



Soluzioni Tecnologiche per rulli

Rulli ad alte prestazioni per la lavorazione dei metalli e per altre applicazioni industriali di laminazione

Perché Osborn?

Uniamo competenze ingegneristiche globali e un forte supporto locale per fornire prodotti e soluzioni innovativi e di alta qualità per sistemi di macchinari, laminatoi e linee di lavorazione dei nastri.

Combinando il know-how internazionale con un servizio pratico e vicino ai nostri clienti, garantiamo soluzioni personalizzate ed efficienti che soddisfano i più elevati standard del settore.

Il nostro approccio è caratterizzato dall'affidabilità e da partnership a lungo termine con i nostri clienti, i nostri dipendenti e all'interno della nostra organizzazione.

Siamo ugualmente impegnati nella protezione dell'ambiente e nella conservazione delle risorse naturali. Pratiche commerciali responsabili e consapevolezza ambientale sono integrate in ogni fase nella nostra filosofia aziendale.

Soluzioni innovative e personalizzate

Competenza tecnica

Assistenza clienti

Presenza mondiale

Prodotti di altissima qualità

Ingegneri applicativi

Sviluppo di nuovi prodotti

Consegne rapide



Panoramica dei prodotti.



Rulli spazzola

- Rulli spazzola standard
- Rulli spazzola HDL Premium
- Rulli spazzola premium Helimaster
- Rulli spazzola a filo Bessemer



Rulli spazzola per forni

- Rulli forno per alluminio
- Rulli forno per acciaio al carbonio
- Rulli forno per acciaio elettrico
- Rulli forno per acciaio inossidabile



Rulli in tessuto non tessuto

- Rulli NTX neutri per laminatoi
- Rulli NTX chimici per laminatoi
- Ruote NTX
- Barre raschianti NTX



Rulli abrasivi in tessuto non tessuto

- Lipprite
- Lipprox

Materiali di riempimento per spazzole. Tipi e uso.

Monofili sintetici - Non abrasivi, tipi standard

Novofil	NN	NM	NH	HR	PR
Resistenza alla temperatura					
Permanente (°C)	90	95	95	90	70
Temperatura massima a breve termine (°C)	120	130	120	120	100
Proprietà meccaniche					
Recupero di curvatura	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓
Rigidità	X	✓✓	✓✓	✓	✓
Resistenza all'abrasione	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓
Resistenza chimica					
Resistenza all'alcalinità	✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Resistenza agli acidi	X	X	✓	X	✓✓

✓✓: Eccellente; ✓: Buono; X: Non adatto

Monofili sintetici - Abrasivi, tipi standard

Novofil	NH-S	NH-A	NN-S	NN-A	HR-S	HR-A
Materiale abrasivo	SiC	Al ₂ O ₃	SiC	Al ₂ O ₃	SiC	Al ₂ O ₃
Dimensione della grana	46-1000	80-1000	46-500	60-500	180-320	180-320
Resistenza alla temperatura						
Permanente (°C)	95	95	90	90	95	95
Temperatura massima a breve termine (°C)	120	120	120	120	130	130
Proprietà meccaniche						
Recupero di curvatura	✓✓	✓✓	✓	✓	✓✓	✓✓
Rigidità	✓✓	✓✓	✓	✓	✓✓	✓✓
Resistenza all'abrasione	✓✓	✓✓	✓	✓	✓✓	✓✓
Resistenza chimica						
Resistenza all'alcalinità	✓✓	✓✓	✓	✓	✓✓	✓✓
Resistenza agli acidi	✓	✓	X	X	X	X

✓✓: Eccellente; ✓: Buono; X: Non adatto

Fili metallici ondulati, tipi standard

Filo	In acciaio					Acciaio inossidabile			Ottone	Fosforo-bronzo
	Acciaio al carbonio	Acciaio AB (legato)	Acciaio dolce Bessemer	Ottonato	Filo a corda ottonato	1.4310	Altamente non corrosivo 1.4401, 1.4571	Altamente resistente al calore		
Resistenza alla temperatura										
Permanente (°C)	300	300	250	300	300	400	500	500-1250	170	170
Proprietà di usura										
Resistenza alla trazione (N/mm ²)	1900-2100	2400-2700	700-1200	2300	1900-2300	1700-1900	1700-1800	1600	900	1000-1300
Resistenza alla fatica	✓	✓✓	X	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓	X	✓
Prestazioni di erosione	✓	✓✓	X	✓✓	✓✓	✓	X	✓	X	X

✓✓: Eccellente; ✓: Buono; X: Non adatto

Multifilamento in microfibra

Novofil	MY	MY-A	MY-S	MX
Gruppo di materiali	non abrasivo	abrasivo	abrasivo	Miscela di filamenti
Materiale abrasivo		Al ₂ O ₃	SiC	SiC/Al ₂ O ₃
Proprietà	<ul style="list-style-type: none"> I multifilamenti di microfibre sono solitamente prodotti ad alta densità in speciali costruzioni di spazzole Osborn HDL®. La selezione e le specifiche dei filamenti vengono definite e personalizzate in base all'applicazione specifica. I nostri ingegneri applicativi sono lieti di fornire ulteriore assistenza. 			

Fibre naturali e peli di animali

Filamento	Crine di cavallo	Tampico
Gruppo di materiali	Pelo animale	Fibra naturale
Proprietà	<ul style="list-style-type: none"> setola molto morbida con bassa carica statica ed eccellente effetto sigillante adatto per la pulizia accurata di superfici estremamente sensibili, per l'applicazione di liquidi o per la sigillatura con spazzole 	<ul style="list-style-type: none"> ottima resistenza alla temperatura e conducibilità elettrica utilizzata per la depolverizzazione, pulizia leggera e l'applicazione di emulsioni lucidanti



Nuova generazione di monofilo sintetico e non abrasivo

- Migliori proprietà termiche e chimiche rispetto ai tipi standard
- Notevolmente migliori in termini di comportamento all'usura e contro la rottura delle setole
- Migliori prestazioni di rimozione e pulizia

I nostri servizi a Burgwald.

Grazie a molti anni di collaborazione con i produttori di macchine per la progettazione di rulli e spazzolatrici e con gli operatori per l'ottimizzazione delle linee di produzione e dei processi, abbiamo acquisito una grande esperienza in questo campo. Grazie alla nostra rete mondiale di vendita e assistenza, siamo in grado di garantire un supporto tecnico completo per le nuove linee di produzione in tutto il mondo in tutte le fasi di sviluppo del progetto, dalla progettazione iniziale alla messa in servizio. Un'intera lista di noti produttori di impianti per il trattamento termico, di nastri e di tecnologia per laminatoi beneficia di questa esperienza, che alla fine ricompensa l'operatore dell'impianto sotto forma di prodotti altamente ingegnerizzati, tecnologie innovative e soluzioni economicamente vantaggiose.

Oltre alla produzione di rulli a spazzole completi con alberi e corpi di costruzione diversa, la nostra gamma di servizi comprende anche unità di supporto, anelli a tenuta e accessori. Produciamo e forniamo anche alberi e sistemi completi per altri tipi di rulli utilizzati nei sistemi di linee di nastri. Questi sono disponibili senza o, su richiesta, con rivestimenti in cromo duro, poliuretano, gomma o altri rivestimenti speciali.



Per i sistemi di rulli spazzola assemblati in fabbrica (FA) (servizio di manutenzione integrato) offriamo i seguenti servizi:

- Riempimento di rulli spazzola e rimessa a nuovo del tessuto non tessuto.
- Soluzioni integrate per la manutenzione
- Rifinitura e riequilibrio dei rulli spazzola
- Controllo e riparazione di alberi e perni
- Controllo e sostituzione dei cuscinetti
- Miglioramento/adattamento degli alberi
- Raddrizzatura degli alberi
- Ricottura senza stress degli alberi
- Sostituzione di collari di estremità e di bilanciamento
- Sostituzione di raccordi e accessori
- Soluzioni di trasporto e imballaggio
- Fornitura di attrezzature per la rifilatura dei rulli spazzola

Una volta ricevuto dal nostro centro di assistenza, ogni rullo viene immediatamente sottoposto a un'ispezione professionale in conformità al contratto di assistenza concordato. Le condizioni, i tempi e le spese di manutenzione sono documentati con l'ausilio di protocolli standardizzati. Quanto più lunga è la vita utile dei rulli, tanto più è importante che le condizioni dei cuscinetti siano corrette per evitare ulteriori tempi di fermo o interruzioni. Per questo motivo, le unità cuscinetto vengono controllate e sottoposte a manutenzione da parte nostra. Se necessario, l'unità cuscinetto o altri accessori vengono rinnovati.

Il funzionamento silenzioso e a basse vibrazioni dei rulli è importante per evitare segni di scheggiature o ombreggiature sulla superficie del nastro causati dal rullo spazzola. Ogni albero viene quindi esaminato per quanto riguarda lo sbilanciamento e le deviazioni della concentricità, al fine di poterlo raddrizzare e se necessario riequilibrarlo. Le sedi dei cuscinetti usurate vengono saldate e rilavorate con precisione secondo le specifiche originali.

Successivamente, si procede all'immediato assemblaggio e montaggio dei moduli di spazzole prefabbricate.



Prima - la spazzola è consumata e deve essere reintegrata



Fase 1 - Il materiale usurato viene completamente rimosso e il rullo viene ricoperto con materiale nuovo.

