



siegling fullsan
nastri monocomponente

MANUALE
TECNICO
FULLSAN FLAT

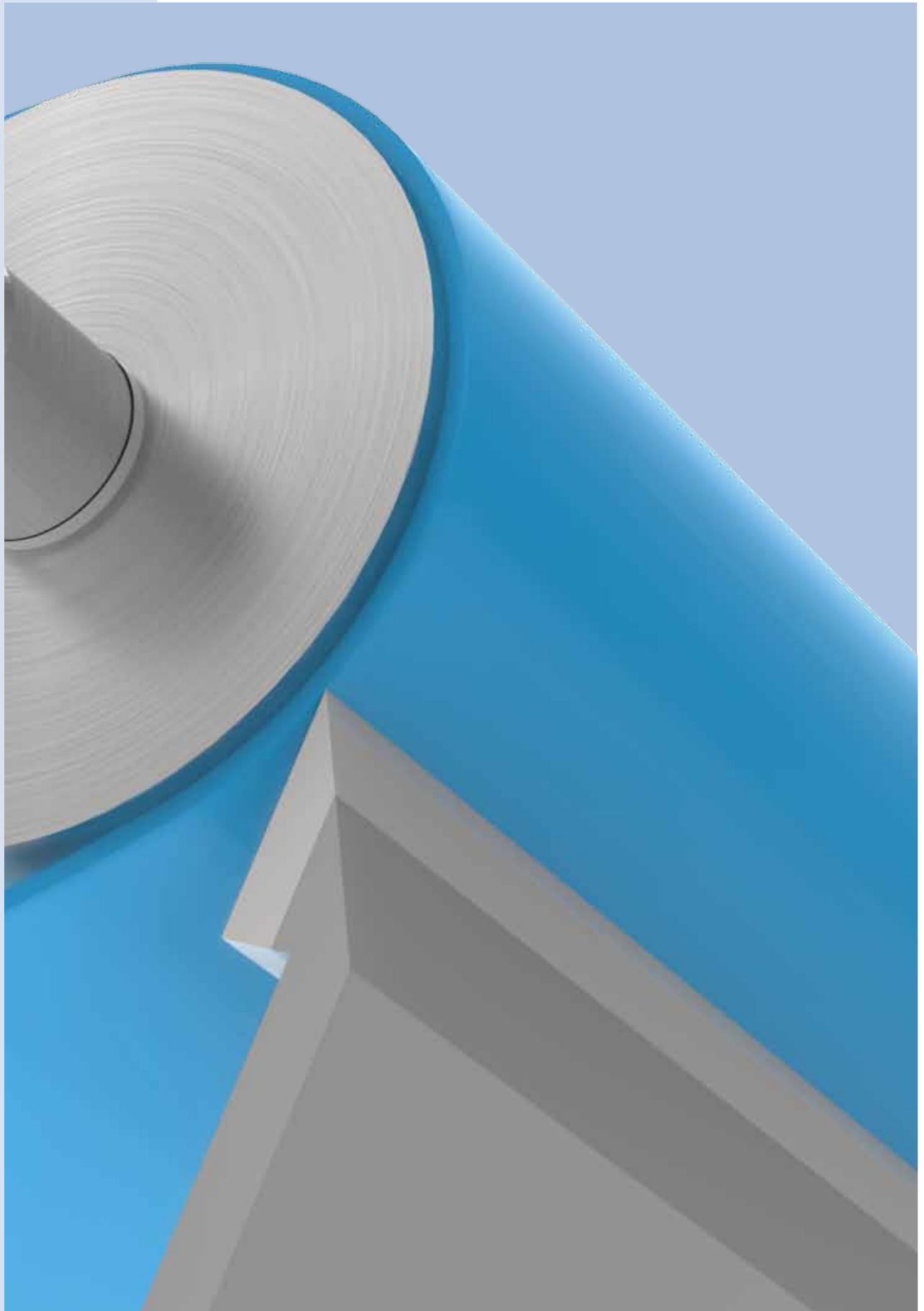
Siegling Fullsan completa la gamma di nastri trasportatori Forbo Movement Systems con nastri monocomponente in poliuretano di alta qualità. La nostra vasta esperienza nella movimentazione di materiali leggeri di fatto non solo è la vostra garanzia di una qualità eccezionale del prodotto, ma anche di una consulenza competente, rapida e di un servizio orientato alla pratica.



INDICE

1	Nozioni di base.....	6	2	Design del trasportatore.....	16
1.1	Dati tecnici	8	2.1	In generale	18
	Fullsan Flat	8		Componenti del trasportatore	18
	Nomenclatura	9		Design igienico	20
1.2	Assemblaggio nastri	10		Materiali	21
	Tipi di giunzione	10	2.2	Note sulla costruzione del trasportatore	22
	Caratteristiche del nastro	11		Telaio e supporti	22
1.3	Selezione e dimensionamento del nastro	12		Guide laterali del nastro	23
	Tipi di trasmissione	12		Velocità del trasportatore	24
	Pretensionamento	13		Lunghezza del trasportatore	24
	Calcolo della lunghezza del nastro necessaria ..	13		Espansione/contrazione dovuta alla temperatura	24
1.4	Fattori che influiscono sulla durata del nastro ..	14		Tenditori	25
1.5	Pulizia	15		Dispositivi di tensionamento a sgancio rapido .	25
				Raschiatori	26
				Bordi di contenimento	27
				Alimentazione del materiale trasportato	28
			2.3	Supporto del nastro sul lato di trasporto	30
				In generale	30
				Sostegno del nastro con supporti piatti (piastra) 31	
				Sostegno del nastro con strisce di usura parallele	32
				Sostegno del nastro con disposizione a V delle strisce di usura	34
				Sostegno del nastro con rulli	36
			2.4	Supporto del nastro sul lato di ritorno	37
				In generale	37
				Sostegno del nastro con rulli	38
				Supporti di scorrimento	38
			2.5	Fullsan Flat	40
				Trasmissione Pulegge Centratrice	
				In generale	40
				Tipi di trasmissione	40
				Tamburi di trasmissione e di rinvio	42
				Centratrice del nastro	44
				Assorbimento delle forze laterali con profili longitudinali	48

3	Layout del trasportatore	50
3.1	Trasportatori orizzontali	52
	In generale	52
	Layout del trasportatore	52
3.2	Trasportatori in salita/discesa	53
	In generale	53
	Trasportatore in salita	53
	Trasportatore in discesa	53
3.3	Trasportatori a mazza da hockey e a collo di cigno	54
	In generale	54
	Utilizzo di profili (trasversali, spondine di contenimento) e raggi di curvatura/ controcurvatura	55
	Trasmissione	55
	Guida del nastro nella curva concava (lato superiore del nastro)	56
	Guida del nastro nella curva convessa (lato inferiore del nastro)	57
3.4	Trasportatori a canale	58
	In generale	58
	Area di transizione tra puleggia finale e canale	58
	Angolo del canale	58
	Serie Siegling Fullsan e forma del canale	59
	 Note legali	 61



1 NOZIONI DI BASE

- 1.1 Dati tecnici
- 1.2 Assemblaggio nastri
- 1.3 Selezione e dimensionamento del nastro
- 1.4 Fattori che influiscono sulla durata del nastro
- 1.5 Pulizia

1.1 DATI TECNICI

Fullsan Flat

Tipi di nastri	Codice articolo	Spessore totale approx. [mm (in)] ± 0,15 (0,006)	Trazione effettiva con allungamento 1% (k ₁ % rilasciata) [N/mm larghezza]	Ø min puleggia senza controcurvatura [mm (in)]	Ø min puleggia con controcurvatura [mm (in)]	Temperatura di esercizio ammessa [°C]	Temperatura di esercizio ammessa [°F]
FLT+ U30 GL/GL-NA HACCP BL FDA	640019	3 (0,12)	9,0	40 (1,57)	40 (1,57)	-10/+70	14/158
FLT+ U30 GL/MT-NA-HACCP BL FDA	640020	3 (0,12)	9,0	40 (1,57)	40 (1,57)	-10/+70	14/158
FLT+ U30 GL/NP-NA HACCP BL FDA	640021	3 (0,12)	9,0	40 (1,57)	40 (1,57)	-10/+70	14/158
FLT+ U30 MT/GL-NA-HACCP BL FDA	640022	3 (0,12)	9,0	40 (1,57)	40 (1,57)	-10/+70	14/158
FLT+ U30 MT/NP-NA-HACCP BL FDA	640023	3 (0,12)	9,0	40 (1,57)	40 (1,57)	-10/+70	14/158
FLT+ U30 NP/GL-NA HACCP BL FDA	640024	3 (0,12)	9,0	40 (1,57)	40 (1,57)	-10/+70	14/158
FLT+ U30 NP/MT-NA-HACCP BL FDA	640025	3 (0,12)	9,0	40 (1,57)	40 (1,57)	-10/+70	14/158

 Blu (RAL 5015)

Nomenclatura (per tutte le serie Siegling Fullsan)

Nomenclatura dei nastri Siegling Fullsan

FLT U 30 MT / GL - NA - HACCP BL FDA
 FLT + U 30 NP / GL - NA - HACCP BL FDA



- FLT** = Flat top
- +** = Versione rinforzata (Pro)
- U** = Poliuretano
- GL** = Liscio
- MT** = Opaco
- NP** = Piramide rovesciata
- NA** = Non-antistatico
- HACCP** = Supporta il concetto HACCP
- FDA** = Sicuro per gli alimenti in conformità con EC/FDA
- BL** = Blu

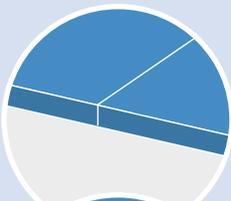
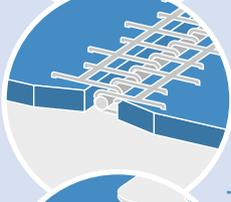
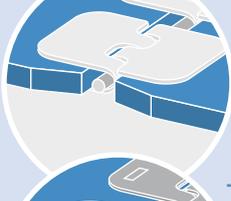
1.2 ASSEMBLAGGIO NASTRI

Tipi di giunzione

Se si sceglie il tipo di giunzione senza fine, tenere conto di:

- Aspetti igienici
- Materiale trasportato
- Forze di trazione del nastro
- Design/ambiente di applicazione del trasportatore (si può eseguire una giunzione senza fine sul trasportatore?)
- Metodo di pulizia – Pulizia sul posto (CIP = Cleaning-in-place), Pulizia non sul posto (COP = Cleaning-off-place)

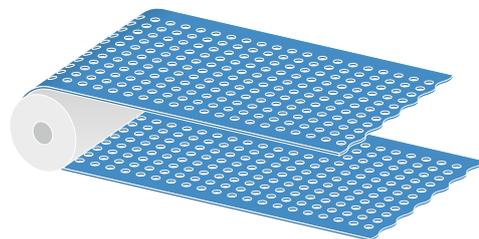
Tutti i nastri sono disponibili anche come materiale a rotolo aperto o con estremità preparate.

		Tipo di giunzione possibile con Fullsan Flat
	Giunzione di testa (standard)	●
	Incastro incernierato (solo con spessore nastro 3 mm)	●
	Chiusura a graffe	●
	Rivetto in plastica	●
	Chiusura a fermaglio (metallo)	●

Caratteristiche del nastro

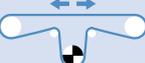
Perforazioni

Perforazioni del nastro disponibili per tutti i tipi di nastro. Disponibile in vari diametri fori e strutture. Contattare il servizio clienti per esempi per file di perforazioni e informazioni aggiuntive



1.3 SELEZIONE E DIMENSIONAMENTO DEL NASTRO

Tipi di trasmissione

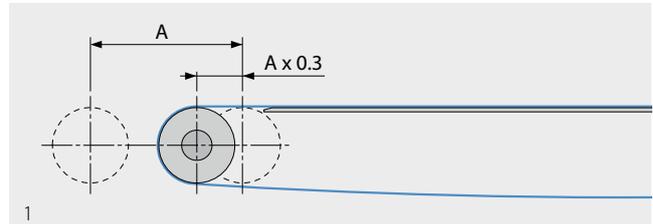
Possibili tipi di trasmissioni con Fullsan Flat		
	Trasmissione di testa	●
	Trasmissione anteriore ribassato	●
	Trasmissione centrale (ad es. trasmissione Omega)	●
	Trasmissione di coda	●

Pretensionamento

I nastri Siegling Fullsan lavorano con vari pretensionamenti, a seconda del tipo e dell'applicazione.

Anche con una bassa pretensione, che potrebbe essere generata dalla flessione del nastro sul lato di rinvio, può risultare spesso vantaggioso utilizzare un tenditore o un tenditore a sgancio rapido (vedasi sezione 2.2). Questo permette di montare facilmente il nastro e di avere un buon controllo sull'insellamento del nastro. Inoltre, consente di eseguire una pulizia veloce ed efficace del nastro e del trasportatore.

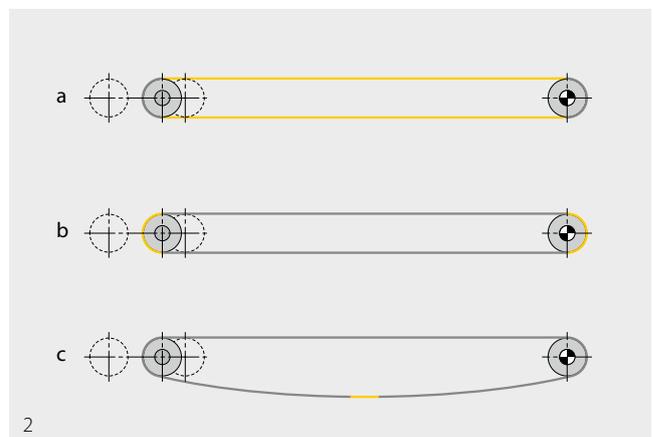
L'intervallo di tensionamento (A) deve essere calcolato in modo che con il tenditore esteso del 30% non avvenga alcun pretensionamento, e che con il resto della corsa si possa ottenere almeno il pretensionamento desiderato (fig. 1).



Calcolo della lunghezza del nastro necessaria

La lunghezza del nastro necessaria può essere determinata usando la seguente procedura di calcolo (fig. 2):

- Trovare il totale delle lunghezze delle singole campate in stato teso. Supponiamo che i tenditori dipendenti dalla posizione, siano estesi del 30% (a).
- Determinare la somma delle lunghezze dei singoli archi in tutti i punti di deflessione (b).
- Determinare la lunghezza aggiuntiva necessaria per il nastro risultante dall'insellamento catenario desiderato (c) (vedasi sezione 2.4).
- Sommare questi valori
- Correggere il risultato, se necessario, tenendo conto degli stati di carico previsti (la lunghezza e la larghezza del nastro cambiano a seconda del carico).



1.4 FATTORI CHE INFLUISCONO SULLA DURATA DEL NASTRO

Il seguente diagramma mostra gli effetti fondamentali dei vari fattori che influiscono sulla durata di un nastro Siegling Fullsan.



1.5 PULIZIA

Per ottenere risultati di pulizia ottimali, è importante coordinare il processo di pulizia in dettaglio con il vostro fornitore di detersivi e il vostro contatto presso la Forbo Movement Systems.

Per eseguire la pulizia seguire i passi sotto riportati:

- 1** Assicurarsi che tutti i residui e le particelle di grandi dimensioni vengano rimossi con raschiatori o spazzole.
- 2** Sciacquare con acqua calda (55 – 60 °C / 130 – 140 °F).
Non usare acqua bollente o una pressione estremamente alta, poiché questo riduce la vita del nastro.
- 3** Applicare sulle superfici del nastro un detersivo alcalino approvato dal responsabile sanitario dell'impianto, dalle procedure igienico-sanitarie o dal fornitore di prodotti chimici per la pulizia.
- 4** Sciacquare il nastro con acqua calda (55 – 60 °C / 130 – 140 °F).
Non usare acqua bollente o una pressione estremamente alta, poiché questo riduce la vita del nastro.
- 5** Disinfettare con un disinfettante approvato dal responsabile sanitario dell'impianto, dalle procedure igienico-sanitarie o dal fornitore di prodotti chimici per la pulizia.
- 6** Sciacquare il nastro con acqua calda (55 – 60 °C / 130 – 140 °F).
Non usare acqua bollente o una pressione estremamente alta, poiché questo riduce la vita del nastro.

