla base della macchina:

GRUPPO TESTATA:

- Ugelli di nebulizzazione
- Sistema di distribuzione del lubrificante
- Boccole per soffio di asciugatura

GRUPPO BASAMENTO MACCHINA:

- Nebulizzatore dedicato di lubrificante
- Gruppo pneumatico completo di filtro

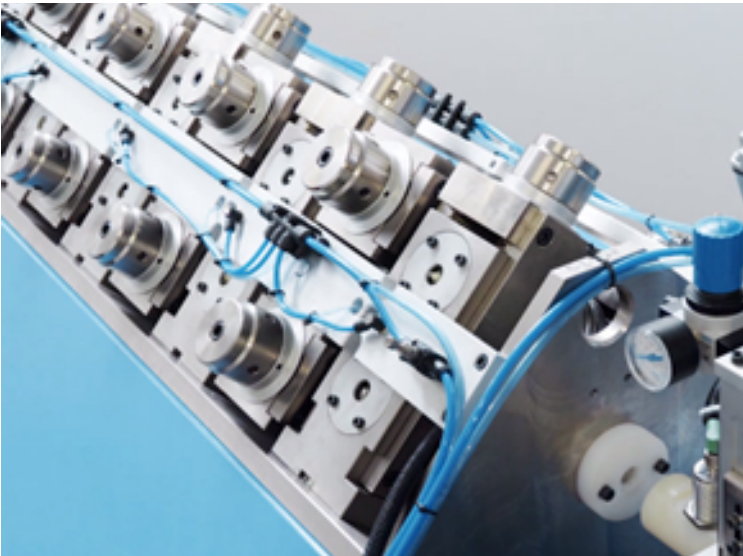
Il sistema è disponibile in due versioni. **La versione raccomandata utilizza ugelli multipli, uno per ogni coppia di rulli, raffreddando la resistenza in modo progressivo a ogni stazione con l'aumentare della compressione lungo il processo di laminazione.** È disponibile anche una versione semplificata, con un unico ugello posizionato in corrispondenza della boccola di ingresso del laminatoio.

In entrambe le versioni, l'attivazione del sistema di raffreddamento e lubrificazione è completamente automatizzata. Un unico sensore induttivo posto all'ingresso della macchina rileva la presenza della resistenza e attiva di conseguenza il sistema di nebulizzazione; lo stesso sensore arresta il sistema non appena non rileva più la resistenza. Vengono applicati ritardi opportuni sia in fase di attivazione sia di disattivazione, per garantire che nessuna umidità entri nel laminatoio prima dell'arrivo della resistenza o dopo il suo passaggio.

I componenti della base e della testa di laminazione possono essere acquistati anche separatamente (vedi codici nella tabella a fianco), per i clienti che ne hanno già uno dei due integrato su unità esistenti e desiderano completare la configurazione — ad esempio aggiungendo una base supplementare a due teste di laminazione già dotate di lubrificazione, oppure una testa di laminazione supplementare a due basi già dotate di lubrificazione.

SISTEMA DI LUBRIFICAZIONE CON UGELLI MULTIPLI

	140/08.SR0003	Sistema completo per laminatoi a 8 stazioni
	140/12.SR0003	Sistema completo per laminatoi a 12 stazioni
	140/08-12.030	Solo gruppo per basamento macchina (8 o 12 stazioni)
	140/08.SR0004	Solo gruppo per testata di laminazione (8 stazioni)
	140/12.SR0004	Solo gruppo per testata di laminazione (12 stazioni)



SISTEMA DI LUBRIFICAZIONE CON UGELLO UNICO

Mod. 140/08.SL0000

Optional

PARTI DI USURA

Set di parti a usura, composto da un set di boccole guida e due rulli in gomma (per estrarre i tubi dal laminatoio)

- **Mod. 140/08.000001** per riduttore a 8 rulli
- **Mod. 140/12.000001** per riduttore a 12 rulli

LUBRIFICANTE

Lubrificante a base vegetale, biodegradabile e lavabile in acqua.

Modello	Quantità
LUBRICANT05	5 kg
LUBRICANT10	10 kg
LUBRICANT25	25 kg

Manutenzione testata del laminatoio

Servizio di revisione completa della testata del laminatoio di riduzione, pensato per **ripristinare le condizioni operative ottimali del laminatoio dopo l'usura indotta da forze, temperature e vibrazioni elevate**. La testata contiene i rulli di laminazione, responsabili diretti della forma e delle dimensioni del prodotto finito: eventuali disallineamenti o usura nei componenti interni si traducono in tolleranze dimensionali non rispettate e diametro non uniforme della resistenza elettrica.