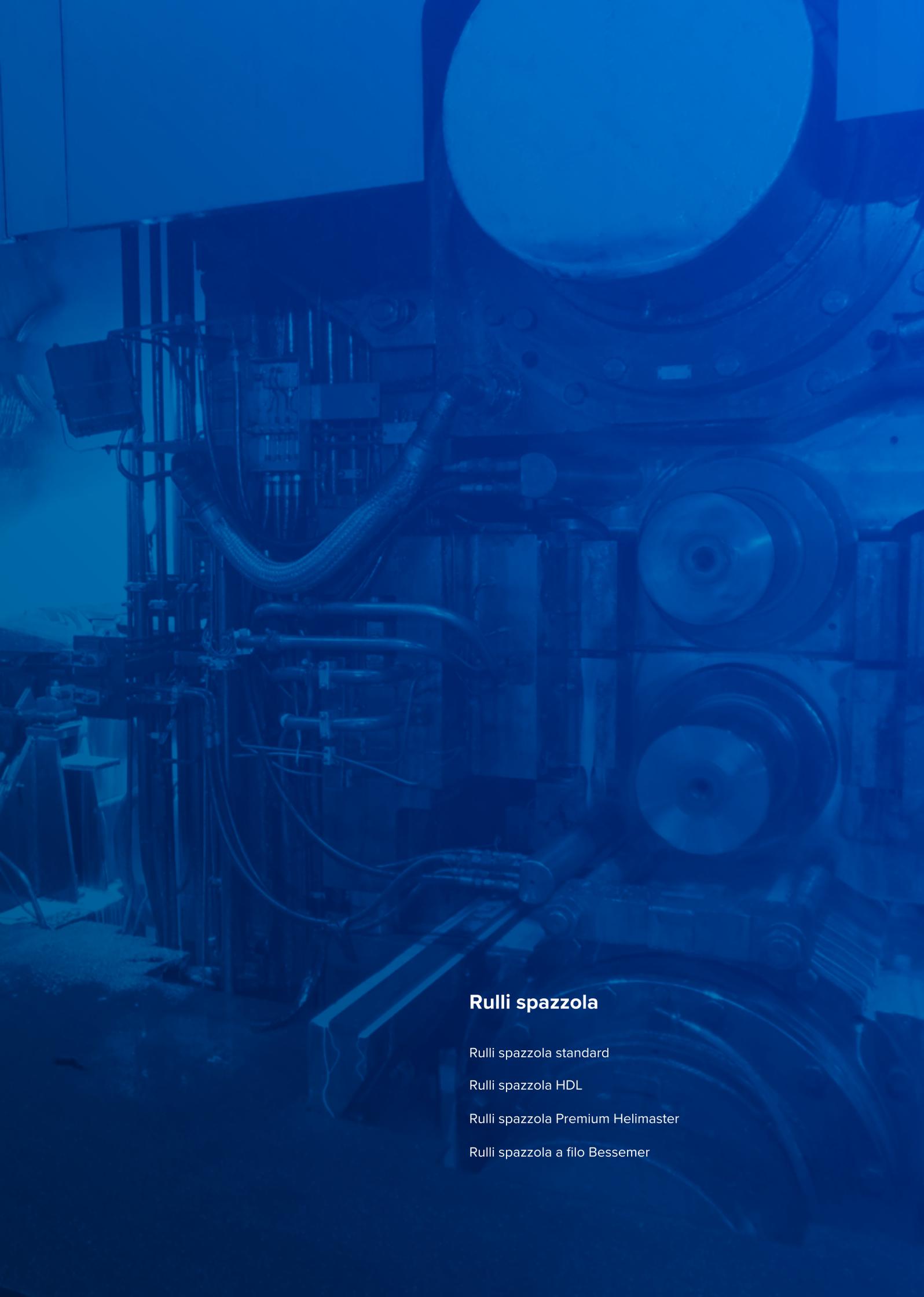


Fase 2 - Per ottenere il miglior risultato possibile, la superficie della spazzola viene tagliata e lavorata.



Fase 3 - La spazzola viene allineata con cura e bilanciata con precisione per garantire risultati ottimali.

Una volta controllati tutti i parametri, la spazzola viene fissata e imballata per essere riconsegnata al cliente in tutta sicurezza.



Rulli spazzola

Rulli spazzola standard

Rulli spazzola HDL

Rulli spazzola Premium Helimaster

Rulli spazzola a filo Bessemer

Rulli spazzola. Applicazione.



A seconda del tipo e del grado di contaminazione del materiale primario e della pulizia del nastro richiesta per la fase di processo, la spazzola deve soddisfare requisiti diversi. Mentre lo sgrassaggio e la micropulizia ottimali possono essere ottenuti con multifilamenti non abrasivi, i filamenti abrasivi sono ideali per rimuovere i residui di materiale fortemente aderenti al precedente processo di laminazione. Le spazzole di laminazione Osborn sono quindi personalizzate per ogni singolo caso. I multifilamenti e i monofilamenti speciali con o senza contenuto abrasivo possono essere utilizzati come filamenti singoli o misti. L'attivazione della superficie è una fase importante nella produzione di nastri accoppiati, così come nel rivestimento o nella finitura di nastri di acciaio, banda stagnata, acciaio elettrico e altri materiali. Durante l'accoppiamento dei nastri, il nucleo e se necessario le lamiere e piastre, devono essere prima pulite da olio, grasso, sporcizia, particelle di carbonio e ossidi con detergenti alcalini o bagni di decapaggio acidi utilizzando spazzole a rullo. Nella fase successiva del processo, la superficie viene resa ruvida con spazzole abrasive e a filo metallico. Un processo simile avviene nel trattamento continuo in bobina. In entrambi i casi, l'attivazione della superficie garantisce un'adesione ottimale per il successivo processo di accoppiamento rotoli o per il rivestimento organico o metallico.

I requisiti individuali della spazzola possono variare notevolmente a seconda della planarità, della durezza e della superficie del materiale di partenza, nonché del tipo di rivestimento o placcatura successiva.



Soluzioni.



Rulli spazzola standard

Pulizia, decalcificazione, sbavatura e graffiatura nelle linee di lavorazione di lamiere e nastri metallici

- Prezzo competitivo e buone prestazioni di pulizia e durata
- Sistema di spazzole flessibile in base alle richieste del cliente e dell'applicazione
- Possibilità di utilizzare il sistema di spazzole del cliente o della fabbrica
- Materiali delle spazzole standardizzati

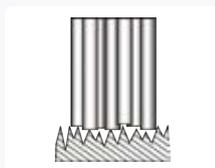
Rulli spazzola HDL Premium

Pulizia, decalcificazione e finitura della superficie dei nastri per tutte le linee di lavorazione delle lamiere e dei nastri.

- Controllo della spazzolatura molto preciso
- Elevate prestazioni di pulizia in profondità nella rugosità della superficie del nastro
- Durata molto lunga
- Alta densità di contatto
- Finitura uniforme della superficie
- Usura molto uniforme delle spazzole
- Riduzione dei costi di manutenzione

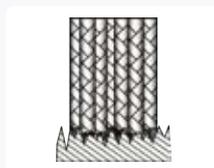
Spazzola convenzionale vs. Osborn HDL

Rulli spazzola standard (monofilamento)



- Spazzolatura imprecisa
- Basse prestazioni di pulizia
- Breve durata di vita
- Bassa densità di contatto
- Spazzolatura irregolare

Osborn HDL (multifilamento)



- Spazzolatura molto precisa
- Elevate prestazioni di pulizia
- Lunga durata
- Alta densità di contatto
- Spazzolatura uniforme

Informazioni generali.

Sgrassaggio, lavaggio e pulizia

Campo metallurgico	Linea di processo	Descrizione dell'applicazione
Acciaio al carbonio	<ul style="list-style-type: none"> ■ Linea di zincatura a caldo in continuo ■ Linea di ricottura continua ■ Linea di pulizia/sgrassaggio ■ Linea di stagnatura elettrolitica ■ Linea di verniciatura a colori 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rimozione di olio, grasso e altri rivestimenti protettivi ■ Residui di laminazione o sporcizia dalla superficie del nastro/foglio
Acciaio inossidabile	<ul style="list-style-type: none"> ■ Linea di ricottura a caldo ■ Linea di ricottura a freddo ■ Linea di ricottura lucida ■ Linea di pulizia 	
Alluminio	<ul style="list-style-type: none"> ■ Linea di livellamento della tensione ■ Linea di taglio longitudinale/ trasversale ■ Linea di verniciatura a colori 	
Non ferroso	<ul style="list-style-type: none"> ■ Linea di pulizia ■ Linea decapaggio decalcificazione ■ Linea di decapaggio di ricottura ■ Linea di decapaggio continuo 	

Attivazione della superficie del nastro

Campo metallurgico	Linea di processo	Descrizione dell'applicazione
Acciaio al carbonio	<ul style="list-style-type: none"> ■ Linea di decapaggio continuo ■ Linea di verniciatura a colori ■ Linea di zincatura elettrolitica ■ Linea di stagnatura elettrolitica 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Attivazione della superficie del nastro prima del rivestimento
Alluminio	<ul style="list-style-type: none"> ■ Laminatoio a freddo 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Preparazione della superficie di nastri, lamiere o lastre prima del rivestimento, della verniciatura o dello stampaggio
Non ferroso	<ul style="list-style-type: none"> ■ Linea di ricottura decapaggio ■ Linea di decapaggio continuo 	