Note:

- La pressione dell'acqua non deve superare i 17 bar (250 psi), per evitare la contaminazione degli aerosol.
- Mantenere una distanza di sicurezza tra il nastro e l'ugello dell'acqua.
- Per ragioni di sicurezza e per evitare che le proteine si attacchino alla superficie del nastro, la temperatura dell'acqua non deve superare i 65 °C (150 °F).
- Non superare la concentrazione o la temperatura specificate per il detersivo. Per un uso corretto dei prodotti chimici raccomandati in funzione alle proprie esigenze specifiche, fare riferimento al responsabile sanitario dell'impianto, alle procedure igienico-sanitarie o al fornitore di prodotti chimici per la pulizia.

Informazioni dettagliate sono riportate anche nel nostro TeclInfo 09.



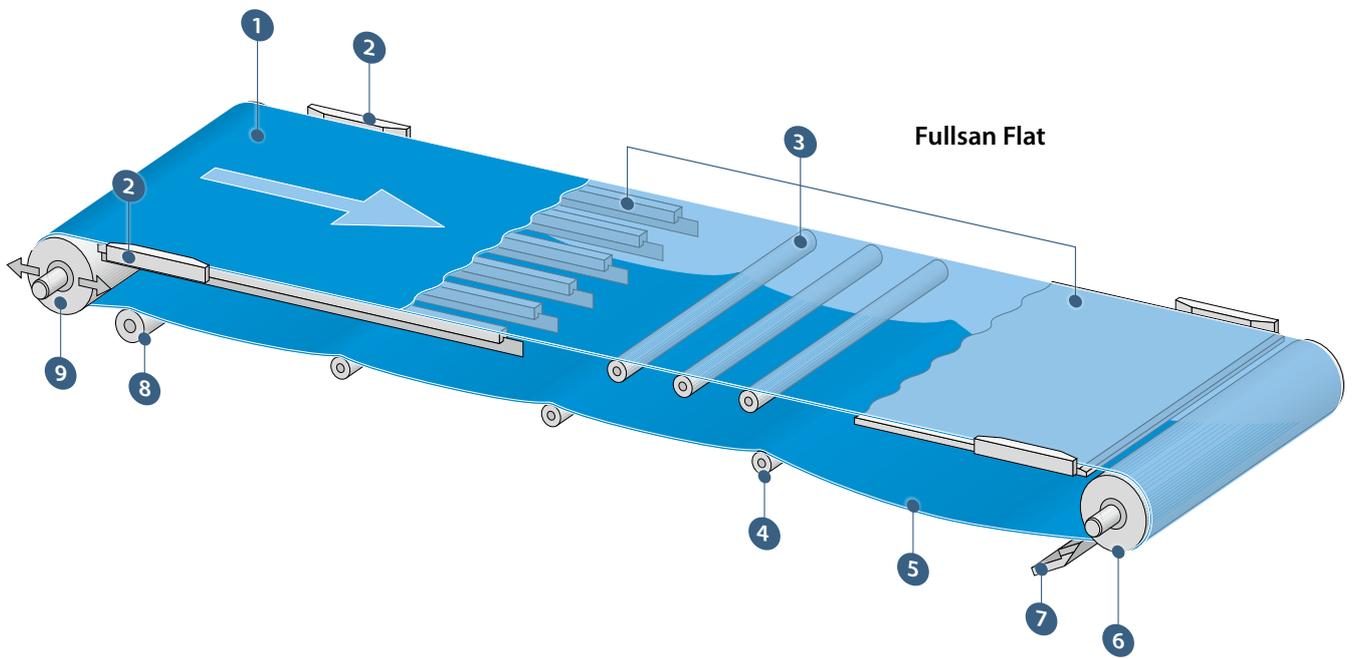
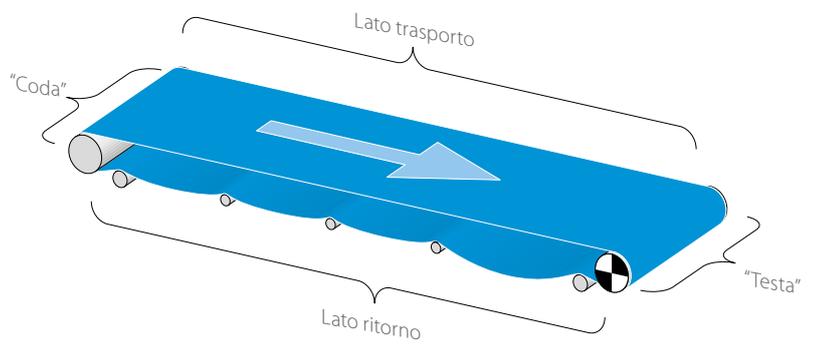
2 DESIGN DEL TRASPORTATORE

- 2.1 In generale
- 2.2 Note sulla costruzione del trasportatore
- 2.3 Supporto del nastro sul lato di trasporto
- 2.4 Supporto del nastro sul lato di ritorno
- 2.5 Fullsan Flat
Trasmissione | Pulegge | Centratrice

2.1 IN GENERALE

Componenti del trasportatore

I trasportatori possono differire considerevolmente dal diagramma qui riportato a causa dei diversi tipi di trasmissioni e layout.



Tutte le serie Siegling Fullsan

1 Nastri omogenei Siegling Fullsan

Lato di trasporto del trasportatore

- 2 Binari di guida per guidare il nastro sui lati
- 3 Diversi tipi di supporti per nastri

Lato di ritorno del trasportatore

- 4 Rulli di ritorno (se necessario con pulegge flangiate per guidare i lati del nastro)
- 5 Insellamento del nastro

“Testa” del trasportatore (uscita)

- 6 Albero motore/tamburo (in “testa” al trasportatore)
- 7 Raschiatore
- 8 Galoppino

“Coda” del trasportatore (ingresso)

- 9 Albero/tamburo di rinvio (in “coda” al trasportatore, opzionalmente può essere progettato come tenditore)

2.1 IN GENERALE

Design igienico

I nastri Siegling Fullsan molto spesso vengono utilizzati in applicazioni dove è necessario garantire alti standard di igiene. Il sistema nel suo insieme può soddisfare questi standard solo in combinazione con un design adeguato del trasportatore.

Laddove sono richiesti alti standard di igiene, i sistemi di trasporto e i trasportatori devono essere costruiti secondo principi di progettazione tali da eliminare criticità dovute al design. Lo sporco non deve potersi accumulare; materiali, superfici e componenti devono essere facili da pulire.

Pertanto, in questi casi, tenere a mente i seguenti principi:

- Mantenere il design generale il più semplice possibile per evitare che lo sporco possa rimanere intrappolato.
- Usare la quantità di supporti strutturalmente necessari.
- Evitare l'uso di giunzioni meccaniche del nastro qualora possibile.
- Evitare di usare tubi non completamente sigillati. Usate invece barre piene dove possibile.
- Le sezioni a L e a U e le superfici devono essere posizionate in modo che i liquidi scorrano via in modo affidabile.
- Per quanto concerne la tecnologia di giunzione, preferire giunti saldati puliti (i giunti saldati in contatto col cibo devono essere rifiniti e resi piatti).

- Qualora non sia possibile evitare collegamenti a vite, non lasciare alcuna sezione di filettatura esposta; non usare rondelle a stella come elementi di bloccaggio e non usare viti a brugola. Tutte le aree di giunzione devono essere facili da pulire.
- Non progettare mai raggi interni inferiori a 3 mm.
- Non forare mai sezioni di tubo completamente sigillate, nemmeno per creare filettature interne, ad es. per i piedi regolabili.
- Design per un'installazione e uno smontaggio facili senza attrezzi di accessori, ad es. le guide del nastro.
- Rifinire tutte le superfici a diretto contatto con gli alimenti in conformità con le norme di igiene alimentare pertinenti (smerigliare, lucidare, passivare, ...)
- Usare solo materiali facili da pulire e resistenti alla pulizia frequente, sicuri per gli alimenti, laddove applicabile. Notare la tabella materiali alla pagina seguente

Informazioni dettagliate sui requisiti igienici di progettazione e di funzionamento sono reperibili nelle pubblicazioni dell'European Hygienic Engineering & Design Group (EHEDG) | www.ehedg.org

Oltre ai requisiti qui elencati, per ogni impiego di Siegling Fullsan devono essere considerate anche le altre sezioni sulla progettazione dei trasportatori.

Materiali

Tutti i materiali utilizzati nel trasportatore devono soddisfare i requisiti igienici e meccanici, avere una resistenza conforme alle rispettive condizioni di esercizio e qualora applicabile presentare un attrito corretto nell'interazione con il nastro trasportatore.

Pertanto, per la selezione e il tipo di materiali, è essenziale osservare le raccomandazioni della seguente tabella. Durante l'uso, osservare anche l'espansione/contrazione dei rispettivi materiali dovuti alla temperatura (vedasi sezione 2.2).

Componenti del trasportatore	Materiali
Telaio	Alluminio Acciaio Acciaio inossidabile
Supporto scorrevole	Poliammide (PA) Polietilene (PE) Polietilene ad altissimo peso molecolare (UHMW-PE) Politetrafluoroetilene (PTFE) Acciaio inossidabile
Tamburo	Acciaio Acciaio inossidabile
Raschiatore	Poliuretano (PU)
Strisce laterali	Polietilene ad altissimo peso molecolare (UHMW-PE)
Bordi laterali	Poliuretano, solido (PUR)

In caso di domande si prega contattare il proprio servizio clienti.

2.2 NOTE SULLA COSTRUZIONE DEL TRASPORTATORE

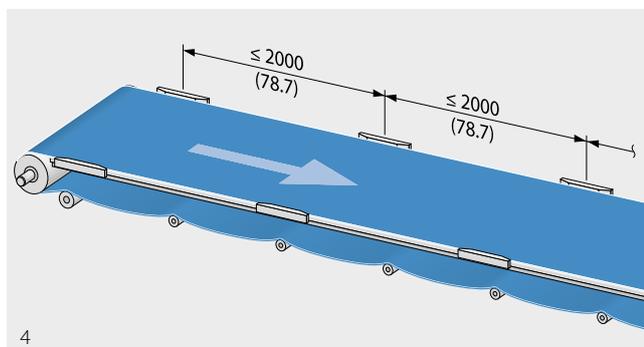
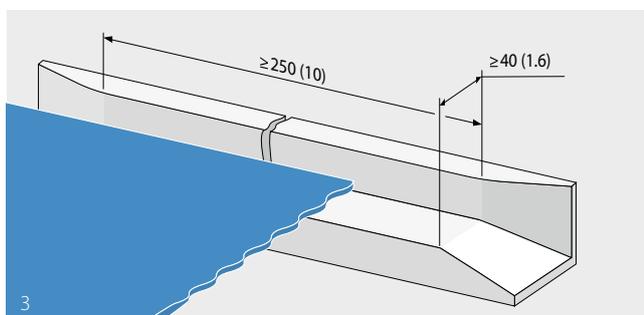
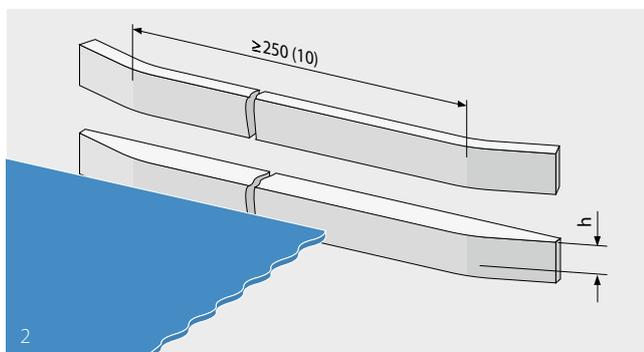
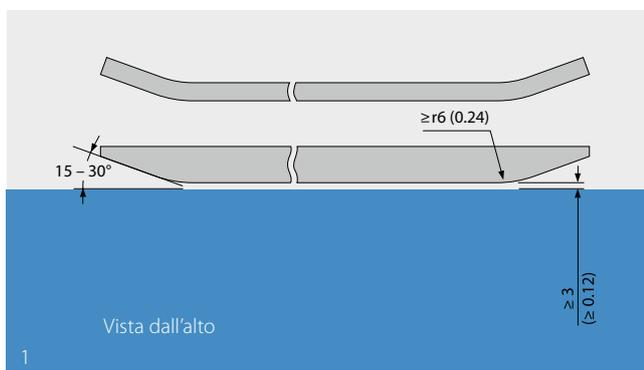
Telaio e supporti

Durante la progettazione, devono essere presi in considerazione i seguenti aspetti:

- Tutte le parti del trasportatore devono essere facilmente accessibili per poter eseguire gli interventi di pulizia, manutenzione e riparazione. Usare strutture semplici che permettano di sollevare il nastro e/o di rimuovere facilmente i rulli di trasmissione/di rinvio (ad es. design con apertura a battente).
- Per facilitare l'installazione del nastro e per una pulizia rapida ed efficace, possono risultare utili anche tenditori/dispositivi di tensionamento rapido benché il nastro funzioni senza pretensionamento.
- Adeguare il design del trasportatore al tipo di nastro selezionato. Tutti i diametri delle pulegge, le trasmissioni ecc. devono avere almeno il d_{\min} consentito del nastro (per angoli di avvolgimento $\leq 15^\circ$ anche $d_{\min}/2$). Prestare inoltre attenzione alla controcurvatura e alle esigenze di spazio, ad esempio dei profili (trasversali, spondine di contenimento) ecc. I profili (trasversali, spondine di contenimento) possono richiedere un diametro del tamburo maggiore rispetto quello proprio del tipo di nastro (vedasi "Informazioni tecniche 2", rif. n. 318 e "Siegling Fullsan – Minori costi di pulizia, migliore igiene", rif. n. 259).
- Se il design rende difficile il montaggio di nastri preassemblati, allora deve essere possibile applicare sul trasportatore dei nastri senza fine. In alternativa, se l'applicazione lo permette, si possono usare giunzioni del nastro meccaniche.
- Le condizioni di spazio del sito di installazione devono consentire lo svolgimento di tutte le funzioni di trasporto previste.
- Tenere conto dell'allungamento e del restringimento del nastro che si possono verificare durante il funzionamento, per i trasportatori di qualsiasi dimensione. Le basse temperature non devono provocare carichi eccessivi sull'albero (a causa del restringimento) e con alte temperature si deve tener conto dell'allungamento per garantire una trasmissione adeguata della potenza motrice (vedasi tabella dei materiali alla sezione 2.1).
- Quando si progetta il supporto del nastro della corsa inferiore, tenere conto del peso, della lunghezza e della posizione dell'insellamento del nastro che può verificarsi a seconda della temperatura. È importante ad es. che gli elementi di fissaggio, i cavi e i vassoi di raccolta non tocchino il nastro in nessuna condizione di funzionamento.

Guide laterali del nastro

Se necessario, i nastri Siegling Fullsan possono essere dotati di guide sui bordi. Non usare queste guide del nastro per compensare una cattiva centratura del nastro (se necessario, correggere la centratura del nastro come descritto alle sezione 2.5).



- Usare solo i materiali specificati alla sezione 2.1 con la corrispondente finitura superficiale in modo da ridurre al minimo l'abrasione e il trascinamento, ove applicabile, al fine di soddisfare i requisiti igienici.
- Alla massima larghezza raggiungibile dal nastro con le condizioni di funzionamento date, la distanza laterale dagli elementi di guida deve essere di almeno 3 mm (0,12 in) (fig. 1, vista dall'alto).
- Usare blocchi di guida o rulli flangiati (per le dimensioni principali vedasi figure 1 – 4). Posizionare i primi elementi di guida vicino alla puleggia finale; i successivi ad intervalli non superiore a 2000 mm (78,7 in) in direzione della trasmissione. Usare guide laterali lunghe o supporti a forma di L nella zona di ingresso e uscita.
- Durante l'installazione, assicurarsi che gli elementi di fissaggio non sfreghino contro il nastro (utilizzare viti a testa svasata) e che vengano rispettati i requisiti igienici. Tutte le superfici di guida devono essere accuratamente allineate nella direzione del trasportatore e perpendicolari al percorso del trasportatore.