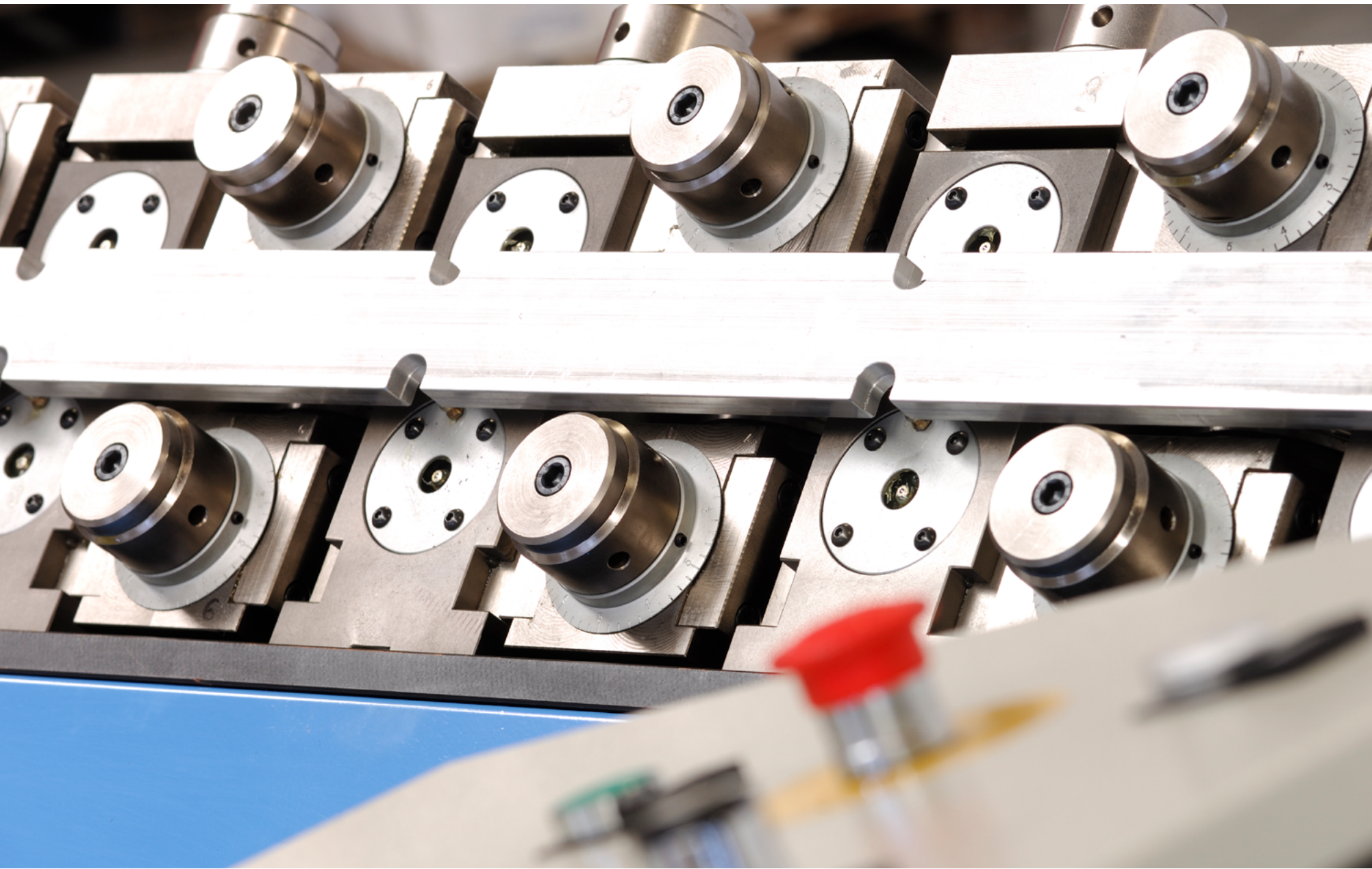
La manutenzione della testata prevede:

- Smontaggio completo della testata e pulizia accurata di tutti i componenti (torrette, nonii, ghiera di regolazione);
- Sostituzione integrale delle parti soggette a usura: cuscinetti, cuscinetti reggispinta, paraoli e anelli di tenuta;
- Sostituzione di rulli, relativi alberi e boccole di guida;
- Ripristino dell'allineamento tra rullo superiore e inferiore ottenuto tramite misurazioni micrometriche delle distanze tra lo spallamento dell'albero del rullo e la piastra a V con strumenti per il massimo grado di precisione;
- Rilavorazione dei componenti critici, ove necessario, con macchine utensili di alta precisione;
- Regolazione delle ghiera delle torrette per garantire la distanza simmetrica tra i rulli;
- Regolazione del gap tra i rulli e allineamento delle boccole di guida per un passaggio fluido e preciso.

La regolazione finale viene eseguita con il materiale fornito dal cliente, per garantire la riduzione del diametro desiderata in condizioni reali di produzione. **Tempi di consegna standard: circa due settimane.**

Manutenzione testata

	8 stazioni	12 stazioni
con rulli in acciaio	143/08.TA0000	143/12.TA0000
con rulli in carburo tungsteno	143/08.TW0000	143/12.TW0000
senza rulli	143/08.T00000	143/12.T00000



Manutenzione testata del laminatoio

Manutenzione testata, con modifica nel sistema metrico

Questo servizio è dedicato ai clienti che utilizzano testate di laminatoi originariamente progettate secondo lo standard dimensionale imperiale. Durante la revisione, CSM converte tutte le quote critiche al sistema metrico, garantendo la piena compatibilità con gli utensili proprietari e la gamma di componenti CSM, nonché con componenti commerciali standard facilmente reperibili sul mercato globale, quali cuscinetti metrici, paraoli e anelli di tenuta. La conversione elimina la dipendenza da componenti imperiali non standard o di difficile reperibilità, riducendo i tempi di fermo macchina e la complessità delle attività di approvvigionamento per l'intero ciclo di vita della testa di laminazione. Tutte le modifiche vengono eseguite con gli stessi standard di precisione previsti per una revisione completa, comprensive di verifica dimensionale integrale e calibrazione finale in condizioni operative reali.

Revisione testata , con conversione da rulli progressivi a rulli dello stesso diametro

Questo servizio interviene su una configurazione tipica delle testate di precedente generazione, nelle quali i rulli erano realizzati con diametri progressivamente decrescenti da una stazione alla successiva. Tale soluzione progettuale era stata adottata per compensare l'aumento della lunghezza del materiale conseguente alla riduzione del diametro, incrementando proporzionalmente la velocità periferica di ciascun rullo successivo. Pur essendo funzionale nel contesto originale, questa configurazione presenta notevoli criticità di allineamento: mantenere concentricità e rettilineità precise tra rulli di diametri differenti è intrinsecamente complesso e anche minime deviazioni di regolazione possono causare valori di rettilineità del prodotto finito fuori tolleranza, parametro fondamentale nella produzione di elementi riscaldanti. La conversione proposta da CSM prevede la sostituzione completa del set di rulli con rulli di diametro uniforme su tutte le stazioni. Questa soluzione elimina la variabilità geometrica della configurazione progressiva, semplificando significativamente le operazioni di allineamento e garantendo un miglioramento misurabile della rettilineità e della costanza dimensionale del prodotto finito. Nei casi in cui sia necessario mantenere differenze di velocità tra le stazioni per compensare l'allungamento del materiale, CSM raccomanda l'abbinamento della testa convertita a un'unità base dotata di azionamento controllato da inverter, in grado di assicurare una gestione della velocità precisa e continuamente regolabile, senza compromettere la geometria dei rulli.

Revisione testata, con modifica nel sistema metrico

	8 stazioni	12 stazioni
con rulli in acciaio	143/08.TKPA00	143/12.TKPA00
con rulli in carburo tungsteno	143/08.TKPW00	143/12.TKPW00
senza rulli	143/08.TKP000	143/12.TKP000

Revisione testata , con conversione da rulli progressivi a rulli dello stesso diametro

	8 stazioni	12 stazioni
con rulli in acciaio	143/08.TA0PNO	143/12.TA0PNO
con rulli in carburo tungsteno	143/08.TW0PNO	143/12.TW0PNO
senza rulli	143/08.T00PNO	143/12.T00PNO