Lucidatura e finitura dei nastri

Campo metallurgico	Linea di processo	Descrizione dell'applicazione
Acciaio al carbonio	<ul style="list-style-type: none"> ■ Linea di lucidatura ■ Linea di ricottura ■ Linea di finitura 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rimozione dell'ossido, lucidatura e finitura di nastri temprati e rinvenuti ■ Rimozione dell'ossido, lucidatura, finitura e generazione di superfici decorative
Alluminio		
Non ferroso		

Rimozione delle scaglie

Campo metallurgico	Linea di processo	Descrizione dell'applicazione
Acciaio al carbonio	<ul style="list-style-type: none"> ■ Linea di decapaggio continuo 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Decalcificazione pesante prima del decapaggio acido ■ Decapaggio intensivo tra i serbatoi di acido
Acciaio inossidabile	<ul style="list-style-type: none"> ■ Linea di decapaggio a caldo con ricottura 	
Non ferroso	<ul style="list-style-type: none"> ■ Laminatoio a caldo reversibile 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rimozione di calcare e sporco prima della laminazione

Moduli di spazzole per l'autoassemblaggio da parte del cliente (CA)

Offriamo anche soluzioni per i clienti che desiderano ripristinare e mantenere le proprie spazzole in autonomia - moduli di spazzole per l'autoassemblaggio.

La nostra gamma di prodotti e servizi comprende moduli costruiti a spirale completamente automatizzati e saldati internamente, sistemi a dischi, nonché versioni montate su corpi tubolari monouso o vecchi modelli con dischi singoli o spirali libere. Per adattare questi moduli a costruzioni di alberi esistenti, se necessario, vengono aggiunti adattatori monouso. In questo modo siamo in grado di fornire il modulo giusto per quasi tutti gli alberi dei clienti, un risultato che non ha eguali in tutto il mondo. Allo stesso tempo, è possibile utilizzare tutti i filamenti, i fili o le setole naturali più comuni e personalizzarne la lunghezza e la densità, da quella leggera a quella standard fino a quella estremamente densa. Forniamo anche un'attrezzatura adeguata per una facile rifinitura successiva del rullo su un tornio.



Con le nostre moderne costruzioni di alberi è possibile evitare il bilanciamento degli stessi. I diametri interni prodotti con precisione e con tolleranze ridotte assicurano che i singoli moduli siano posizionati in modo ottimale sull'albero ed evitino le vibrazioni durante il funzionamento. Costruzioni di rulli intelligenti e ben progettati, senza complicati sistemi di bloccaggio, rendono la sostituzione dei rivestimenti delle spazzole rapida e semplice. I moduli di spazzole Osborn vengono tagliati in set. Ogni singolo modulo è etichettato e contrassegnato secondo le istruzioni di montaggio. Ciò garantisce un assemblaggio semplice e completo senza variazioni di diametro.



Offriamo le seguenti spazzole per il montaggio autonomo:

- Spazzola a moduli- tipo a spirale
- Spazzola a moduli - tipo a disco
- Rulli di spazzole - costruzione a tubo unidirezionale
- Dischi per spazzole singole
- Bobine a spirale sciolte

Helimaster. Applicazione.



I rulli con spazzole Helimaster di Osborn sono perfetti per la pulizia e come rulli di supporto nei laminatoi a umido o a secco e nei laminatoi skin-pass. Da decenni vengono utilizzati in tutto il mondo in applicazioni tecnologiche avanzate, sia in linee online integrate in linee di laminazione di nastri che in gabbie di laminazione offline autonome.

I rulli possono funzionare in modo sporadico o continuo quando sono progettati come spazzole metalliche o abrasive. Ogni spazzola è rettificata in modo neutro senza punte di filo o filamenti sporgenti. Ciò significa che ottiene una rettifica a bombatura cilindrica o, per compensare la deflessione calcolata del rullo, una rettifica a bombatura positiva.

Nel frattempo, con i rulli abrasivi Lipprite®, è stata sviluppata e prodotta internamente anche una tecnologia alternativa per la pulizia dei rulli di skin-pass.

Il rullo spazzola stesso è solo una parte della soluzione. Questa applicazione tecnologicamente impegnativa può essere implementata in modo ottimale solo con un preciso abbinamento dell'utensile a spazzola ai parametri operativi e di processo. La riproducibilità della corrosività specificata e dell'effetto della spazzola, nonché le prestazioni costanti dell'utensile, giocano un ruolo cruciale dal primo momento di utilizzo fino alla sostituzione del rullo.

Per la pulizia dei rulli deflettori, di controllo della forma o di misurazione dello spessore, vengono utilizzati speciali filamenti in plastica resistenti all'usura e non abrasivi. Essi garantiscono una rimozione altrettanto accurata dei materiali solidi e liquidi senza danneggiare la superficie del rullo o alterarne la rugosità.

Allo stesso tempo, il tipo di filamento e il diametro delle setole dipendono dalla durezza della superficie e dal grado di sporcizia del rullo che deve essere pulito.

La curvatura personalizzata del corpo del rullo spazzola è uno dei requisiti più importanti per garantire una spazzolatura uniforme su tutta la larghezza del rullo. A seconda della struttura dei rulli di lavoro o di supporto da spazzolare e del calcolo della curvatura ottimale, vengono rettificati contorni convessi o concavi. Osborn, naturalmente, rettifica anche rulli spazzola con contorno CVC sulla tecnologia CVC.

Rulli spazzola Helimaster Premium con setole metalliche o abrasive.

Controllo del rivestimento dei rulli nei laminatoi a caldo e a freddo pulizia e graffiatura dei rulli

- Controllo della spazzolatura molto preciso
- Rulli spazzola ad altissima densità
- Durata molto lunga
- Contorni flessibili della superficie della spazzola rettificata (convessa, CVC, cilindrica)
- Materiale delle spazzole personalizzato (tenendo conto della configurazione del cliente e dei rulli di riserva)
- Possibilità di utilizzare rulli spazzola Helimaster lunghi - lunghezza 8000 mm



Cilindrico



CVC



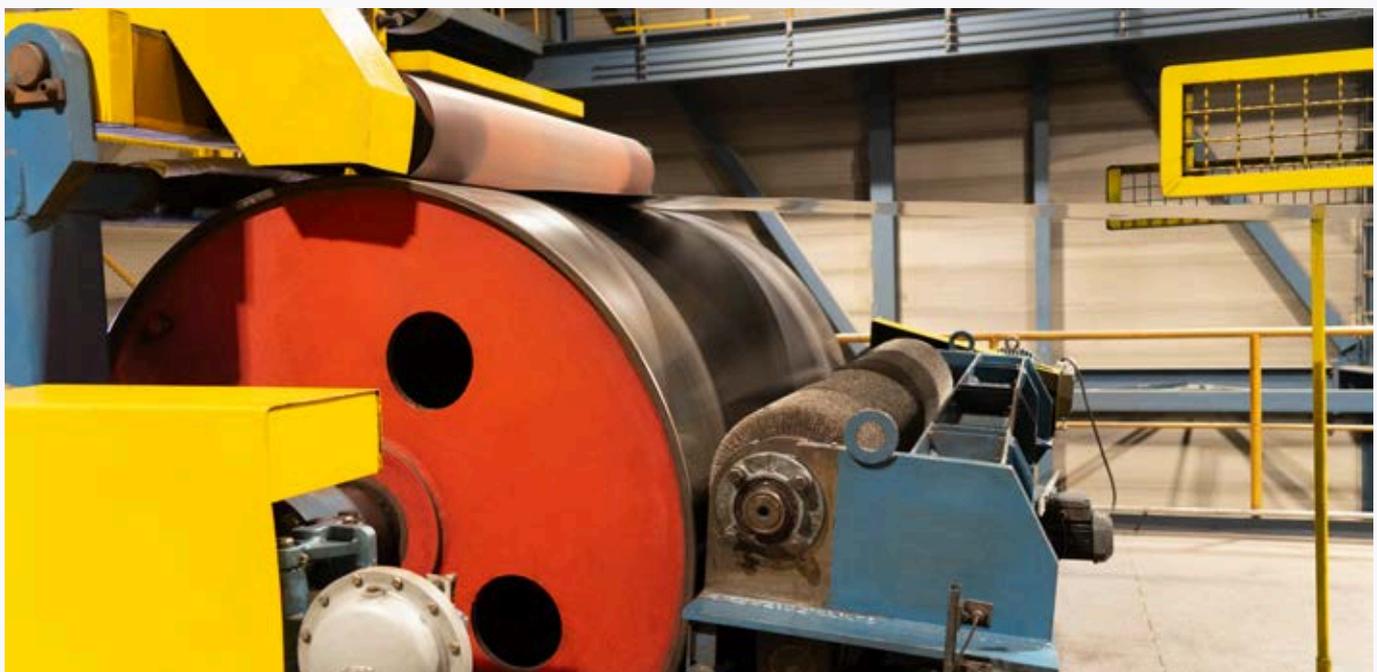
Convesso

Rulli di pulizia e lucidatura

Campo metallurgico	Linea di processo	Descrizione dell'applicazione
Acciaio al carbonio	<ul style="list-style-type: none"> ■ Laminatoio Skin Pass ■ Temper Mill ■ Linea di zincatura a caldo continua 	Rimozione di ossidi, sporco e residui di laminazione
Acciaio inossidabile	<ul style="list-style-type: none"> ■ Laminatoio Skin Pass ■ Temper Mill 	
Alluminio	<ul style="list-style-type: none"> ■ Laminatoio a freddo 	