Il supporto sul lato inferiore della cinghia è dotato di strisce di usura, supporti piatti o rulli. Vedasi sezione 2.4.

2.2 NOTE SULLA COSTRUZIONE DEL TRASPORTATORE

Velocità del trasportatore

Con velocità superiori a 20 m/min (65 ft/min) o per carichi superiori al 70 % del carico massimo, raccomandiamo un avvio e un arresto dolce del motore.

Lunghezza del trasportatore

La lunghezza massima del trasportatore è generalmente limitata dalla massima resistenza alla trazione del nastro, ma può anche essere limitata dagli effetti dell'oscillazione elastica, che in linea di principio dovrebbe comunque essere evitata. Questa può verificarsi quando il nastro sotto carico si allunga e causa un effetto slip-stick. L'effetto slip-stick descrive l'effetto del nastro che alterna lo scivolamento e l'aderenza al piano di scorrimento.

I fattori determinanti per evitare l'effetto slip-stick sono la lunghezza del nastro, la velocità del nastro, il carico e l'attrito. In generale, più alta è la velocità e più corto è il trasportatore, minore è il rischio di slip-stick.

Espansione/contrazione dovuta alla temperatura

La plastica può espandersi o contrarsi significativamente con le variazioni di temperatura.

- Tenere conto dei possibili cambiamenti nella lunghezza e nella larghezza del nastro che si verificano quando la temperatura di esercizio si discosta dalla temperatura ambiente originale. Questo vale sia per l'insellamento del nastro sul lato di ritorno che per il gioco laterale sul telaio del trasportatore.
- Anche i componenti come i binari di guida e le vie di corsa cambiano dimensione a seconda della temperatura. Tenere conto di questo per l'assemblaggio (ad es. prevedendo dei fori allungati, eseguendo il fissaggio solo in un punto, posizionando le parti scanalate sui bordi della lamiera, ecc.) Tra le parti adiacenti dovrebbero essere lasciati degli spazi vuoti facili da pulire.
- Tenere presente che i componenti e il nastro si espandono contemporaneamente, quindi lo spazio vuoto tra loro può restringersi da entrambi i lati a causa delle variazioni di temperatura.

I materiali testati e raccomandati dalla Forbo Movement Systems per i vari componenti del trasportatore sono elencati nella tabella dei materiali alla sezione 2.1.

Tenditori

La pressione di contatto del nastro sul tamburo di trasmissione che Fullsan Flat richiede per trasmettere la forza circonferenziale è generata da un tenditore che mette in tensione il nastro (fig. 1).

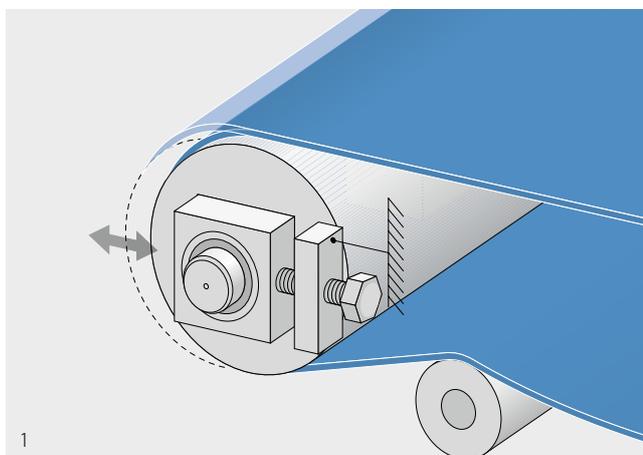
Anche se non è richiesto alcun pretensionamento può essere utile utilizzare un tenditore, poiché:

- può facilitare il montaggio e la rimozione del nastro
- semplifica e velocizza le operazioni di pulizia
- può compensare l'allungamento del dovuto alla temperatura e al carico, e se necessario controllare l'insellamento del nastro

Di solito si usano dei tenditori dipendenti dalla posizione. In questo caso, viene montata una puleggia regolabile nella direzione del trasportatore (ad es. tramite viti). Può essere spostato parallelamente all'asse in modo da applicare la pretensione desiderata o generare l'insellamento del nastro desiderato.

L'intervallo di tensionamento dovrebbe essere calcolato in modo che con la corsa di tensionamento estesa del 30% non abbia luogo alcun pretensionamento e che comunque il pretensionamento desiderato possa essere ottenuto estendendo ulteriormente il sistema di avvolgimento.

Il tensionamento per gravità può essere ottenuto ad es. per mezzo di un peso che agisce tramite un cavo. In alternativa, si possono usare dei tenditori pneumatici, idraulici o a molla.



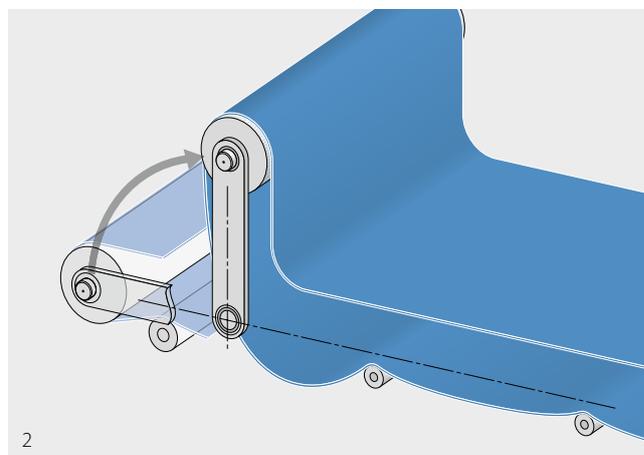
Dispositivi di tensionamento a sgancio rapido

A differenza dei tenditori regolabili, i soli tenditori ad intervento rapido non permettono una regolazione precisa della tensione e dell'insellamento del nastro (fig. 2).

Qui vengono comunemente utilizzati modelli con chiusura a battente. Un'estremità del telaio del trasportatore (compresa la puleggia) è progettata per ruotare verso l'alto tramite un'asse di rotazione parallelo all'asse. La rotazione del dispositivo verso l'alto allenta completamente il nastro, formando un ampio insellamento. Questo rende la pulizia del nastro e del trasportatore molto più semplice e veloce.

Dopo la chiusura, il nastro risulta correttamente teso e di nuovo nella giusta posizione.

Naturalmente è possibile e spesso utile combinare questo dispositivo con un tenditore.

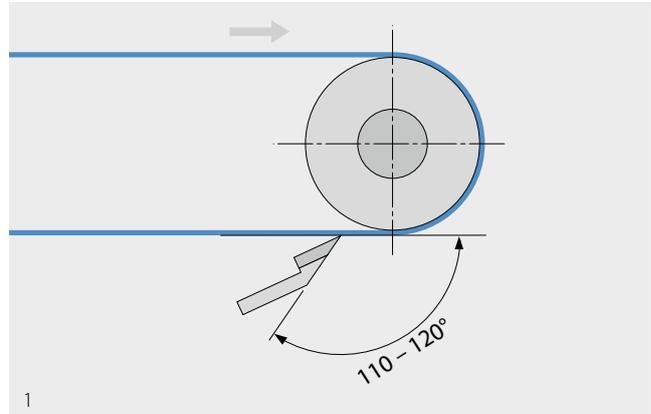


2.2 NOTE SULLA COSTRUZIONE DEL TRASPORTATORE

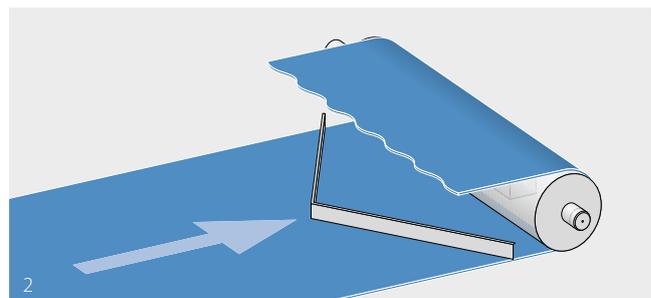
Raschiatori

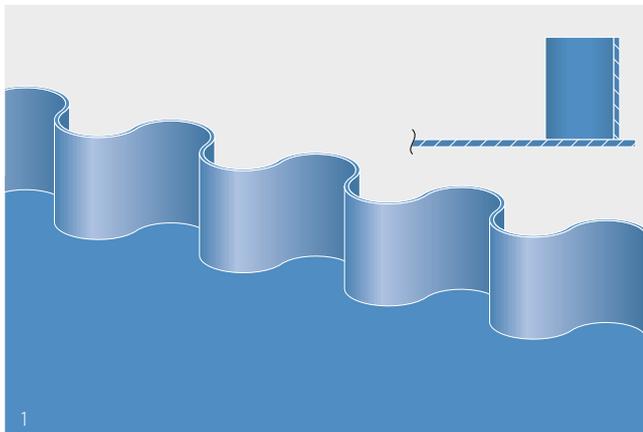
Spesso uno o più raschiatori sono sufficienti per rimuovere il materiale trasportato dal nastro durante il funzionamento. Per assicurare un funzionamento senza problemi, i calcoli devono includere un margine supplementare per la potenza di trasmissione.

- Il materiale del raschiatore deve essere ben abbinato al nastro e al materiale trasportato per evitare un'usura inutile sulla superficie del nastro e ottenere una prestazione di pulizia efficace.
- I migliori risultati si ottengono normalmente con raschiatori co-estrusi che hanno un labbro raschiante relativamente morbido e un corpo principale rigido. Grazie alla loro struttura omogenea questi sono raccomandati per motivi di igiene.
- Il raschiatore deve essere montato su una struttura rigida trasversale (minimizzando curvatura/deflessione) sostenuta dal telaio del trasportatore.
- Il raschietto deve essere montato, come mostrato, in modo che tocchi leggermente il nastro (fig. 1).
- Impostare l'angolo del raschiatore secondo il disegno (non montare a 90° rispetto al nastro).
- Adottare dei dispositivi di regolazione per compensare l'usura nel nastro raschiatore.
- Regolare o sostituire i raschiatori usurati. Anche i raschiatori danneggiati devono essere sostituiti per evitare danni al nastro.
- Assicurarsi che il nastro sia piatto in direzione trasversale sulla posizione del raschiatore (ad es. controllare il piccolo gioco tra la rullo e il raschiatore sull'asse interessato) e che non cambi la sua posizione a causa delle modifiche nella flessione del nastro.



- Sulla corsa inferiore, prima del deflettore finale, vengono spesso impiegati i cosiddetti deflettori a contatto per evitare che il materiale trasportato cada tra il nastro e il tamburo. Questi devono toccare il nastro solo leggermente (fig. 2).
- I tamburi lisci senza gommatura possono essere mantenuti puliti usando raschiatori d'acciaio. Questi raschiatori possono essere posizionati vicino alla superficie del tamburo e modificati in base alla forma dell'anello (ad es. forma trapezoidale).





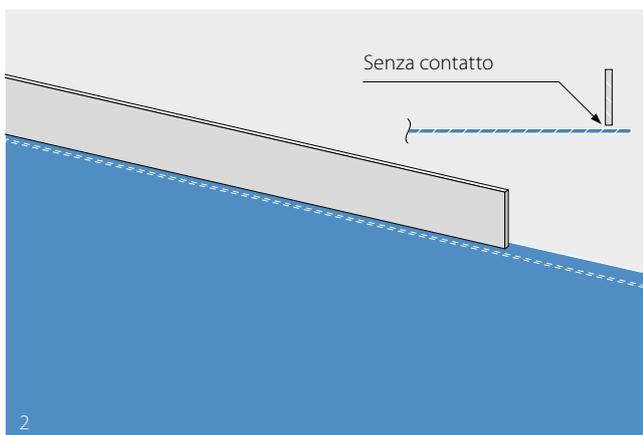
Bordi di contenimento

Spondine di contenimento

Il contenimento del prodotto sui lati può essere ottenuto con spondine di contenimento (fig. 1).

- Prevedere una distanza sufficiente da altri componenti del trasportatore per evitare il contatto.
- Si noti che nella curva concava (sui trasportatori angolari), le onde vengono compresse sul bordo superiore e diventano più ampie lungo la direzione del trasportatore.

Le spondine di contenimento disponibili sono elencate nella brochure Forbo Siegling "Siegling Fullsan – Minori costi di pulizia, migliore igiene", rif. n. 259.

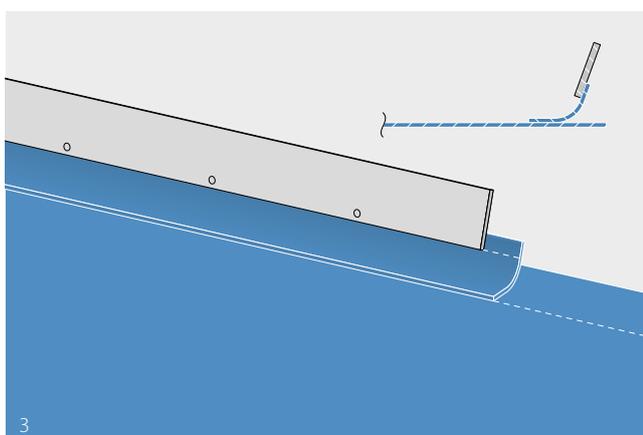


Strisce laterali

Le strisce laterali sono guide laterali per il materiale trasportato (fig. 2). Devono aprirsi nella direzione della corsa del nastro (verso l'estremità di uscita) per evitare che il materiale trasportato rimanga intrappolato tra la guida di sigillatura (striscia) e il nastro.

- Montare le guide di tenuta ad angolo retto rispetto al nastro e solo tanto vicino al nastro quanto lo richiede il materiale trasportato.

Per le raccomandazioni sui materiali, vedasi la tabella materiali alla sezione 2.1.



Bordi laterali

I bordi laterali strisciano sul nastro e possono essere utilizzati per il trasporto di materiale leggero (fig. 3).

Questo può causare una maggiore usura sul lato di trasporto del nastro. Potrebbe essere necessario spostare i profili (trasversali) verso l'interno per far loro spazio.

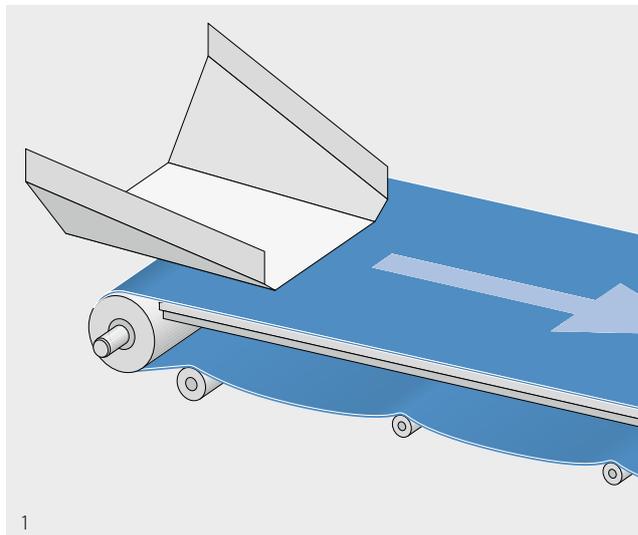
Per le raccomandazioni sui materiali, vedasi la tabella materiali alla sezione 2.1 oppure si contatti un rappresentante commerciale della Forbo Movement Systems.

2.2 NOTE SULLA COSTRUZIONE DEL TRASPORTATORE

Alimentazione del materiale trasportato

Durante il carico, il nastro trasportatore viene sollecitato in direzione verticale (impatto) e tangenziale.

Bisogna quindi prevedere dei dispositivi che consegnino il materiale trasportato al nastro trasportatore impiegando una bassa energia di impatto e una componente di velocità nella direzione di scorrimento del nastro (idealmente alla stessa velocità) (fig. 1). Il caricamento deve avvenire al centro per evitare la deflessione del nastro (materiale alimentato ad es. da scivoli, piastre di guida, tramogge, silos di alimentazione).