Rulli per il Controllo del rivestimento

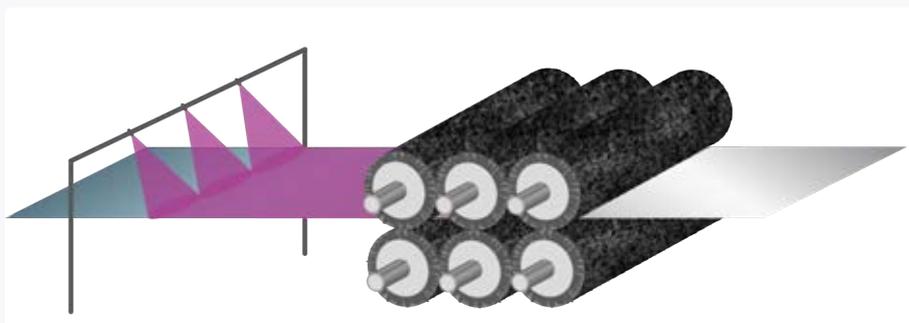
Campo metallurgico	Linea di processo	Descrizione dell'applicazione
Alluminio	<ul style="list-style-type: none"> ■ Laminatoio a caldo reversibile ■ Laminatoio di finitura a caldo reversibile ■ Laminatoio di finitura a caldo 	Controllo dello strato di ossido e rimozione degli ossidi
Non ferroso	<ul style="list-style-type: none"> ■ Laminatoio continuo a caldo 	



Spazzole con Filo Bessemer.

Le nostre spazzole a rullo Bessemer sono progettate con filamenti eccezionalmente lunghi, che garantiscono un'eccezionale flessibilità e un tocco ultra-morbido. Questo le rende ideali per le superfici delicate o per le applicazioni in cui è essenziale un contatto delicato e costante.

Una combinazione di spazzole a rullo in filo Bessemer ed emulsioni lucidanti viene utilizzata per la rimozione degli strati di ossido e per la lucidatura di nastri non rivestiti laminati a freddo dopo la ricottura e la ricristallizzazione. Entrambi i componenti vengono forniti da Osborn e sono specificamente adattati ai requisiti di superficie individuali.



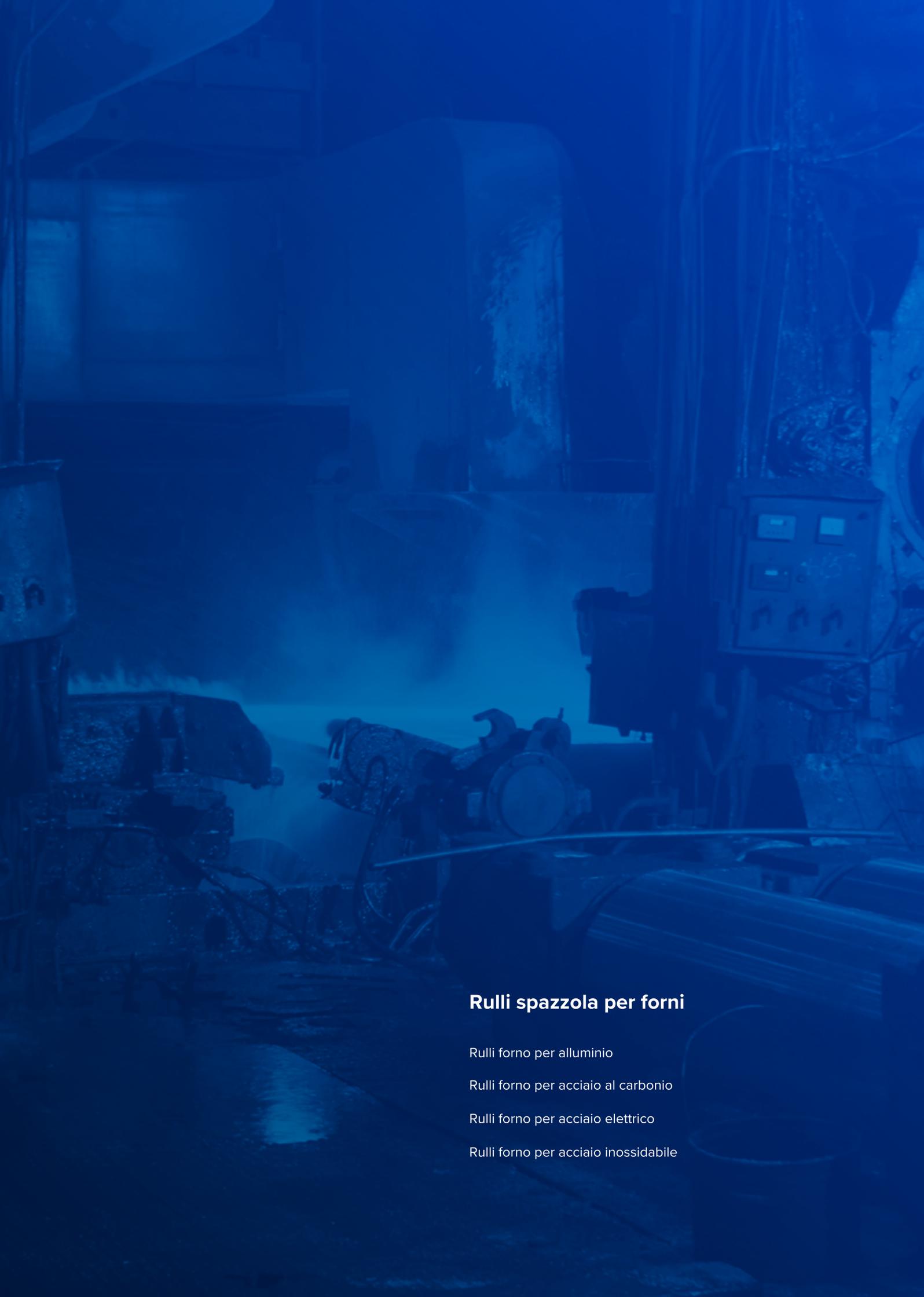
L'emulsione di lucidatura osborn viene inizialmente applicata alla superficie del nastro mediante un sistema di spruzzatura a pressione o, in alternativa, in un bagno a immersione o simile.

Con il filo Bessemer di dimensioni comprese tra 0,08 mm e 0,20 mm, i rulli spazzola riempiti fungono da supporto per il composto di lucidatura nel successivo processo di lucidatura. La lucidatura viene normalmente eseguita in due o più stazioni.



Per garantire la massima compatibilità del prodotto e ottenere risultati di lucidatura eccellenti, offriamo emulsioni lucidanti di alta qualità, sviluppate e prodotte internamente e adattate con precisione alla vostra applicazione.

Offriamo le nostre emulsioni in diversi tipi di confezioni. Dai grandi contenitori a noleggio per l'uso su larga scala alle singole confezioni di cartone per le piccole quantità. In questo modo avrete la soluzione giusta per ogni applicazione.



Rulli spazzola per forni

Rulli forno per alluminio

Rulli forno per acciaio al carbonio

Rulli forno per acciaio elettrico

Rulli forno per acciaio inossidabile

Rulli spazzola per forni. Applicazione.



La tempra delle lamiere laminare a caldo di leghe di alluminio induribili serve a ottenere valori di resistenza e deformazione più elevati, insieme a un buon livello di resistenza alla corrosione. Oggi questo è richiesto per i componenti di costruzione degli aeromobili in conformità con i severi requisiti delle norme AMS 2750D, AMS 2750C e AMS-H-6088.

Il trasporto accurato di queste lastre di alluminio in forni a rotanti orizzontali avviene in modo discontinuo o continuo a temperature fino a 600 °C su rulli di trasporto a spazzola. In stretta collaborazione con i principali produttori di apparecchiature, negli ultimi anni numerosi forni in tutto il mondo sono stati dotati della sofisticata tecnologia Osborn. In questo processo, lastre con spessori fino a 400 mm, lunghezze di 20 metri e pesi superiori a 10 tonnellate non rappresentano un problema per noi. Le tolleranze sono state continuamente ridotte e le caratteristiche del prodotto ottimizzate, cosicché ora più che mai il rullo a spazzola è un componente integrante e tecnologicamente superiore nella progettazione complessiva della linea.

Con i rulli spazzola di trasporto per forni, i clienti Osborn possono oggi affidarsi a diversi decenni di esperienza e a referenze globali ben note. Nella complessa produzione dei rulli, alcuni dei quali con una lunghezza totale superiore a 6000 mm e una lunghezza della spazzola di 4000 mm, è richiesto il massimo livello di precisione e affidabilità in tutti i processi di produzione.

Dopo la produzione dei rulli, il percorso successivo della lamiera viene simulato con precisione in anteprima nel nostro stabilimento. Questo permette a Osborn di garantire un percorso ottimale della lamiera entro tolleranze ristrette anche all'avvio della produzione per i gruppi di rulli nelle nuove linee forno.

Al fine di garantire il minor scorrimento possibile delle piastre su tutte le zone del forno, il trasporto delle piastre viene simulato su un banco di prova interno dopo la produzione e prima della consegna dei rulli forno. Questa tecnologia avanzata fornisce un argomento valido per spiegare perché le spazzole con fili resistenti al calore si sta consolidando sempre più come rivestimento dei rulli per il trasporto nei forni.

Oltre alla produzione di nuovi rulli, anche il recupero e la sostituzione delle spazzole usurate nelle linee più vecchie è una delle nostre competenze principali.

Misurando con precisione il percorso della lastra e lo stato dei singoli rulli all'interno del forno mediante apparecchiature di prova sviluppate internamente, siamo in grado di ottimizzare il tracciamento della lastra, se necessario, massimizzando così la produttività dell'intero sistema.

I rivestimenti dei rulli realizzati con fili di acciaio inossidabile estremamente densi in leghe speciali e resistenti alle alte temperature offrono caratteristiche specifiche del prodotto e notevoli vantaggi rispetto agli alberi di trasporto non rivestiti o ai rulli forno con rivestimenti ceramici. Questi possono essere utilizzati in diverse linee di trattamento termico orizzontali per nastri di acciaio, acciaio inossidabile o metalli non ferrosi.

Soluzioni.



Rulli spazzola per forno per alluminio

Piastre di alluminio Soluzione per Forni per il trattamento termico

- Nessun pick up
- Tracciamento controllato
- Durata maggiore
- Nessuna marcatura
- Rumore ridotto
- Conduzione termica ottimale tra rulli e piastre



Rulli spazzola per forni per acciaio al carbonio

Forni di ricottura per acciaio al carbonio (CAL e CGL) e produzione di tubi

- Nessun pick-up o impronte
- Maggiore resistenza all'usura rispetto alla ceramica
- Nessun distacco di particelle di ceramica
- Miglioramento dell'adesione dello zinco

Rulli di trasporto per lamiere pesanti fuori dal forno

- Assenza di pick up e di impronte
- Trasporto delicato senza danni al lato inferiore della piastra
- Significativa riduzione del rumore



Rulli spazzola per forni per acciai elettrici

Forni di ricottura dell'acciaio elettrico per GO o NGO (ACL e DCL)

- Nessun pick-up o impronta
- Maggiore resistenza all'usura rispetto alla ceramica o alla grafite
- Durata estremamente più lunga rispetto ai rulli in ceramica
- Nessuna ossidazione della copertura
- Nessun distacco di particelle di ceramica o grafite
- Migliore deflessione dell'albero, proprietà magnetiche e di isolamento per gli acciai elettrici



Rulli spazzola per forno per acciaio inossidabile

Forni di ricottura per acciaio inossidabile (CAPL, HAPL e BAL)

- Nessun pick-up o impronta
- Elevata resistenza all'usura rispetto alla ceramica o alla grafite
- Nessuna ossidazione del rivestimento

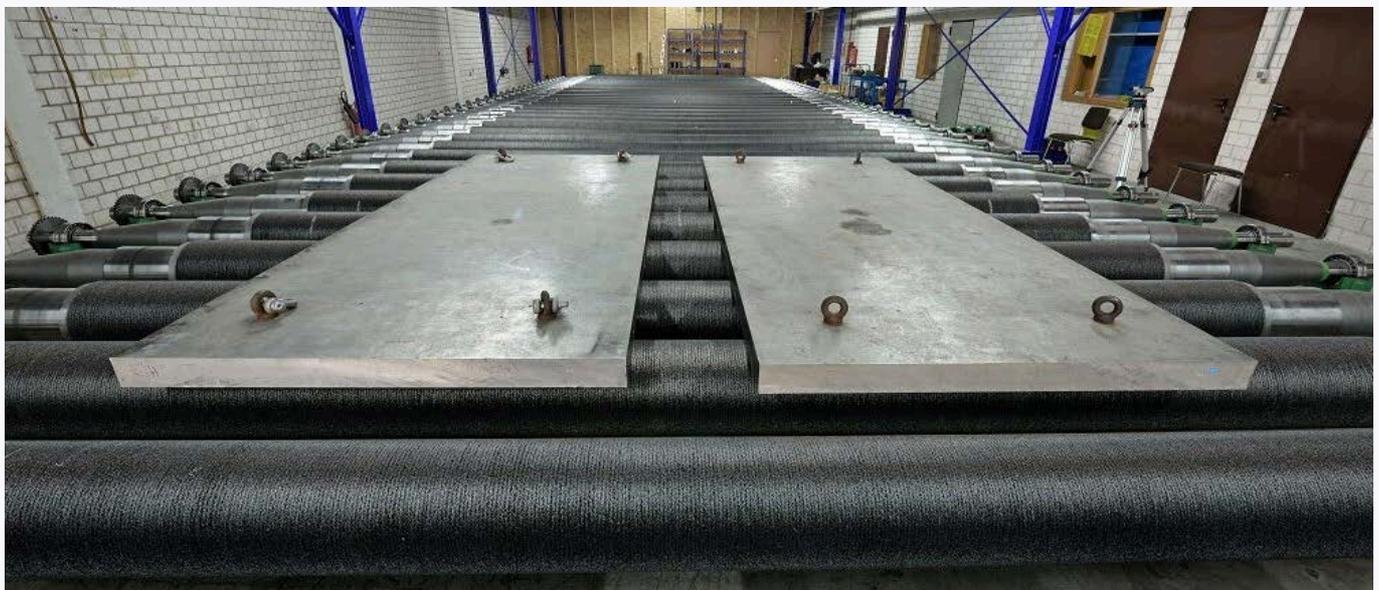
Informazioni generali.

Sistemi di trasporto a rulli per forni orizzontali di trattamento termico e altre applicazioni a rulli

Settore metallurgico	Descrizione dell'applicazione
Acciaio al carbonio	<ul style="list-style-type: none"> ■ Trasporto di nastri ad alta temperatura ■ Previene nel trasporto il pick-up e danni superficiali
Acciaio inossidabile	
Non ferroso	
Alluminio	<ul style="list-style-type: none"> ■ Trasporto di lastre calde attraverso il processo di trattamento termico ■ Trasferimento del calore ottimizzato ■ Evita nel trasporto il pick-up e i danni superficiali ■ Trasporto di lastre o fogli fuori dai forni

Proprietà e vantaggi

- Resistenza alla temperatura fino a circa 1250°C
- Costruzione dell'albero come rullo a freddo o raffreddato internamente
- Superficie del rullo estremamente densa e accurata, rettificata in modo neutrale
- Caratteristiche di trasferimento del calore significativamente migliori delle punte dei fili rispetto alle superfici metalliche piene
- Nessun accumulo di calcare (formazione di macchie) grazie alle proprietà di assorbimento della superficie esposta della spazzola
- Manutenzione ridotta
- Trasporto particolarmente accurato delle piastre e riduzione dei danni alla superficie
- Usura molto ridotta dei rulli, con una durata di vita significativamente più lunga rispetto ai rivestimenti in ceramica o ad altri rivestimenti per rulli
- Riduzione significativa della rumorosità (<30%) durante il trasporto delle lamiere



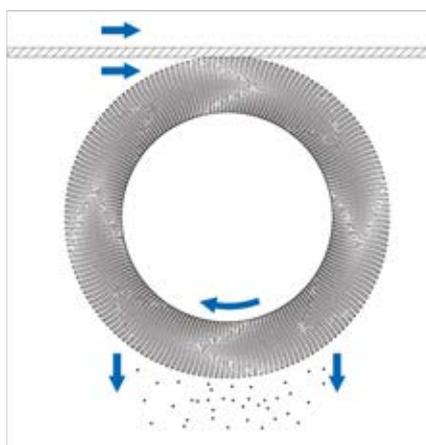
No Pick Up con Osborn.

Il pick-up può formarsi durante il trasporto in aree ad alta temperatura. Il materiale si accumula sulla superficie del rullo o vi si attacca, interrompendo in modo significativo il regolare processo di trasporto. Il pick-up causa un aumento dei costi di usura e di manutenzione e influisce sulla qualità del prodotto.

Spazzola convenzionale:



Spazzola Osborn:



Sulla superficie della spazzola non si forma Pick-up

Vantaggi

- Trasferimento ottimale del calore tra il rullo di trasporto e la lastra
- Lunga durata senza usura significativa delle spazzole
- Completa prevenzione della formazione di incrostazioni e macchie sulla superficie del rullo, proprio come nel caso dei rivestimenti autonomi per rulli.
- Trasporto delle lastre in totale sicurezza durante il trattamento termico, senza danneggiare le superfici delle lastre stesse



Rulli di tessuto non tessuto

Rulli NTX per laminatoio neutri

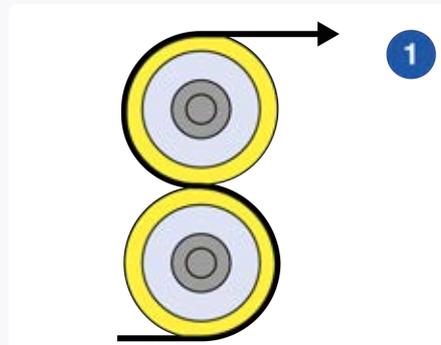
Rulli NTX per laminatoio chimici

Rulli NTX

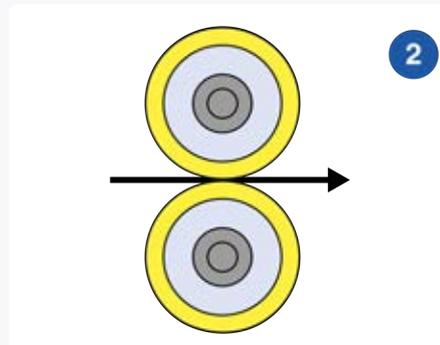
Barre raschianti NTX

Rulli di tessuto non tessuto.