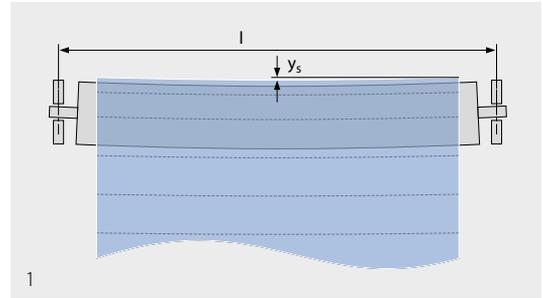


Deflessione di alberi, assi, tamburi e rulli (fig. 1)

La trazione del nastro agisce sugli assi e sugli alberi provocando una deflessione.

Grandi distanze tra i cuscinetti e diametri di piccole dimensioni amplificano questo effetto.

- Mantenere la deflessione più ridotta possibile per minimizzare la fatica del materiale e assicurare un gap di trasferimento piccolo e costante (si consiglia di mantenere il valore di deflessione ≤ 2 mm).
- Se la trazione del nastro provoca una deflessione maggiore (> 2 mm), modificare conformemente il dimensionamento o utilizzare un cuscinetto intermedio.



La deflessione può essere calcolata utilizzando le seguenti formule:

$$y_s = \frac{5 \cdot F_s \cdot l_b^3}{384 \cdot E \cdot I} \quad [\text{mm, in}]$$

dove:

y_s = deflessione dell'albero [mm, in]

F_s = carico dell'albero [N, lb]

l_b = distanza dal centro del cuscinetto [mm, in]

E = modulo di elasticità [MPa, psi]

I = momento d'inerzia di superficie [mm⁴, in⁴]

W_s = lunghezza del bordo dell'albero quadrato [mm, in]

d_s, d_{in}, d_{out} = diametro dell'albero [mm, in]

t_s = spessore della parete dell'albero [mm, in]

Materiale	E in [MPa = $\frac{N}{\text{mm}^2}$]	E in [10 ⁶ psi]
Acciaio	200000	29,01
Acciaio inossidabile	180000	26,11
Alluminio	700000	10,15

Tipo di albero	I
Rotondo	$\frac{\pi \cdot d_s^4}{64}$
Rotondo cavo	$\pi \cdot \frac{d_{out}^4 - d_{in}^4}{64}$
Quadrato	$\frac{W_s^4}{12}$
Quadrato cavo	$\pi \cdot \frac{W_s^4 - (W_s - 2 \cdot t_s)^4}{12}$

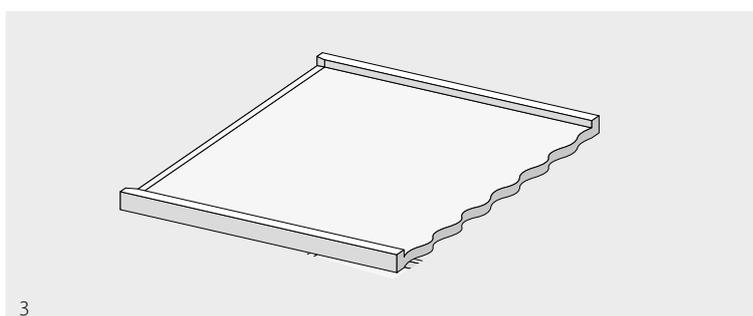
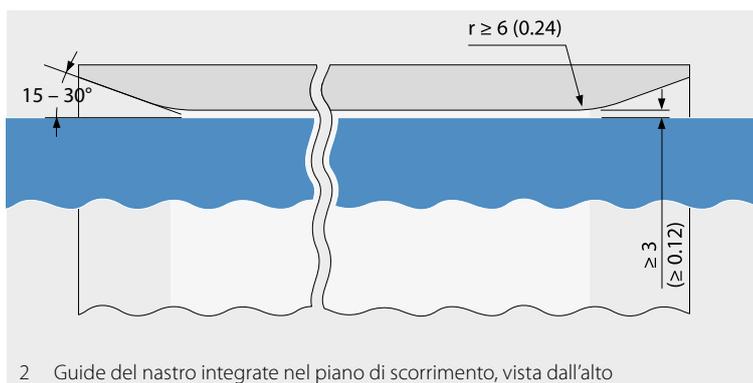
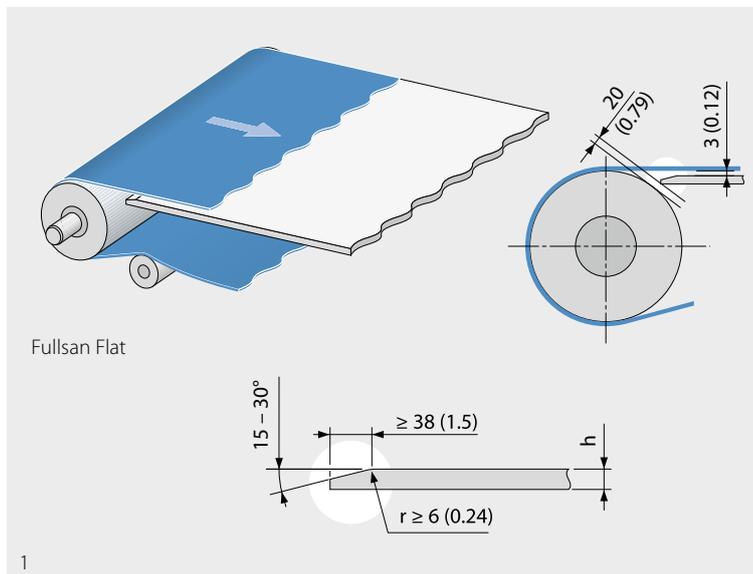
2.3 SUPPORTO DEL NASTRO SUL LATO DI TRASPORTO

In generale

Quando si progetta il supporto del nastro, osservare anche le informazioni generali riportate alla sezione 1.1 e, le note sulla progettazione igienica alla sezione 2.1.

- Allineare sempre con precisione i supporti di scorrimento, poiché questi hanno un effetto guida molto forte sul nastro.
- Posizionare i supporti di scorrimento come mostrato nei disegni.
- Per il supporto di scorrimento, usare solo i materiali elencati alla sezione 1.1. Questi materiali presentano caratteristiche di attrito favorevoli.
- Pulire accuratamente i supporti di scorrimento prima di mettere in servizio il trasportatore. In caso contrario i residui di vernici protettive o altre contaminazioni potrebbero causare seri problemi (ad es, problemi di centratura, danni al nastro, aumento dell'attrito sul lato di scorrimento).
- Consultare il proprio referente della Forbo Movement Systems qualora sia necessario trasportare materiali particolarmente pesanti e si verificano carichi concentrati elevati.

Sostegno del nastro con supporti piatti (piastra)



I supporti a piastra a tutta superficie sono consigliati per sistemi con carichi pesanti (fig. 1).

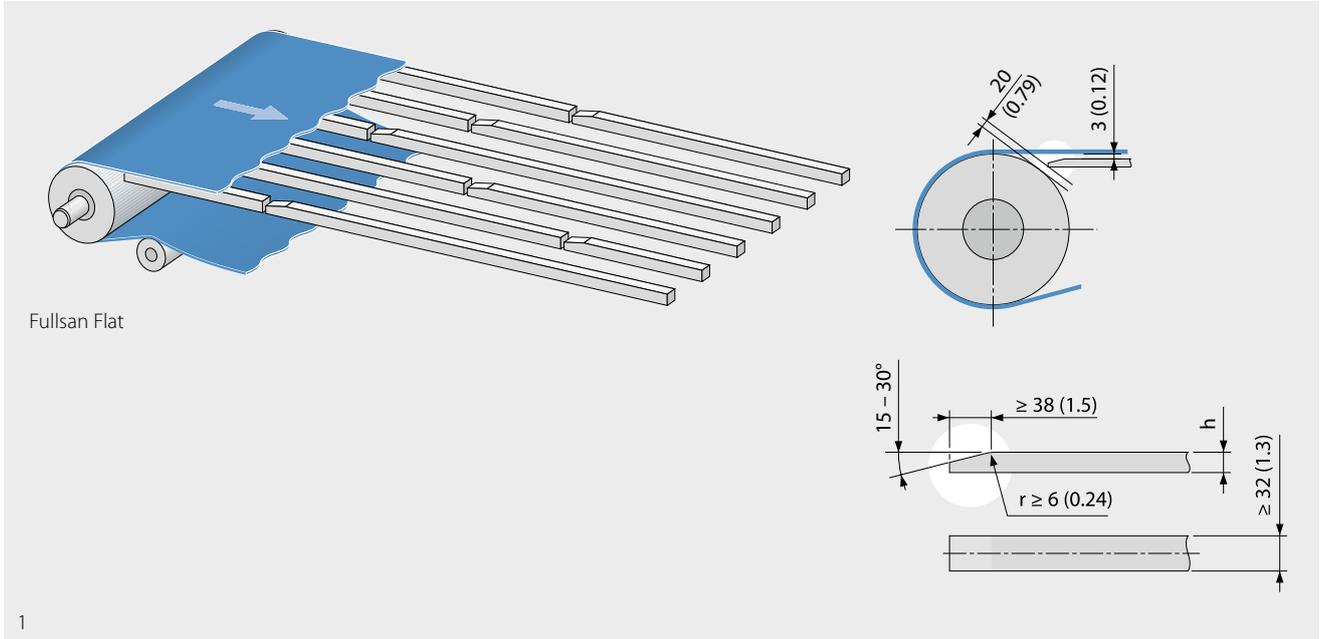
- Usare solo materiali secondo le specifiche riportate nella tabella materiali alla sezione 2.1.
- Arrotondare con cura i bordi e smussare leggermente le superfici di scorrimento nella direzione del trasportatore.
- Lo spessore “h” dovrebbe essere abbastanza grande da permettere agli elementi di fissaggio come le teste delle viti di essere completamente svasate e in modo da poter formare lo smusso nella direzione del trasporto. Inoltre, lo spessore viene determinato in base ai requisiti statici.
- Gli elementi di fissaggio non devono entrare in contatto con il nastro.

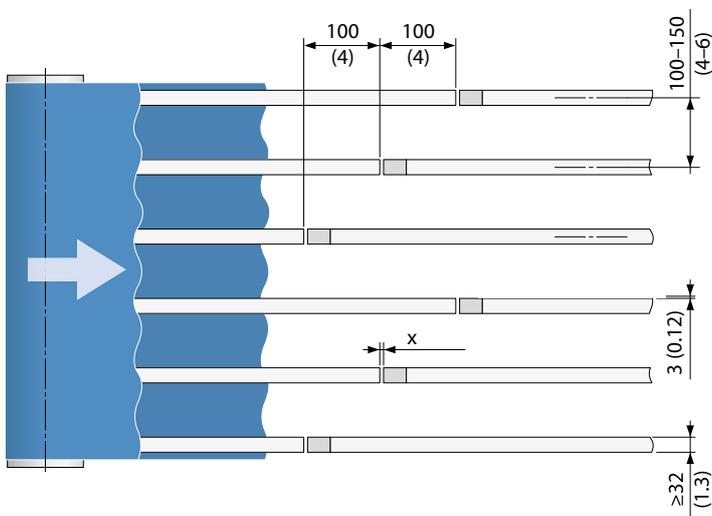
Il design dipende dal tipo di nastro utilizzato e dall'attività di trasporto. Per una migliore igiene, il piano di scorrimento e le guide laterali possono essere progettati come unico pezzo (fig. 2/3).

Per la progettazione della superficie della puleggia motrice e di rinvio, osservare le note per la serie Siegling Fullsan in uso (sezione 2.5).

2.3 SUPPORTO DEL NASTRO SUL LATO DI TRASPORTO

Sostegno del nastro con strisce di usura parallele





2

Per applicazioni con carichi leggeri, è possibile usare strisce di usura parallele (fig. 1, pagina sinistra). Si noti in questo caso che il lato inferiore del nastro è soggetto a una maggiore usura nella zona delle strisce di usura.

- Usare solo materiali secondo le specifiche riportate nella tabella materiali alla sezione 2.1.
- Per le dimensioni principali delle strisce di usura e il loro posizionamento vedasi le figure 1 e 2.
- Lo spessore “h” dovrebbe essere abbastanza grande da permettere agli elementi di fissaggio come le teste delle viti di essere completamente svasate e in modo da poter formare lo smusso nella direzione del trasporto. (Specifiche per materiale plastico.)
Inoltre, lo spessore viene determinato in base ai requisiti statici.
- La superficie di scorrimento deve essere piana e allineata in due direzioni con la corsa del nastro.
- Arrotondare con cura i bordi e smussare leggermente le superfici di scorrimento nella direzione del trasportatore.

– Gli elementi di fissaggio non devono entrare in contatto con il nastro.

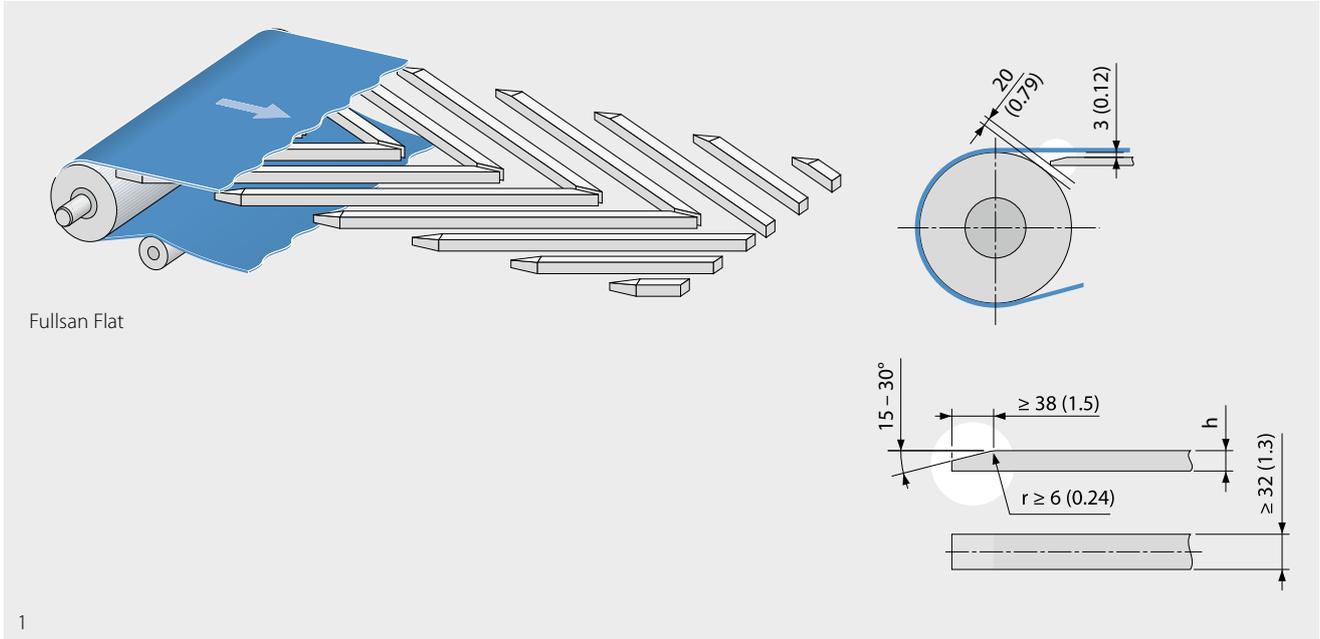
– Sfalsare le giunzioni delle sezioni delle strisce di usura nella direzione del trasportatore. Tra le singole sezioni, nella direzione del trasportatore (dimensione “x”), deve essere previsto uno spazio che possa adattarsi alle variazioni di lunghezza dovute alle variazioni di temperatura e possa essere pulito facilmente.

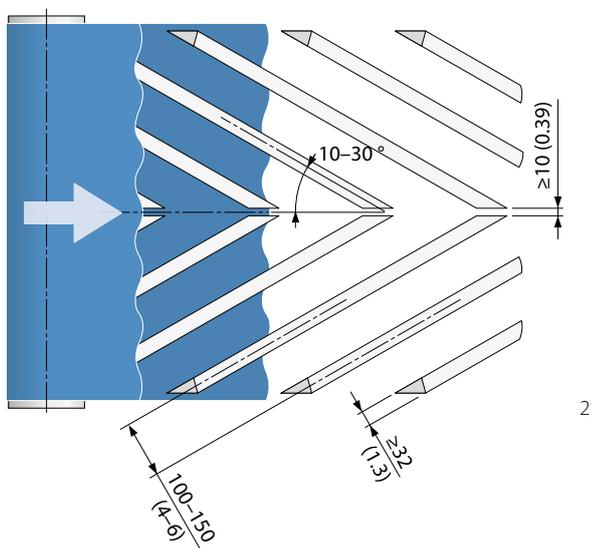
– Controllare se le sezioni con supporto piatto (a tutta superficie) nell’area di ingresso del materiale trasportato sono adeguate.