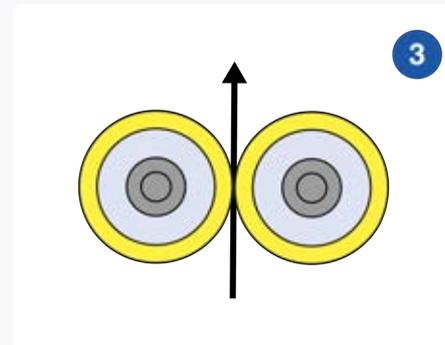
Applicazione.



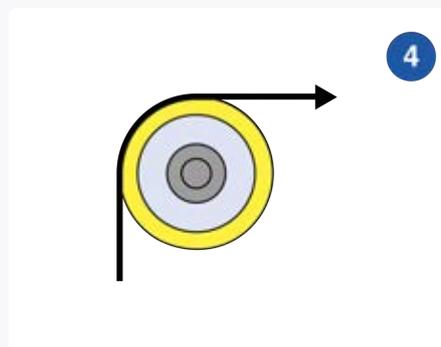
Rulli a S, rulli trazione, rulli briglia



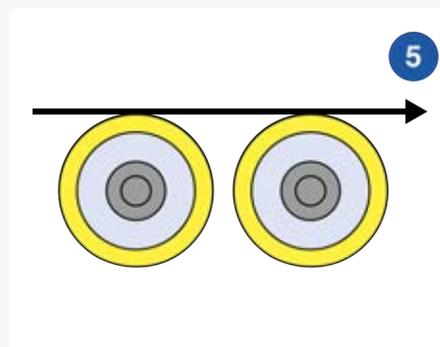
Rulli strizzatori, rulli di tensionamento, rulli di trazione, rulli di alimentazione



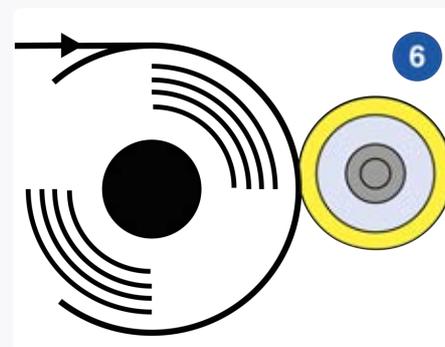
Rulli strizzatori



Rulli deflettori



Rulli di trasporto, rulli portanti e ruote



Rulli a pressione, rulli per la stiratura, rulli di trazione

1./4. I rulli in tessuto non tessuto offrono particolari vantaggi come **rulli briglia, tensionatori, di direzione o deflettori**. In condizioni di asciutto e soprattutto di bagnato, il tessuto non tessuto ha un coefficiente di attrito eccellente e costante, sia su fluidi oleosi che acquosi. I coefficienti di attrito dei rulli rivestiti in gomma o poliuretano, invece, sono molto bassi, il che può facilmente portare all'aquaplaning sui rulli non motorizzati. Per aquaplaning si intende il galleggiamento dei rulli, con conseguente slittamento dei nastri e graffi e danni alla superficie. I rivestimenti in tessuto non tessuto aderiscono in modo eccellente alle superfici dei nastri. Di conseguenza, è possibile realizzare forze di trazione significativamente più elevate, mantenere i nastri tesi e controllarli in modo molto più preciso.

2./3. Queste proprietà del materiale si esprimono a favore dei rulli in tessuto non tessuto anche quando vengono utilizzati come **rulli frenanti o di tensione**. Grazie all'adesione forte e costante tra le superfici del rullo e del nastro, i nastri possono essere tirati in modo uniforme e frenati in modo controllato, anche ad alte velocità dell'impianto.

I **rulli strizzatori** garantiscono una minore umidità residua rispetto ai rivestimenti in gomma o in poliuretano. Grazie all'effetto capillare o di aspirazione del tessuto non tessuto, lo spostamento del fluido nell'area dei bordi è ridotto e i bordi del nastro si asciugano meglio. Inoltre, le proprietà del materiale dei non tessuti entrano in gioco anche in termini di resistenza al taglio e durata. Grazie al loro effetto spugna, le coperture in tessuto non tessuto possono essere utilizzate come **rulli di oliatura o rulli applicatori** per la distribuzione uniforme di vari rivestimenti liquidi. Grazie alla loro porosità e al volume dei pori, sono in grado di assorbire il liquido e di distribuirlo uniformemente sulla superficie sotto pressione.

5. Lo stesso vale per l'uso di rulli in tessuto non tessuto come **rulli di trasporto**. La superficie morbida e assorbente del rullo previene graffi e danni e garantisce un trasferimento delicato del nastro.

6. La speciale protezione della superficie, ottenuta assorbendo piccole particelle di sporco nella superficie del rullo, viene utilizzata nei **rulli a pressione** in tessuto non tessuto, soprattutto per le superfici morbide e sensibili, ad esempio quando si avvolgono nastri di alluminio nel processo di laminazione a freddo.

Soluzioni.



Rulli NTX per laminatoio neutri

Strizzatura, oliatura, disoleazione, tensionatura/frenatura, pressatura, briglia, trazione, deflettore, trasporto

- Riduzione dei costi di sostituzione, inventario, manutenzione, energia e fluidi
- Riduzione del consumo di fluidi
- Riduzione delle macchie dovute a una cattiva strizzatura
- Riduzione dei difetti sulla bobina
- Aumento della velocità e dei tempi di attività della linea
- Efficienza dei costi



Rulli NTX per laminatoio chimici

Strizzatura, deflettore

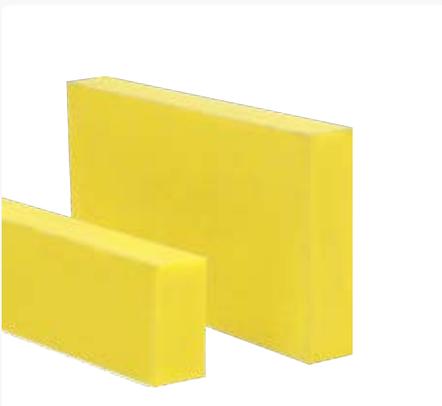
- Riduzione dei costi di sostituzione, inventario, manutenzione, energia e fluidi
- Riduzione del consumo di fluidi
- Riduzione della contaminazione del fluido
- Aumento della velocità e dei tempi di attività della linea



Rulli NTX

Trasporto, guida e traino

- Riduzione dei costi di sostituzione, inventario e manutenzione
- Riduzione dello slittamento
- Aumento della velocità della linea
- Maggiore controllo del processo



Barre raschianti NTX

- Riduzione dell'olio residuo o di altri fluidi in superficie
- Riduzione dei difetti sulla bobina
- Aumento della vita utile

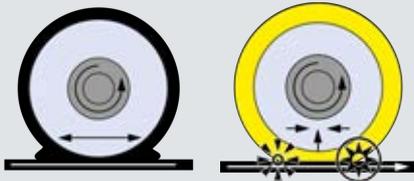
Informazioni generali.

Rulli di gomma vs. rulli in tessuto non tessuto

Rulli in gomma	Rulli NTX Osborn
Breve durata - non comprimibili, suscettibili ai tagli, causano maggiori tempi di inattività	Lunga durata - comprimibili, resistono ai tagli per un maggiore tempo di attività
Possono limitare la velocità della linea a causa dell'acquaplaning a causa delle superfici chiuse e non porose.	Velocità di linea - la superficie porosa e aperta per un contatto costante con il nastro può consentire velocità di linea più elevate
Non riparabile	Riparabile per un migliore ritorno dell'investimento
I tagli si propagano causando un passaggio eccessivo di fluido e una riduzione della durata utile.	Auto-riparazione per un controllo superiore del fluido
Basso coefficiente di attrito su superfici bagnate/oliato	Alto coefficiente di attrito su molte superfici, anche bagnate, per un migliore controllo del nastro

Comprimibilità del materiale tessuto non tessuto

A differenza dei tradizionali rulli in gomma, i rulli in tessuto non tessuto sono comprimibili. Ciò consente di applicare una pressione mirata nell'area di contatto, ottenendo prestazioni più elevate.



Rullo di gomma

Rullo in tessuto non tessuto

1. Il materiale tessuto non tessuto si comprime e produce un effetto di contenimento, mentre il liquido viene assorbito dalla copertura del rullo per effetto capillare.
2. L'area della punta rimane compressa e completamente sigillata
3. Il materiale tessuto non tessuto si decompone, con conseguente assorbimento del liquido in eccesso; sulla superficie del nastro viene lasciato un film sottile, consistente e determinabile; lo spessore preciso del film può essere determinato dalla densità del materiale e dalla selezione della pressione del rullo

I rulli in tessuto non tessuto possono essere utilizzati in tutte le linee di produzione di nastri o nei laminati per acciaio, acciaio inossidabile, alluminio e metalli non ferrosi. Tra questi vi sono:

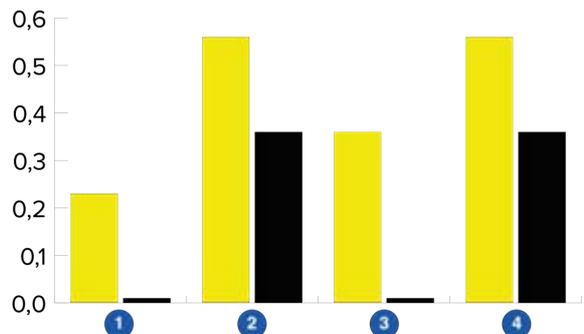
- Linee di zincatura a caldo
- Linee di ricottura continua
- Linee di ricottura e decapaggio
- Laminati a freddo
- Laminati skin-pass
- Sistemi di verniciatura a colori e/o organici
- Linee di zincatura elettrolitica
- Linee di pulizia o sgrassaggio
- Produzione di tubi e profili

e tutta una serie di altri tipi di linee.

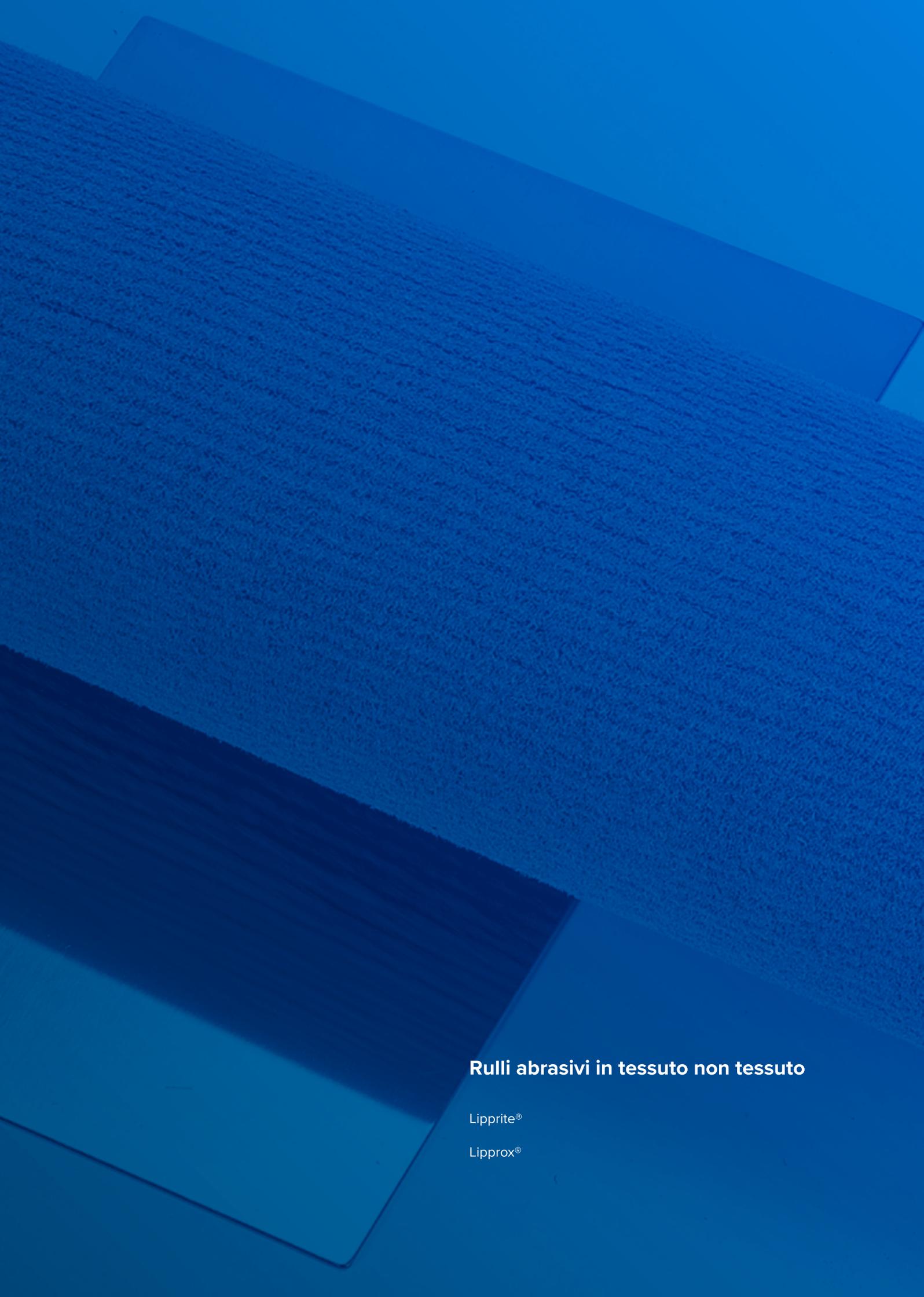
Inoltre, contribuiscono in modo significativo al miglioramento della qualità del prodotto e del processo.

Coefficiente di attrito

■ Rulli in tessuto non tessuto ■ Rulli in gomma



1: Alluminio oliato; 2: Alluminio asciutto; 3: Acciaio oliato; 4: Acciaio asciutto



Rulli abrasivi in tessuto non tessuto

Lipprite®

Lipprox®

Lipprite® Applicazione.



Quando si tratta della rifinitura ottica delle superfici delle strisce sotto forma di lucidatura, satinatura o spazzolatura, con Osborn siete in buone mani.

Decenni di esperienza nella lavorazione di acciaio, acciaio inossidabile, alluminio e altre superfici metalliche ferrose e non ferrose ci hanno dato un vantaggio tecnologico di cui oggi beneficiano i nostri clienti in tutto il mondo.

La nostra gamma di prodotti Lipprite® amplia la gamma di utensili e composti per la lucidatura, spazzole a filo o a rullo con setole abrasive di vario tipo. Le spazzole a rullo Lipprite® con velli abrasivi lamellari sono utensili con un'efficienza diversa e hanno requisiti diversi per la superficie metallica, sebbene possano essere utilizzate anche per la pulizia.

Diverse combinazioni di tipi di grana, dimensioni dei grani, numero di lamelle e dimensioni dei rulli danno origine a diversi tipi di rulli. Questo ci consente di soddisfare le diverse esigenze dei nostri clienti e di offrire loro uno strumento personalizzato. Raggiungimento di valori di purezza o rugosità prima, ad esempio, del processo di rivestimento o placcatura in caso di laminazione di diversi tipi di metallo. O semplicemente perché è necessaria una superficie decorativa altamente funzionale, che sia molto convincente alla vista, a seconda dell'incidenza della luce. Ad esempio, per un successivo utilizzo su superfici visibili in automobili, grandi elettrodomestici da cucina o moduli di illuminazione.

Una superficie a trama aperta e un assemblaggio uniforme delle lamelle su tubi HP leggeri conferiscono al tubo una finitura satinata completamente uniforme. Durante la lavorazione, nuovi grani abrasivi vengono costantemente esposti sulla superficie della spazzola.

Soluzioni.

Lipprite® consente un lavoro omogeneo e costante, con un'usura regolare su tutta la superficie. La struttura a lamelle garantisce flessibilità e adattabilità a tutti i tipi di profili. Le opzioni della gamma dimensionale ci consente di fornirvi numerose varianti per applicazioni tecniche: rulli larghi fino a 2,6 metri vengono utilizzati nell'industria dell'acciaio inossidabile, rulli più piccoli vengono utilizzati nell'industria dei circuiti stampati o della porcellana, mentre sono disponibili ruote per tutti i tipi di lavori manuali e di precisione.

Densità

Il numero di lamelle (densità) influisce direttamente sulla durezza del prodotto e sulla sua capacità di adattarsi a forme diverse. La qualità del tessuto non tessuto abrasivo viene scelta in base all'applicazione e alla finitura desiderata.

Per alcune applicazioni Osborn ha sviluppato trattamenti speciali per Lipprite® che induriscono il prodotto, aumentandone l'azione abrasiva e prolungandone la durata.

Utilizzo

Lipprite® può essere utilizzato su macchine stazionarie, automatiche o robotizzate, sia a secco che a umido. È consigliato per la sbavatura leggera, la satinatura, la pulizia e la decorazione di superfici. La velocità consigliata è di 22-25 m/s, che si riduce a 18 m/s per la lavorazione del metallo e a 12 m/s per la plastica.

Campo metallurgico	Linea di processo
Alluminio	<ul style="list-style-type: none"> Linea di pulizia e finitura
Acciaio inossidabile	<ul style="list-style-type: none"> Lucidatura Skin Pass / Back Up Rullo di lucidatura Satinatura e finitura nel centro servizi
Acciaio al carbonio	<ul style="list-style-type: none"> Linea di ricottura continua / Lucidatura a rullo di supporto Skin Pass Linea di zincatura continua / Lucidatura a rullo di supporto Skin Pass Linea di rivestimento continua Linea di finitura
Rame, ottone	<ul style="list-style-type: none"> Linea di ricottura e decapaggio Linea di finitura



Disponibile anche. Osborn Lipprox

Osborn offre due tipi di rulli e ruote abrasive in tessuto non tessuto: Lipprite® e Lipprox®. Mentre Lipprite® è utilizzato principalmente per la pulizia delle superfici, la rimozione dell'ossido, le finiture decorative e la sbavatura leggera, Lipprox® è utilizzato specificamente per la sbavatura, la pulizia di alcune bobine prima del rivestimento e la rimozione di precisione dell'ossido.