Per la progettazione della superficie della puleggia motrice e di rinvio, osservare le note per la serie Siegling Fullsan in uso (sezione 2.5).

2.3 SUPPORTO DEL NASTRO SUL LATO DI TRASPORTO

Sostegno del nastro con disposizione a V delle strisce di usura





2

Con una disposizione a V delle strisce di usura, il nastro viene sostenuto per tutta la sua larghezza (fig. 1, pagina sinistra). Questo si traduce in un'usura uniforme su tutta la larghezza del nastro, il che significa che possono essere trasportati carichi più pesanti. Allo stesso tempo, è possibile eliminare le particelle contaminanti sul lato inferiore del nastro.

- Usare solo materiali secondo le specifiche riportate nella tabella materiali alla sezione 2.1.
- Scegliere l'angolo e la spaziatura in modo che le singole forme a V si congiungano l'una con l'altra e sostengano il nastro per tutta la larghezza.
- Per le dimensioni principali delle strisce di usura e il loro posizionamento vedasi le figure 1 e 2.
- Lo spessore "h" dovrebbe essere abbastanza grande da permettere agli elementi di fissaggio come le teste delle viti di essere completamente svasate e in modo da poter formare lo smusso nella direzione del trasporto. (Specifiche per materiale plastico.)
Inoltre, lo spessore viene determinato in base ai requisiti statici.

- Arrotondare con cura i bordi e smussare leggermente le superfici di scorrimento nella direzione del trasportatore.
- Gli elementi di fissaggio non devono entrare in contatto con il nastro.

Per la progettazione della superficie della puleggia motrice e di rinvio, osservare le note per la serie Siegling Fullsan in uso (sezione 2.5).

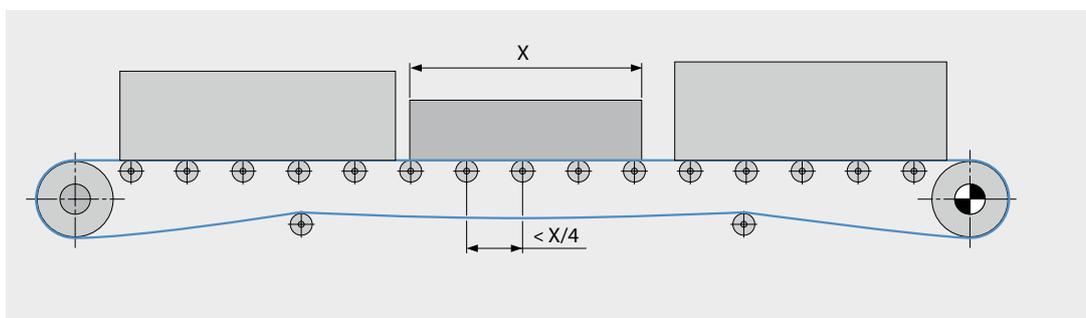
2.3 SUPPORTO DEL NASTRO SUL LATO DI TRASPORTO

Sostegno del nastro con rulli

Forbo Movement Systems raccomanda i supporti a rullo solo per Fullsan Flat.

I trasportatori a canale rappresentano un'eccezione (vedasi sezione 3).

Per il trasporto di singole merci, le distanze dei rulli di supporto sono determinate dalla lunghezza del bordo delle singole merci trasportate (25 % della lunghezza delle merci trasportate).



2.4 SUPPORTO DEL NASTRO SUL LATO DI RITORNO

In generale

La corretta progettazione del lato di ritorno è di estrema importanza per un corretto funzionamento del trasportatore. È l'unico modo per garantire il funzionamento desiderato senza tensione del nastro.

Quando si progetta il supporto del nastro per il lato di ritorno, osservare anche le informazioni generali riportate alla sezione 1.1 e, le note sulla progettazione igienica alla sezione 2.1.

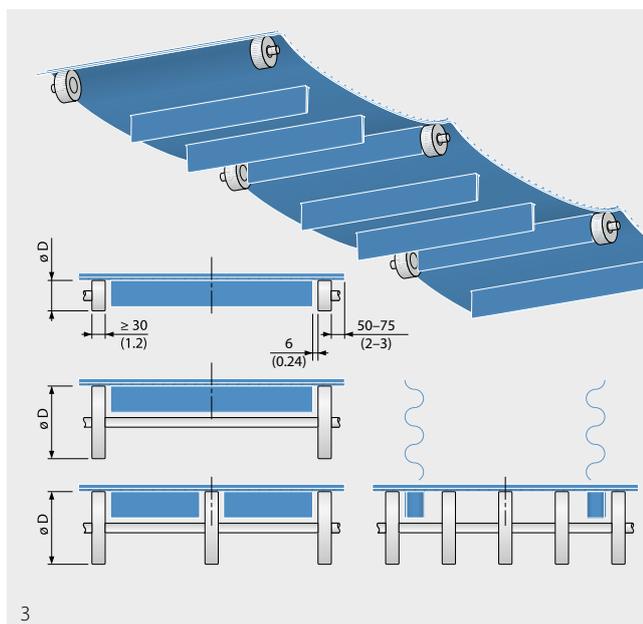
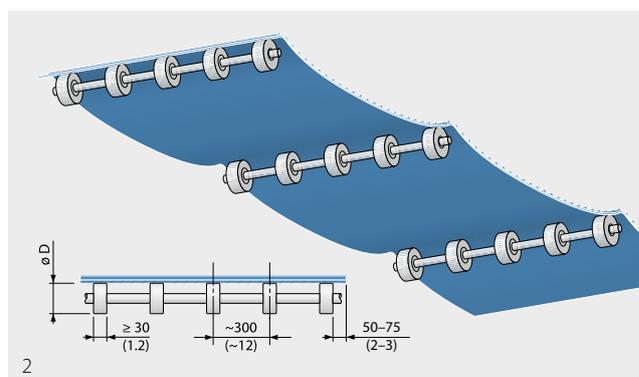
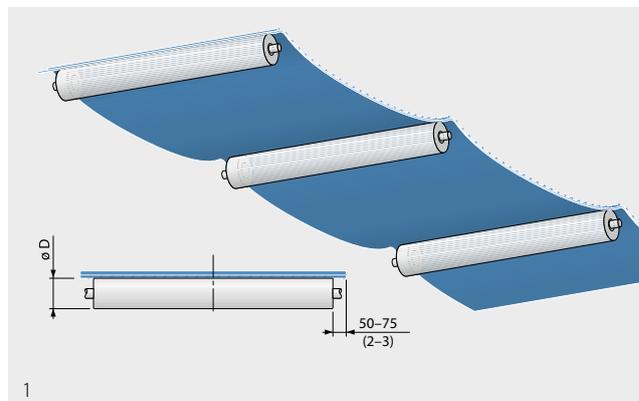
- Determinare i valori per le variazioni della lunghezza e della larghezza del nastro alla temperatura d'esercizio più bassa/più alta, e tenerne conto in fase di progettazione (vedasi la tabella materiali alla sezione 2.1).
- Per tutte le tematiche riguardanti l'accessibilità per la manutenzione e le riparazioni, la facilità di pulizia del trasportatore, il cambio del nastro, ecc. tenere in considerazione il design del lato di ritorno.
- Per i nastri più larghi di 610 mm (24 in), i profili trasversali devono essere sezionati in modo tale da poter prevedere un supporto sul lato di ritorno (vedasi pagina successiva, fig. 3).
- Usare solo materiali secondo le specifiche riportate nella tabella materiali alla sezione 2.1.

2.4 SUPPORTO DEL NASTRO SUL LATO DI RITORNO

Sostegno del nastro con rulli

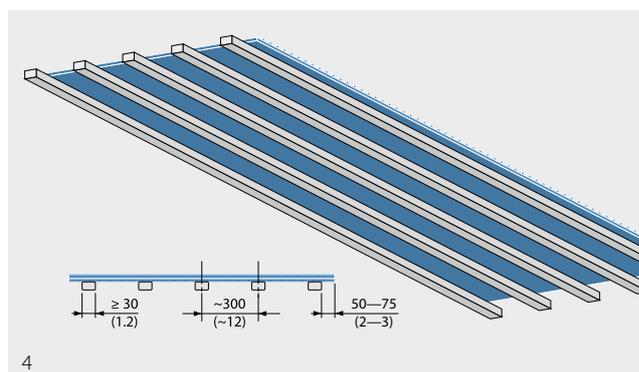
Forbo Movement Systems raccomanda l'uso di rulli di supporto per sostenere il nastro sul lato di ritorno. I rulli di supporto possono sostenere l'intera larghezza del nastro (fig. 1) o sezioni di esso (fig. 2/3).

- Utilizzare preferibilmente rulli di supporto che sostengano il nastro per tutta la sua larghezza.
- Parallelamente alla direzione del trasportatore, il supporto viene previsto a intervalli di 500 – 1800 mm (19,7 – 70,9 in).
- Il diametro del rullo "D" non deve essere inferiore al diametro di controcurvatura ammissibile del nastro.
- Per i nastri con profili trasversali e/o spondine di contenimento, si possono usare solo rulli di supporto stretti. Se si usa un albero continuo, si deve scegliere un diametro del rullo grande e idoneo.



Supporti di scorrimento

I supporti di scorrimento sul lato di ritorno spesso nella pratica si trovano sotto forma di strisce di usura fisse, pattini o alberi di scorrimento (fig. 4). Forbo Movement Systems raccomanda l'uso di rulli di supporto per sostenere il nastro sul lato di ritorno.



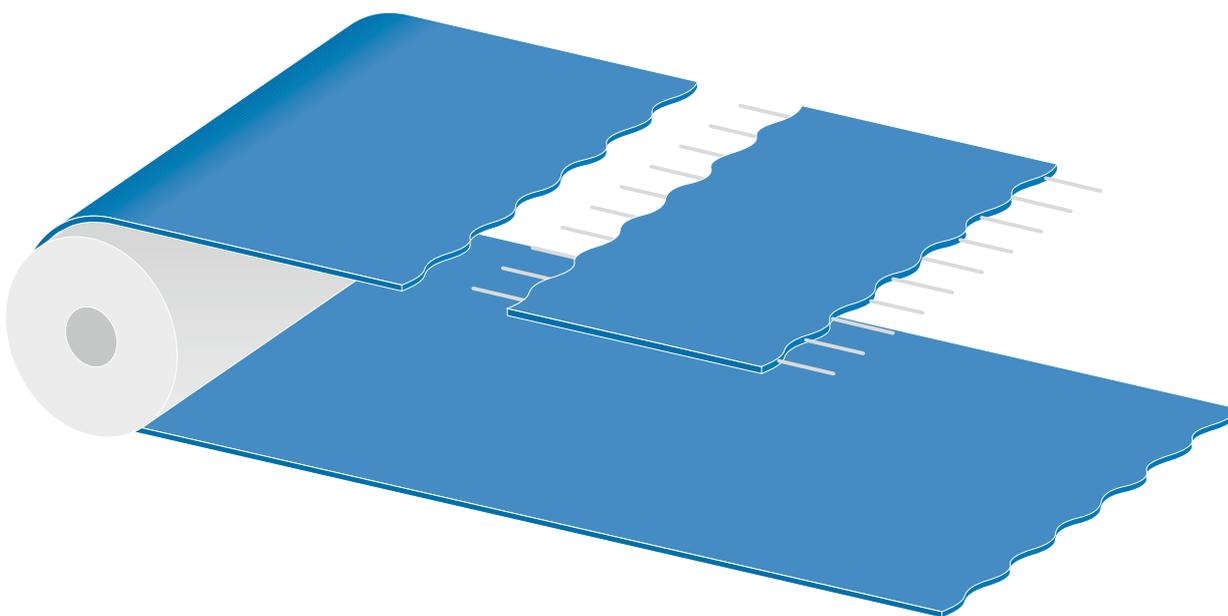
2.5 FULLSAN FLAT

TRASMISSIONE | PULEGGE | CENTRATURA

In generale

Questa sezione contiene informazioni di progettazione riguardanti specificatamente Fullsan Flat.

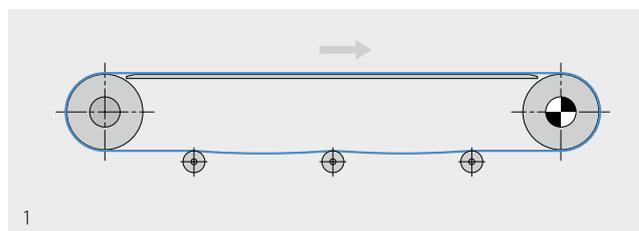
Per informazioni importanti applicabili a tutte le serie Siegling Fullsan, vedasi le sezioni da 2.1 a 2.4.



Tipi di trasmissione

Trasmissione di testa

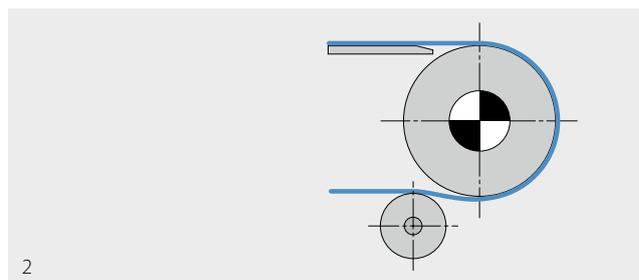
Questo tipo di trasmissione è usato per la maggior parte delle funzioni del trasportatore. L'albero di trasmissione si trova in testa al trasportatore (lato di uscita) e tira il nastro (fig. 1).



Rulli pressori

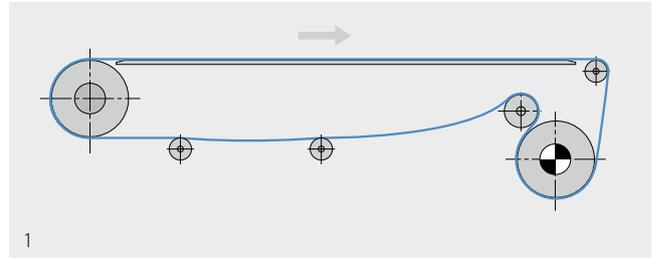
Se necessario, utilizzare i rulli pressori sul lato di ritorno per aumentare l'angolo di avvolgimento sulla puleggia motrice/ di rinvio e/o per ridurre al minimo la distanza tra il lato di trasporto e quello di ritorno (fig. 2).

Il diametro dei rulli pressori può essere fino a $1/2 d_{\min}$, purché l'angolo di avvolgimento non superi i 15° .



Trasmissione di testa ribassata

Si tratta di una variante della trasmissione di testa in cui l'albero motore/tamburo è disposto in una posizione ribassata. Significa che nel punto di trasferimento si può utilizzare il diametro della puleggia più piccolo possibile al fine di minimizzare la distanza di trasferimento (fig. 1).



Trasmissione centrale (ad es. trasmissione Ω)

A causa delle limitazioni nel supporto laterale sul tratto di ritorno causate dalle spondine di contenimento e dai profili laterali, questi non sono adatti per applicazioni con trasmissione centrale.

La trasmissione centrale (ad es. trasmissione Ω) viene usata normalmente quando:

- sui lati di entrata e di uscita sono necessari diametri di puleggia più piccoli possibili per ridurre al minimo la distanza di trasferimento, e/o
- è richiesta una trasmissione per l'inversione di marcia.

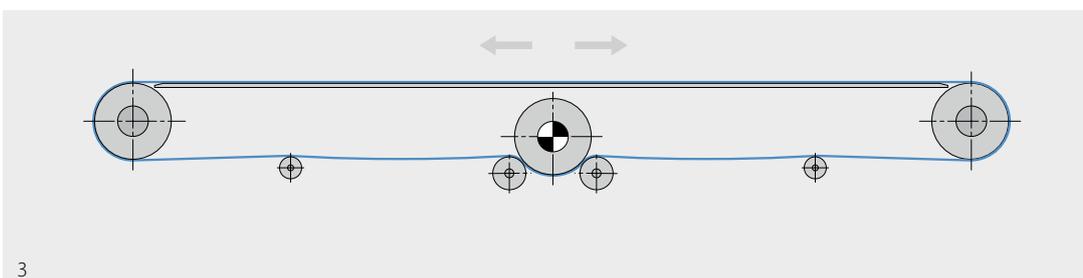
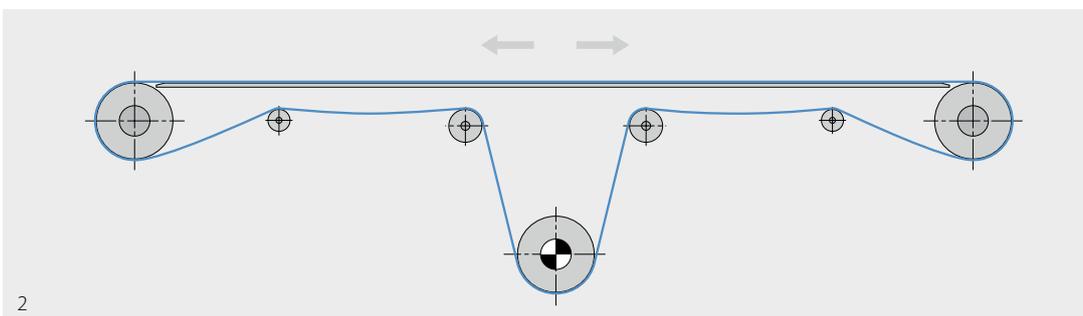
L'inversione di marcia è molto complessa per la centratura del nastro ed è quindi sconsigliata da Forbo.

Un angolo di avvolgimento grande sulla trasmissione produce condizioni ottimali per una trasmissione di potenza affidabile in entrambe le direzioni di marcia (fig. 2).

In presenza di un carico del nastro più leggero, è possibile ridurre l'angolo di avvolgimento, permettendo al trasportatore di assumere una forma più piatta (fig. 3).

In entrambi i casi, gli assi/alberi alle estremità del sistema di trasporto sono sottoposti a carichi più elevati perché la trazione del nastro è presente come tensione del nastro sia sul lato teso che su quello allentato.

- Disporre l'albero di trasmissione al centro, se possibile.
- La lunghezza del nastro tra il contro rullo e la trasmissione dovrebbe essere più corta di quella tra il contro rullo e il successivo rullo di supporto. Altrimenti nella zona di inselamento designata sono necessari rulli di tensionamento.



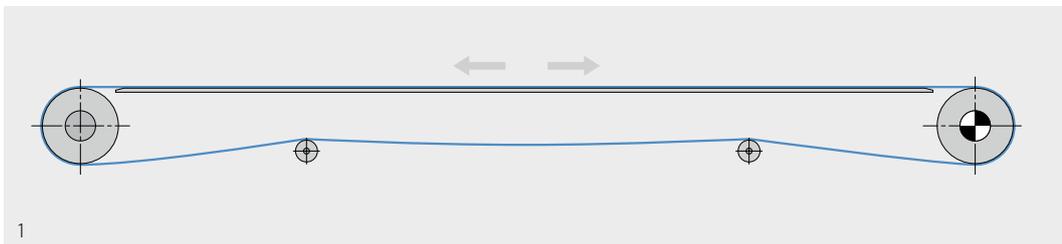
2.5 FULLSAN FLAT

TRASMISSIONE | PULEGGE | CENTRATURA

Trasmissione di coda (configurazione spintore) e trasmissione alternata coda-testa

Se una trasmissione di testa inverte la direzione, diventa una trasmissione in coda (fig. 1). Ciò significa che l'unità di trasmissione deve spingere il nastro carico. In questo caso, se la tensione del lato di ritorno non è maggiore della tensione del lato di trasporto, il nastro può slittare sul tamburo di trasmissione.

Le trasmissioni posteriori e le trasmissioni alternate testa/coda possono richiedere una maggiore pretensione.



Tamburi di trasmissione e di rinvio

Design dell'albero

Per il dimensionamento degli alberi, vedasi i relativi paragrafi alla sezione 2.2. In alternativa al convenzionale albero di trasmissione, è possibile usare un mototamburo.

Geometria dei tamburi di trasmissione e di rinvio

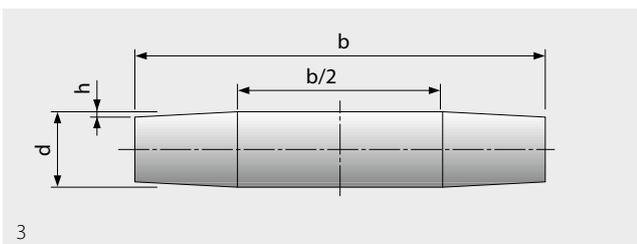
Se il diametro è troppo piccolo, porterà a una deflessione inaccettabile dei tamburi, in particolare sui sistemi larghi. Questo causerà una corrugazione indesiderata del nastro e una cattiva centratura.



Eeguire un calcolo di controllo. I diametri dei tamburi dovrebbero essere sempre più grandi possibili.

Il diametro minimo consentito è determinato da

- la forza circonferenziale da trasferire
- le caratteristiche di curvatura del tipo di nastro utilizzato
- le caratteristiche di piegatura dei profili trasversali e longitudinali saldati (vedasi "Informazioni tecniche 2", rif. n. 318) e "Siegling Fullsan – Minori costi di pulizia, più igiene", rif. n. 259).



I tamburi di trasmissione e di rinvio possono essere cilindrici (fig. 2) o conico-cilindrici (fig. 3).

I tamburi conico-cilindrici sono particolarmente utili per i nastri corti grazie alla loro maggiore efficacia di centratura. Se la larghezza del nastro è significativamente inferiore rispetto alla lunghezza del tamburo, la larghezza del nastro è determinante per la divisione del mototamburo.

Dia. tamburo [mm (in)]	< 200 (7,87)	200 (7,87) – 500 (19,68)	> 500 (19,68)
Conicità "h" [mm (in)]	0,5 (0,02)	0,8 (0,03)	1,0 (0,04)

Superfici di scorrimento lisce

Le superfici di scorrimento di tutti i tamburi devono avere una finitura liscia.

Un numero eccessivo di scanalature produrrebbe un effetto guida indesiderato.

Rugosità $R_z \leq 25$ (DIN EN ISO 4287), (profondità di rugosità $\leq 25 \mu\text{m}$)

Usare solo tamburi la cui superficie è stata lavorata con due passaggi di tornitura dal centro verso l'esterno (o dai bordi verso il centro). Metà delle scanalature di tornitura risultanti avranno quindi un "filo" destro e metà un "filo" sinistro; i loro effetti di sterzata si annulleranno reciprocamente.

2.5 FULLSAN FLAT

TRASMISSIONE | PULEGGE | CENTRATURA

Centratura del nastro

Design e condizioni del trasportatore

Il telaio del trasportatore deve essere più rigido possibile. Non deve essere distorto dalle forze esercitate dal nastro. Se gli assi non sono disposti ad angolo retto rispetto alla direzione del nastro trasportatore, il nastro perderà la centratura (fig.1).

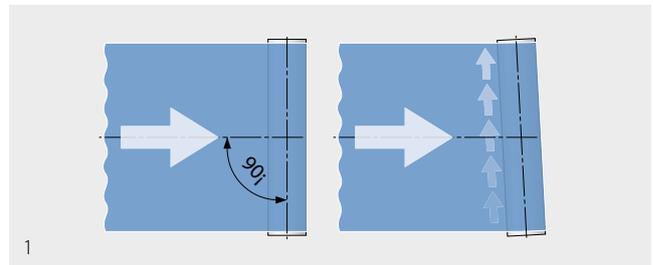
Tutti i rulli, i tamburi e gli alberi del sistema, nonché i supporti e gli elementi di guida di devono essere:

- puliti e in buone condizioni,
- allineati assialmente paralleli e ad angolo retto rispetto alla direzione del trasportatore,
- allineati lateralmente l'uno rispetto all'altro.

Effetto della temperatura

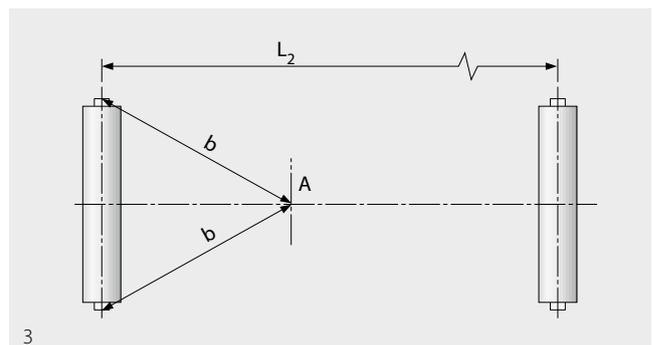
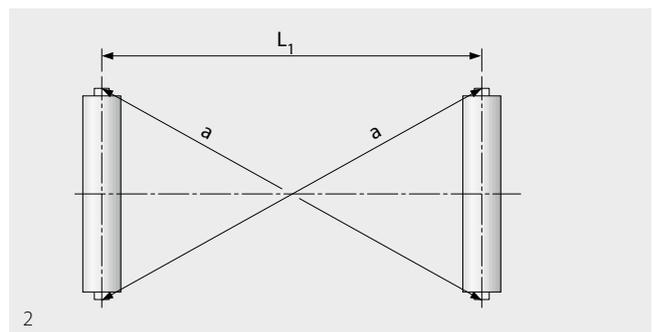
Un forte riscaldamento e carico asimmetrico su un nastro regolato correttamente può causare variazioni non uniformi nella tensione interna del nastro.

Questo crea delle forze di sterzata che potrebbero far perdere la centratura al nastro. In questi casi, si raccomanda un sistema di centratura automatico del nastro.



Allineamento a un angolo di 90°

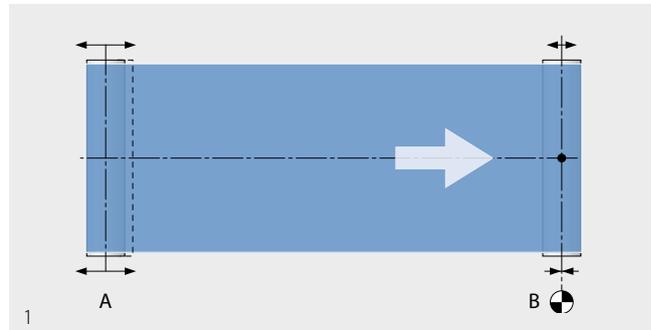
- Allineare il trasportatore senza torsione e regolare tutti gli assi e gli alberi in modo che siano orizzontali (misurati lungo la direzione del trasportatore).
- Misurare la distanza diagonale "a" tra le estremità come mostrato nel disegno. Se le distanze sono uguali, l'allineamento è corretto. Assicurarsi che le distanze nella direzione del trasportatore siano corrette dopo l'allineamento (fig.2).
- Se gli alberi sono troppo distanti o ci sono degli ostacoli, è possibile misurare la distanza "b" tra le estremità e un punto "A" sulla linea centrale del trasportatore (fig. 3).



Centratura del nastro sulle pulegge

Tamburi, rulli e alberi devono essere disposti in modo regolabile per compensare le tolleranze di produzione del sistema e del nastro (fig. 1). Se non è possibile ottenere una centratura del nastro soddisfacente in questo modo, le opzioni possibili includono l'uso di rulli inclinati o sistemi di centratura automatici del nastro.

Per i sistemi cosiddetti "quadrati" (distanza asse ~ larghezza nastro) o in caso di un rapporto lunghezza/larghezza ancora peggiore, il nastro non può più essere regolato tramite tamburi conici-cilindrici o bombati.



Regolazione

- Montare il nastro, allineare le pulegge A + B assialmente parallele, e creare l'insellamento desiderato sul lato di ritorno.
- Correggere la centratura del nastro aumentando o riducendo la tensione su un lato dell'albero motore B. Il nastro si sposterà verso il lato meno teso.
- Può essere necessario usare un sistema di centratura del nastro vicino al tamburo terminale (ad es. per nastri larghi e corti).

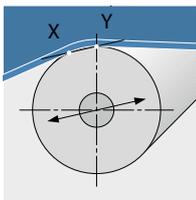
Centratura del nastro mediante l'uso di galoppini

Un modo molto efficace per ottenere la centratura del nastro è quello di usare rulli pressori C, D (fig. 2).

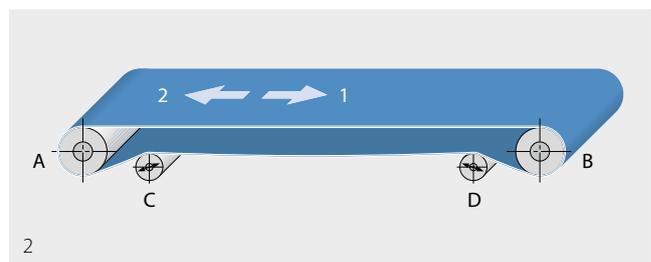
La maggior azione di centratura viene sempre esercitata dal rullo pressore nel punto in cui il lato di ritorno incontra la puleggia finale.

se il nastro scorre nella direzione 1, il rullo pressore C.

se il nastro scorre nella direzione 2, il rullo pressore D.



I rulli pressori devono essere regolabili solo in direzione X Y (punto di entrata e uscita del nastro). In questo modo, i bordi del nastro non vengono quasi per nulla interessati dalla regolazione. Un controllo automatico molto efficace della centratura del nastro può essere implementato tramite l'ausilio di galoppini motorizzati e regolabili.



Regolazione

- Come impostazione base, impostare gli assi e gli alberi assialmente paralleli.
- Montare il nastro con il corretto insellamento sul lato di ritorno.
- Correggere la centratura del nastro tramite il tamburo C o D. Potrebbe essere necessario un sistema di centratura del nastro che utilizza il tamburo C o D come tamburo di controllo.

2.5 FULLSAN FLAT

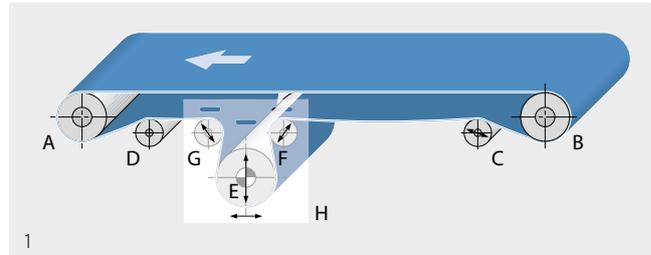
TRASMISSIONE | PULEGGE | CENTRATURA

Centratura del nastro con trasmissione centrale/trasmissione Ω

Le pulegge di rinvio G e F e l'albero motore E sono regolabili nella direzione della freccia (fig. 1).

Come semplice soluzione progettuale, i supporti per G, F ed E possono essere installati su una piastra H che si sposta lungo la corsa di ritorno.

Per la disposizione, il design e le caratteristiche di controllo dei tamburi A, B, C e D, vedasi le pagine precedenti e successive.



1

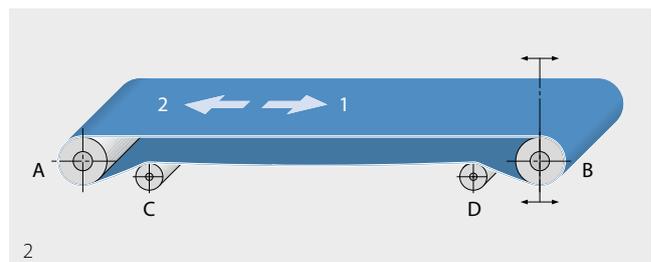
Regolazione

- Come impostazione base, impostare gli assi e gli alberi assialmente paralleli.
- Montare il nastro con il corretto insellamento sul lato di ritorno.
- Correggere la centratura del nastro tramite il rullo pressore C e, se necessario, tramite i contro rulli G e F o la piastra H. Anche qui può essere necessario l'impiego di un sistema di centratura del nastro.