Per ulteriori informazioni, visitare il sito: osborn.com

Raccomandazioni per l'applicazione

Chiedete al nostro tecnico applicativo la configurazione e i parametri di utilizzo ottimizzati per la vostra applicazione: info@osborn.de

Informazioni generali.

Rivestimenti e specifiche dei materiali

I valori di rugosità variano a seconda del diametro, della pressione, della velocità di taglio, della velocità di avanzamento e della densità. Le lamiere e i metalli laminati piatti con materiale duro hanno una rugosità inferiore rispetto a quelli con materiale morbido. Il trattamento con resina sintetica irrigidisce il rullo Lipprite®, migliorandone le prestazioni ed estendendone l'idoneità a una serie di applicazioni.

Abrasivo al carburo di silicio (SiC)			
S4	Medio	MED	Grana (100) 120
S6	Fine	FN	Grana 180 (240)
S7	Molto fine	VFN	Grana 280 (320)
S8	Super fine	SFN	Grana 500 (600)
S9	Ultra fine	UFN	Grana 800
S10	Micro fine	MFN	Grana 1000 (1200)

Grana abrasiva in ossido di alluminio (Al ₂ O ₃)			
A2	grosso	CRS	Grana 80
A4	medio	MED	Grana (100) 120
A6	fine	FN	Grana 180 (240)
A7	molto fine	VFN	Grana 280 (320)

La rugosità finale dipende dalla rugosità iniziale della superficie prima della spazzolatura. Di seguito sono riportati i risultati dei test specifici per ciascuna configurazione*:

Tipo Osborn	Grado	Norma FEPA	Acciaio inossidabile		Rame/Ottone		Alluminio	
			Rz µm	Ra µm	Rz µm	Ra µm	Rz µm	Ra µm
A2	Grosso	Grana 80	4.5-6.5	0.6-0.66				
A4	Medio	Grana 120	3.0-4.8	0.4-0.64	7.0-9.0	0.95-1.2	8.0-12.0	1.05-1.6
A6	Fine	Grana 180	1.8-3.0	0.24-0.4	3.5-5.5	0.45-0.73	5.0-8.0	0.70-1.05
A7	Molto fine	Grana 240/320	1.2-2.0	0.15-0.25	2.2-3.5	0.30-0.45	4.0-6.5	0.5-0.85
S4	Medio	Grana 120	3.0-4.8	0.4-0.64	7.0-9.0	0.95-1.2	8.0-12.0	1.05-1.6
S6	Fine	Grana 180	1.8-3.0	0.24-0.40	3.5-5.5	0.45-0.73	5.0-8.0	0.70-1.05
S7	Molto fine	Grana 240/320	1.2-2.0	0.15-0.25	2.2-3.5	0.30-0.45	4.0-6.5	0.5-0.85
S8	Super fine	Grana 500	0.8-1.5	0.13-0.20	1.5-2.3	0.20-0.30	2.5-4.5	0.33-0.60
S9	Ultra fine	Grana 800	0.4-0.7	0.06-0.10	0.8-1.5	0.12-0.20	1.5-3.0	0.20-0.40

*Impostazione: a secco - D105 - 15m/s - pressione circa 1kg/cm



Grosso



Medio



Fine

Dati tecnici e caratteristiche

- Larghezza standard dei rulli fino a 2650 mm
- Diametro standard dei rulli fino a 450 mm
- Versioni disponibili con o senza impregnazione
- I rulli sono bilanciati dinamicamente in conformità alla norma DIN EN ISO 1940
- I rulli sovradimensionati possono essere realizzati su richiesta del cliente

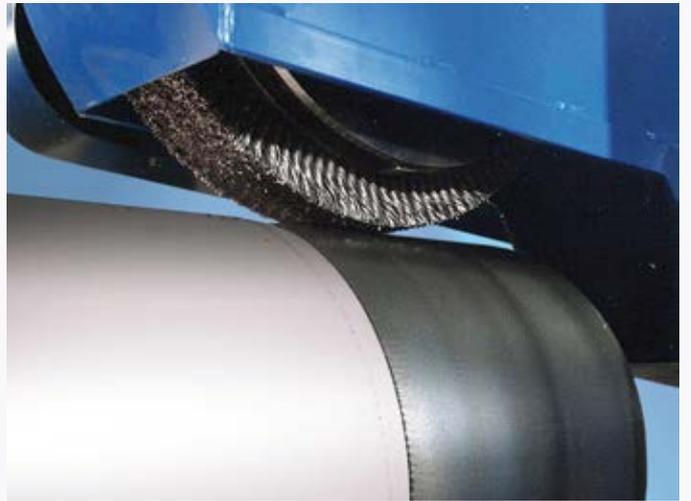
I vostri vantaggi

- Qualità uniforme della superficie
- Prestazioni di pulizia intense
- Rimane duro anche in condizioni di bagnato
- Bilanciamento dinamico
- Per condizioni di utilizzo con lubrificazione e a secco

Altri prodotti e soluzioni.



Elettrotensili



Spazzole industriali



Spazzole a nastro



Utensili e composti per la lucidatura



Spazzole punzonate



Load Runners[®]

Termini, condizioni e contatti.

Per le condizioni generali di pagamento e consegna e per ulteriori informazioni su ordini e spedizioni, consultare il nostro sito web.

Osborn GmbH

Ringstraße 10
35099 Burgwald
Germania
Tel.: +49 (0) 64515880
info@osborn.de

Osborn Unipol Lda

Rua de Paredelhas
4805-062 Brito-Guimarães
Portogallo
Tel.: +351 (0) 253479550
osborn-unipol@osborn-unipol.pt

Osborn International AB

Huskvarnavägen 105
56123 Huskvarna
Svezia
Tel.: +46 (0) 36389200
info@osborn.se

Osborn Unipol SAS

24B avenue de la Demi-Lune
CS 80006
95735 Roissy CDG cedex
France
Tel.: +33 (0) 134450600
contact@osborn-unipol.fr

Osborn GmbH

Premium Polishing Compounds
Rudolf-Harbig-Weg 10
42781 Haan
Germania
Tel.: +49 (0) 212993070
polishing@osborn.de

Osborn International

R2001, Unit 2, Building No. 3
Yard No. 11, Shuangying Road
Chaoyang, 100012 Beijing
Cina
Tel.: +86 1084986167
cnsales@osborn.com

Osborn Lippert (India) Pvt Ltd

Plot nos E 65 & 66, MIDC Waluj
Aurangabad - 431 136
India
Tel.: +91 2402556538
sales@osborn-lippert.co.in

Osborn Messico

Emilio Cárdenas No. 211
Centro Industrial Tlalnepantla
Tlalnepantla Edo, México, 54030
Messico
Tel.: +52 55556559555

Osborn Unipol (UK) Limited

Newhouse Farm Industrial Estate
Chepstow NP16 6UD
Regno Unito
Tel.: +44 1291643200
sales@osborn.co.uk

Osborn International SRL

Bd. Bucovina, Nr. 151
725300 Gura Humorului,
jud. Suceava
Romania
Tel.: +40 (0) 230234212
sales@osborn.ro

Osborn - Unipol, S.L.

C/ Ronda Norte, 320
(Polígono Industrial) - Apartado 169
46470 Catarroja (Valencia)
Spagna
Tel.: +34 (0) 961325876
ventas@osborn.es

Osborn LLC- Richmond, IN - USA

2350 Salisbury Road North
47374 Richmond
Stati Uniti
Tel.: +1 800 7203358
marketsupport@osborn.com

Osborn Singapore Pte Ltd

#24-01, 2 Venture Drive,
Vision Exchange
608526 Singapore
Singapore
Tel.: +65 68630318
sales@osborn.com.sg

Osborn LLC - Hamilton, OH - USA

Premium Polishing Compounds
3440 Symmes Road
Hamilton, OH 45015
Stati Uniti
Tel.: +1 800 5378449
polishing@osborn.com

Finish. First.

Il leader mondiale nelle soluzioni per il trattamento delle superfici e degli utensili di finitura

Osborn GmbH
Ringstraße 10
35099 Burgwald
Germania

Telefono: +49 (0)6451 588-0
Fax: +49 (0)6451 588-206
info@osborn.de

www.osborn.com

Generale

Gli utensili illustrati in questo catalogo e le informazioni relative a portata, aspetto, prestazioni e dimensioni corrispondono alle informazioni disponibili al momento della stampa. I nostri prodotti vengono continuamente migliorati. Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche ai prodotti e ai prezzi.

Nel caso in cui i prezzi siano stampati nel catalogo, tutti i listini precedenti decadono con la pubblicazione del presente catalogo. Tutti i prezzi sono al dettaglio consigliati in euro per pezzo. IVA, imballaggio, spese di trasporto/postali e assicurazione sono esclusi. Per tutti gli ordini valgono le nostre condizioni generali.



osborn.com