Centratura del nastro mediante sistemi di inversione di marcia

La precisione con cui il sistema e il nastro sono prodotti sono di estrema importanza per una corretta centratura del nastro in caso di funzionamento con inversione di marcia.

Non è facile regolare correttamente il nastro il funzionamento con inversione di marcia. Una volta che il nastro trasportatore è regolato correttamente in una direzione di trasporto, spesso perde la centratura nell'altra direzione di trasporto. È necessario un po' di tempo per regolare correttamente i tamburi (fig. 2).



2

Regolazione

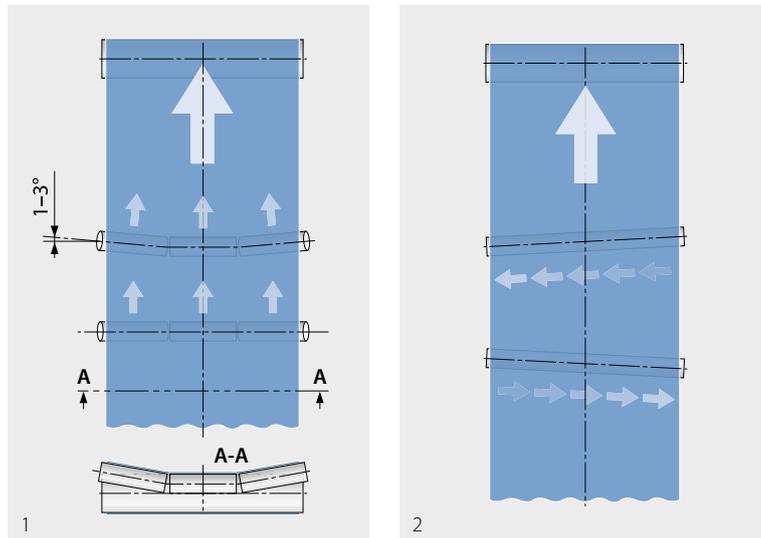
- Come impostazione base, impostare gli assi e gli alberi assialmente paralleli.
- Montare il nastro con il corretto insellamento sul lato di ritorno.
- Nel funzionamento con inversione di marcia, la centratura del nastro deve essere regolata non sui rulli pressori bensì sulle pulegge finali.

Effetto dei rulli di supporto

Per i nastri a canale, la centratura può essere migliorata ruotando in avanti i rulli laterali di alcune stazioni di rulli fino a circa 3° nella direzione di marcia del nastro, a seconda della velocità del nastro (fig. 1).

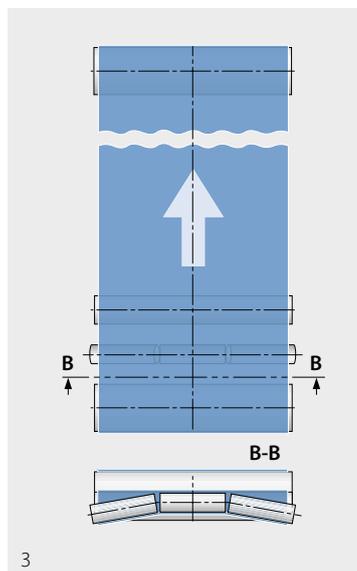
Spesso è possibile controllare adeguatamente i nastri non a canale installando alcuni rulli di supporto regolabili orizzontalmente e ruotandoli in avanti di circa $2-4^\circ$ (fig. 2).

L'effetto dei rulli di supporto può essere sfruttato principalmente con nastri lunghi.



Effetto dei set di rulli per canale negativo

Un rullo per canale negativo posto sul lato di ritorno è molto efficace per il centraggio del nastro, se posizionato vicino al tamburo di coda (fig. 3).



Sensori per bordo nastro

Sono disponibili diversi tipi di sensori per il bordo del nastro, ad es. meccanici, idraulici, elettrici, ottici e pneumatici. Questi attivano il sistema di centratura del nastro quando cambia la posizione del bordo del nastro.

Centratura automatica del nastro

I sistemi di centratura automatica del nastro sono spesso utilizzati con galoppini ribaltabili. Di solito questi sistemi vengono regolati per mezzo di mandrini filettati azionati elettricamente o di cilindri pneumatici in base agli valori del bordo del nastro attuali, rilevati dai sensori del bordo del nastro.

Per sistemi piccoli è possibile installare anche soluzioni puramente meccaniche senza energia ausiliaria.

2.5 FULLSAN FLAT

TRASMISSIONE | PULEGGE | CENTRATURA

Assorbimento delle forze laterali con profili longitudinali

Le forze laterali, dovute ad esempio al materiale trasportato che entra o esce lateralmente, possono essere assorbite dai profili longitudinali saldati nella zona di supporto della corsa del trasportatore.

– Per sistemi con un rapporto lunghezza/larghezza inferiore a 2, il nastro può essere guidato da scanalature presenti nei tamburi/rulli conici.

Se il rapporto è superiore a 2, deve essere guidato da scanalature presenti nella piastra o tra le strisce di usura in modo che il profilo non salga sul bordo della scanalatura e danneggi irreparabilmente il nastro (fig. 1/2).

– Le scanalature per i profili longitudinali devono essere almeno 8 – 10 mm più larghe e 2 mm più profonde del profilo.

L'ampio gioco permette di regolare il nastro senza che questo sfregi immediatamente ai lati.

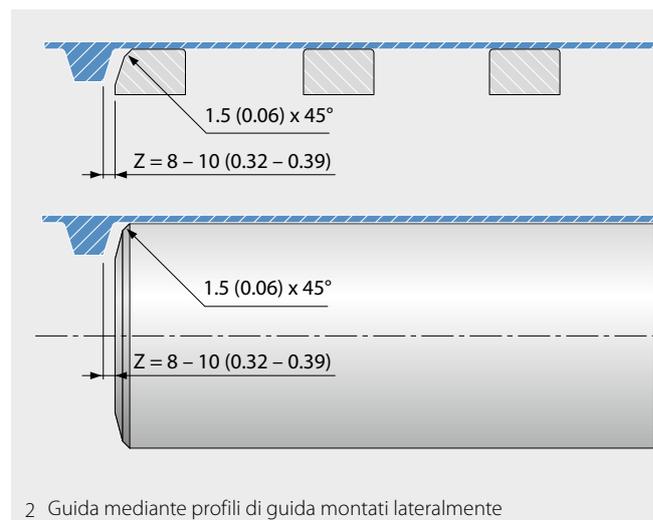
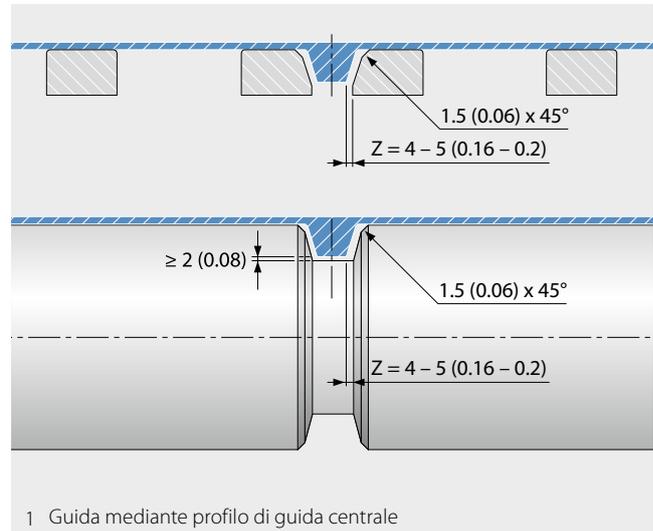
– Se si prevede uno sporco pesante, aumentare la profondità della scanalatura.

– Per le lunghezze minime del nastro e i dettagli delle dimensioni del profilo, tipi e diametri minimi del tamburo, vedasi "Informazioni tecniche 2", rif. n. 318

– Per grandi forze laterali, prevedere un dispositivo di centratura automatica.

Fissare le strisce di guida solo quando il nastro funziona correttamente.

Deve essere presente un gioco minimo come specificato nella sezione 2.2 per garantire le tolleranze.





3 LAYOUT DEL TRASPORTATORE

- 3.1 Trasportatori orizzontali
- 3.2 Trasportatori in salita/discesa
- 3.3 Trasportatori a mazza da hockey e a collo di cigno
- 3.4 Trasportatori a canale

3.1 TRASPORTATORI ORIZZONTALI

In generale

Nei trasportatori allineati orizzontalmente, il nastro trasportatore gira intorno a due pulegge, una delle quali è una puleggia motrice. La ruota folle può essere usata come tenditore.

È preferibile montare la trasmissione sul lato di uscita del trasportatore. In questo caso si parla di trasmissione di testa. Con questa disposizione, le forze di trasmissione vengono applicate in modo più efficiente che non con una trasmissione di coda.

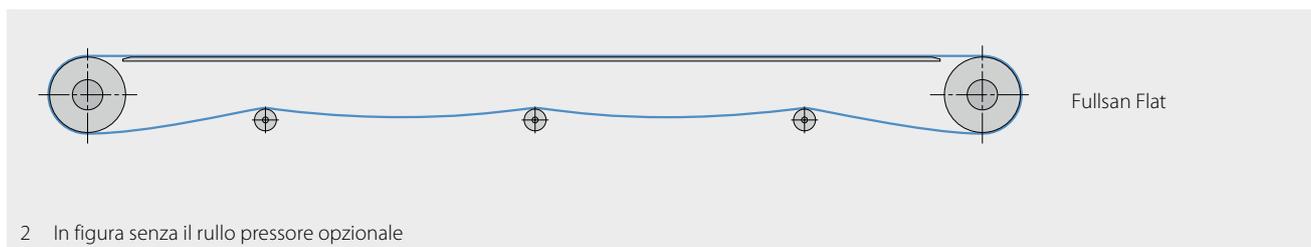
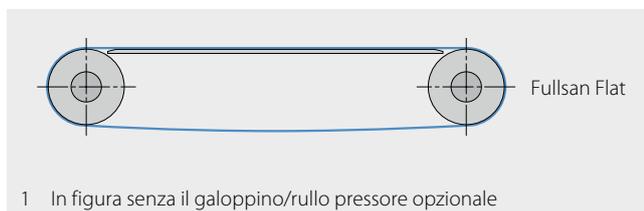
Layout del trasportatore

Fino alla lunghezza di 2000 mm, i trasportatori orizzontali possono essere progettati senza supporti del nastro sul lato di ritorno (fig. 1). Con intervalli dell'asse > 2000 mm, i supporti del nastro (preferibilmente i rulli di ritorno) devono essere montati sul lato di ritorno (fig. 2).

Questo evita l'eccessivo insellamento dovuto al peso stesso del nastro.

- Usare l'insellamento del nastro per compensare le variazioni di lunghezza del nastro dovute alla fluttuazioni della temperatura e del carico. Pianificare specificamente la sezione più lunga non supportata come zona cuscinetto per l'allungamento del nastro.

Per tutti i dettagli di progettazione, vedasi la sezione 2 "Design del trasportatore".



3.2 TRASPORTATORI IN SALITA/DISCESA

In generale

Nei trasportatori rettilinei in salita/discesa (senza cambio di angolo), il nastro trasportatore gira intorno a due pulegge, una delle quali è una puleggia motrice. La ruota folle può essere usata come tenditore.

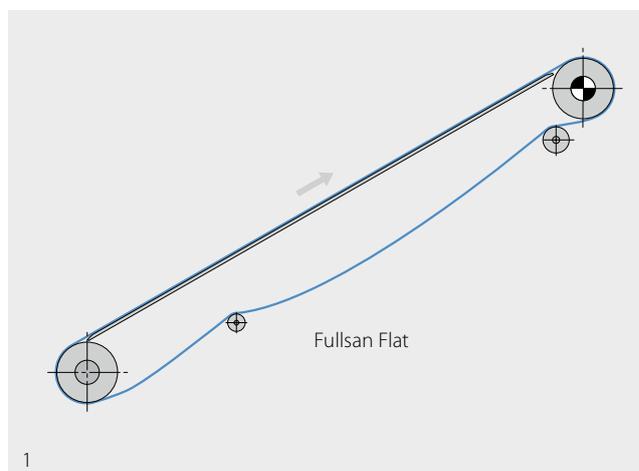
Il design della trasmissione dipende dalla direzione del trasportatore (inclinazione o discesa). Eseguire delle prove empiriche per determinare l'angolo del trasportatore applicabile alla propria attività di trasporto e prendere in considerazione l'utilizzo di spondine di contenimento e/o profili trasversali, se necessario.

Trasportatore in salita (fig. 1)

Generalmente si consiglia quanto segue:

- Usare solo una trasmissione di testa (cioè usare l'albero superiore come albero di trasmissione).
- Assicurarsi che in coda ci sia sempre un tenditore a vite o un tenditore a gravità, poiché la tensione del nastro (generata dall'insellamento del nastro) diminuisce con l'aumentare dell'angolo del trasportatore.
- Se la larghezza del nastro è superiore a 600 mm, si consiglia di dotare di supporti aggiuntivi la superficie del nastro oppure di inserirli tra i profili trasversali sul lato di ritorno.

Per tutti i dettagli di progettazione, vedasi la sezione 2 "Design del trasportatore".

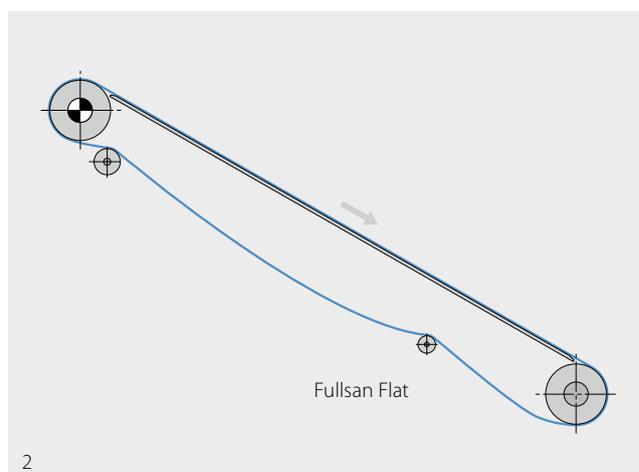


Trasportatore in discesa (fig. 2)

Generalmente si consiglia quanto segue:

- Tipo di trasmissione di testa
- Assicurarsi che in coda ci sia sempre un tenditore a vite o un tenditore a gravità, poiché la tensione del nastro (generata dall'insellamento del nastro) diminuisce con l'aumentare dell'aumento della pendenza
- Se la larghezza del nastro è superiore a 600 mm, si consiglia di dotare di supporti aggiuntivi la superficie del nastro oppure di inserirli tra i profili trasversali sul lato di ritorno.
- In caso di carico pesante, è consigliabile una configurazione della trasmissione di coda.

Per tutti i dettagli di progettazione, vedasi la sezione 2 "Design del trasportatore".



3.3 TRASPORTATORI A MAZZA DA HOCKEY E A COLLO DI CIGNO

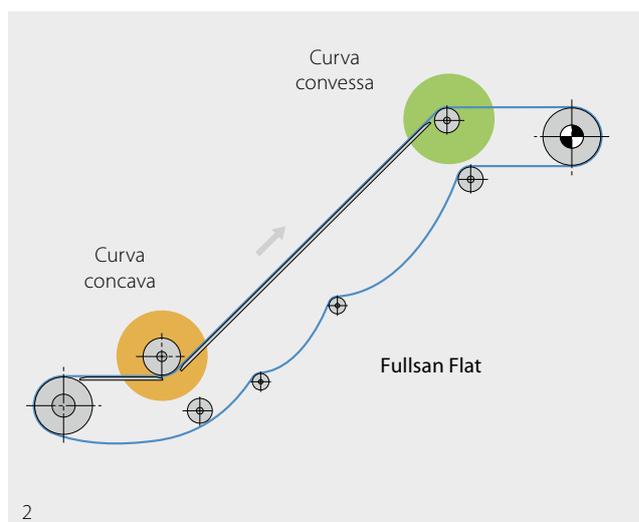
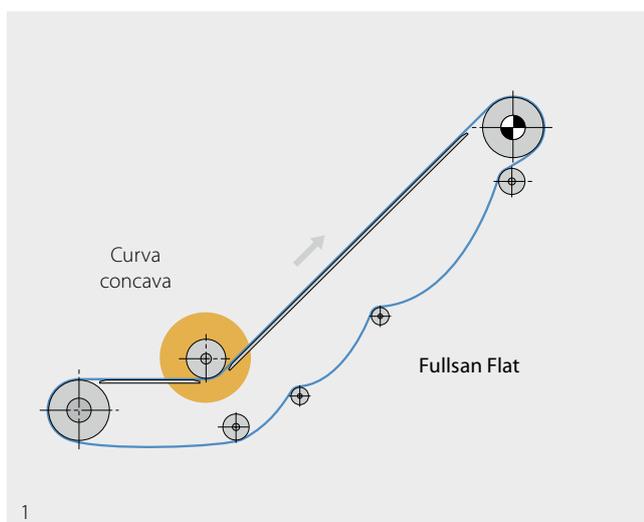
In generale

Un **trasportatore a mazza di hockey** (trasportatore a L) ha una sezione di trasporto orizzontale nella parte inferiore del trasportatore e una sezione di trasporto con un angolo di pendenza (fig. 1). La direzione del trasportatore è di solito verso l'alto. Solitamente viene impiegata una trasmissione di testa. Se intorno al tamburo di test lo spazio è limitato, è possibile utilizzare una trasmissione di coda anche se generalmente è sconsigliata.

Il nastro subisce almeno una controcurvatura a causa del contatto con gli elementi di guida sul lato di trasporto.

Un trasportatore **a collo di cigno** (trasportatore Z) ha una sezione di trasporto orizzontale nella parte inferiore del trasportatore, una sezione di trasporto con un angolo di pendenza e una sezione orizzontale nella parte superiore del trasportatore (fig. 2). La direzione del trasportatore è di solito verso l'alto. Se intorno al tamburo di test lo spazio è limitato, è possibile utilizzare una trasmissione di coda. In questo caso, le forze di trazione nel nastro devono essere ridotte, poiché la curvatura concava sul lato di ritorno è critica.

Il nastro subisce almeno due controcurvature a causa del contatto con gli elementi di guida sul lato di trasporto. Con questa disposizione, le forze di trasmissione vengono applicate in modo più efficiente che non con una trasmissione di coda.

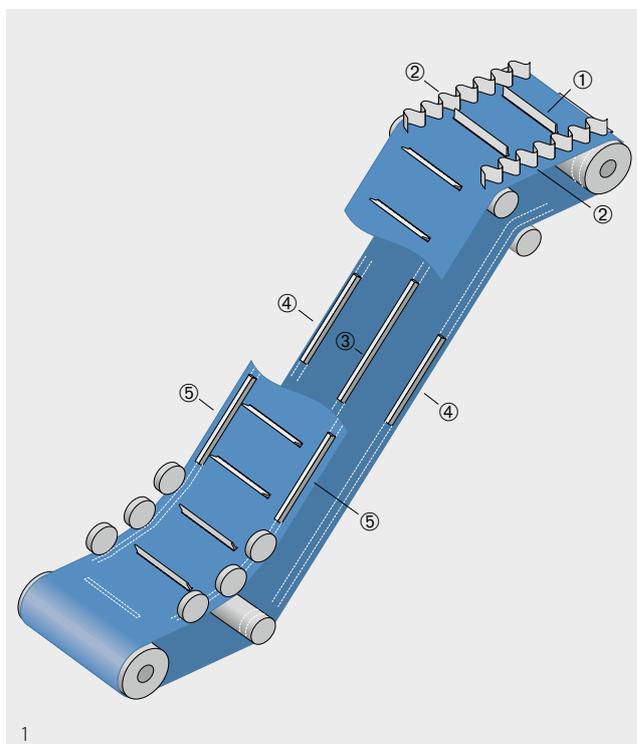


Utilizzo di profili (trasversali, spondine di contenimento) e raggi di curvatura/controcurvatura

Per il trasporto con inclinazione, è spesso utile dotare i nastri trasportatori di profili (trasversali, spondine di contenimento) (fig. 1).

- I **profili trasversali** (1) assicurano che il materiale venga trasportato sopra nastro
- Le **spondine di contenimento** (2) delimitano l'area di trasporto del nastro ai lati
- I **profili longitudinali posizionati centralmente sul lato di scorrimento** (3) assicurano la centratura del nastro
- I **profili longitudinali ai bordi del nastro sul lato di scorrimento** (4) o sul lato di trasporto (5) sono necessari per la guida e per assicurare una larghezza costante qualora la rigidità trasversale del nastro, comprese eventuali spondine saldate, non sia sufficiente a mantenere il nastro lateralmente stabile nella curva concava.

In questi casi, i raggi minimi di curvatura/controcurvatura dipendono non solo dal tipo di nastro ma anche dai profili (trasversali, spondine) utilizzati



Trasmissione

I trasportatori a mazza da hockey (ad L) e a collo di cigno (a Z) usano quasi esclusivamente trasmissioni di testa. Il tamburo superiore viene utilizzato come tamburo di trasmissione ed è dotato di un rivestimento di attrito (Fullsan Flat). Il motore deve essere progettato per basse accelerazioni, altrimenti molti componenti del sistema possono venir sottoposti a carichi eccessivi.

- Assicurarsi che in coda ci sia sempre un tenditore a vite o un tenditore a gravità, poiché la tensione del nastro (generata dall'insellamento del nastro) diminuisce con l'aumentare dell'angolo del trasportatore.

3.3 TRASPORTATORI A MAZZA DA HOCKEY E A COLLO DI CIGNO

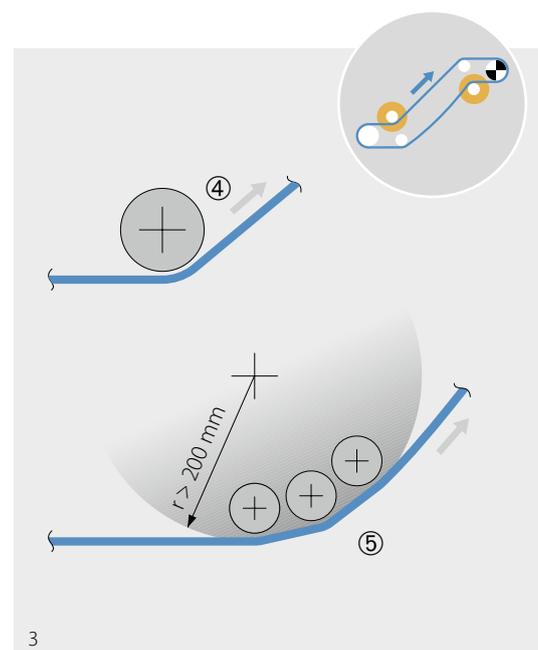
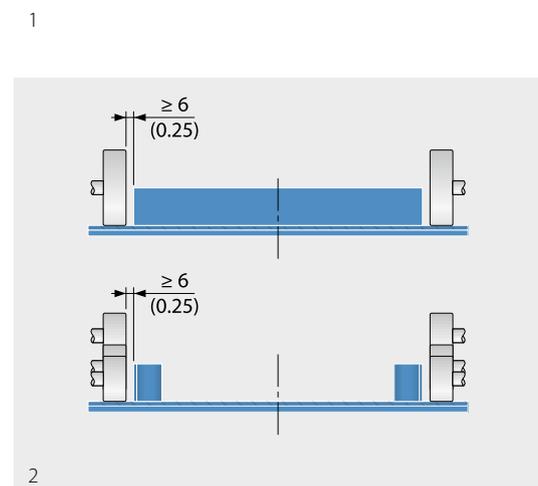
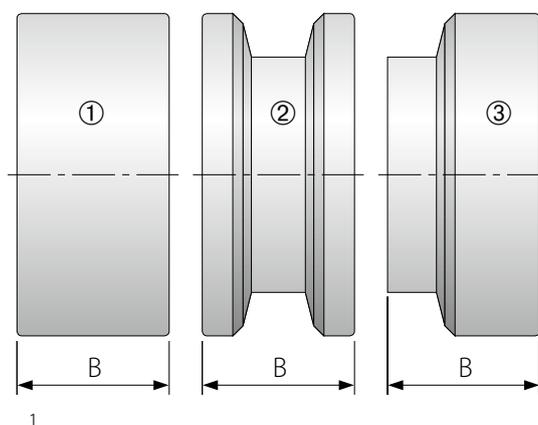
Guida del nastro nella curva concava (lato superiore del nastro)

Forbo Movement Systems raccomanda il supporto dei rulli su qualsiasi sezione di controcurvatura/transizione del trasportatore.

- Utilizzare i rulli pressori (fig. 1) con il d_{min} ammesso per tenere fermo il bordo del nastro (larghezza minima "B" in ogni caso 30 mm (1,2 in);
 - > rulli cilindrici (1) per nastri senza profili longitudinali sul lato di trasporto,
 - > pulegge a V o rulli di guida (2/3) per nastri con profili longitudinali sul lato di trasporto (profili di guida).
- La Forbo Movement Systems sconsiglia l'uso di pattini o strisce di usura.
- In caso di utilizzo di spondine di contenimento e/o profili laterali, il diametro di deflessione minimo ammissibile aumenta se il d_{min} della spondina/profilo è maggiore del d_{min} del solo nastro (per i valori vedasi "Siegling Fullsan – Minori costi di pulizia, migliore igiene", rif. n. 259).
- In caso di utilizzo di profili a V, il diametro di deflessione minimo ammissibile aumenta se il d_{min} del profilo è maggiore del d_{min} del solo nastro (per i valori vedasi "Siegling Transilon – Informazioni tecniche 2", rif. n. 318).
- Tra i supporti del nastro e i profili/spondine di contenimento, lasciare uno spazio laterale di almeno 6 mm (0,25 in) (fig. 2).
- Per nastri più larghi di 600 mm si raccomandano rulli aggiunti di supporto nella parte di ritorno. In questi casi sono necessari profili interspaziati tra di loro.

Per angoli di pendenza bassi e non variabili, è sufficiente utilizzare un rullo pressore (4) su ogni lato del nastro (per il raggio di controcurvatura vedasi sopra) (fig. 3).

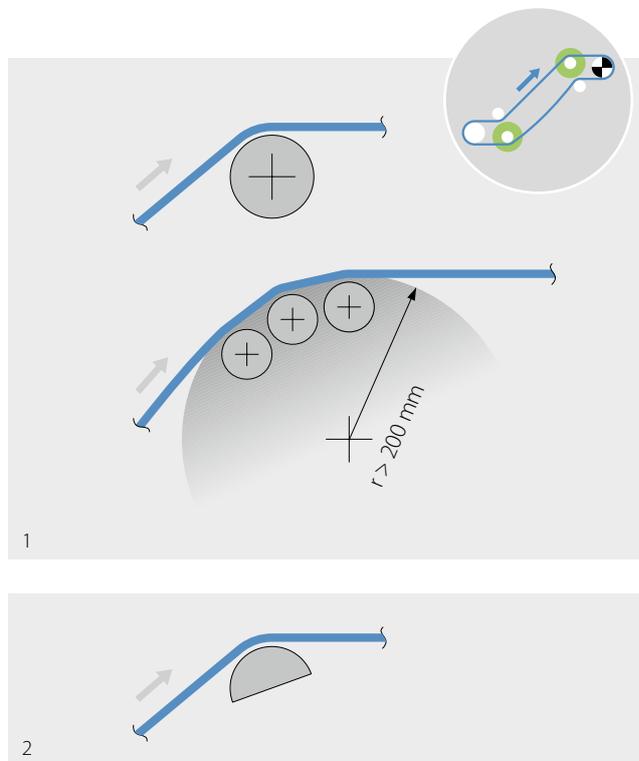
Per angoli di pendenza maggiori e variabili, si possono usare più rulli pressori (5) su ogni lato del nastro (almeno tre). Il loro diametro può essere più inferiore rispetto a quello di un solo rullo per lato. Deve essere garantito un raggio di deflessione complessivo di >200 mm, poiché gli archi di contatto nei punti di deflessione locali potrebbero causare rotture nella zona di giunzione del nastro (fig. 3).



Guida del nastro nella curva convessa (lato inferiore del nastro)

In particolare se il nastro viene fatto funzionare a secco, senza lubrificazione, in questo punto di curvatura si verifica un'elevata resistenza all'attrito.

- Come puleggia finale utilizzare preferibilmente (a seconda del tipo di nastro) rulli che soddisfino il d_{\min} ammissibile su tutta la larghezza del nastro (fig. 1).
- La Forbo Movement Systems sconsiglia l'uso di pattini o strisce di usura (fig. 2).



3.4 TRASPORTATORI A CANALE

In generale

Per il trasporto di solidi sfusi, spesso vengono impiegati trasportatori con cinghie tropicali. Questi possono funzionare orizzontalmente o in pendenza. Progettare la sezione del canale in base al tipo di nastro utilizzato e alla larghezza del trasportatore/attività. La ruota folle può essere usata come tenditore.

È preferibile montare la trasmissione sul lato di uscita del trasportatore, in questo caso chiamata terminale di testa. Con questa disposizione, le forze di trasmissione vengono applicate in modo più efficiente che non con una trasmissione di coda.

Area di transizione tra puleggia finale e canale

Nel punto in cui il nastro a canale passa dal tamburo ai rulli portanti (e viceversa), i bordi sono soggetti a un maggiore allungamento (fig. 1).

Si prega quindi di osservare i valori guida elencati nella tabella per la lunghezza di transizione l_s .

$$l_s = \text{larghezza nastro } b_0 \cdot \text{fattore } c_7 \quad [\text{mm}]$$

Angolo del canale	15°	20°	30°	40°
c_7	0,7	0,9	1,5	2

Angolo del canale

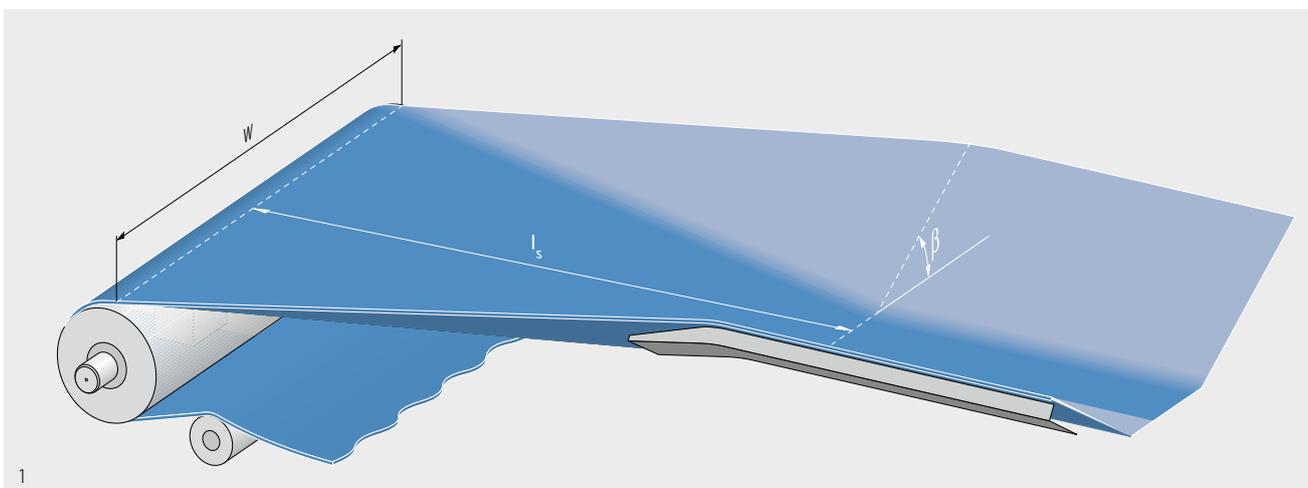
Gli angoli del canale ammessi dipendono dalla larghezza del nastro:

Larghezza del nastro < 300 mm trasporto a canale non consigliato

Larghezza nastro 300 – 500 mm angolo del canale fino a 30°

Larghezza nastro > 500 mm angolo del canale fino a 45°

A seconda del tipo di Fullsan utilizzato, è possibile ottenere diverse forme di canale (vedasi pagine seguenti).

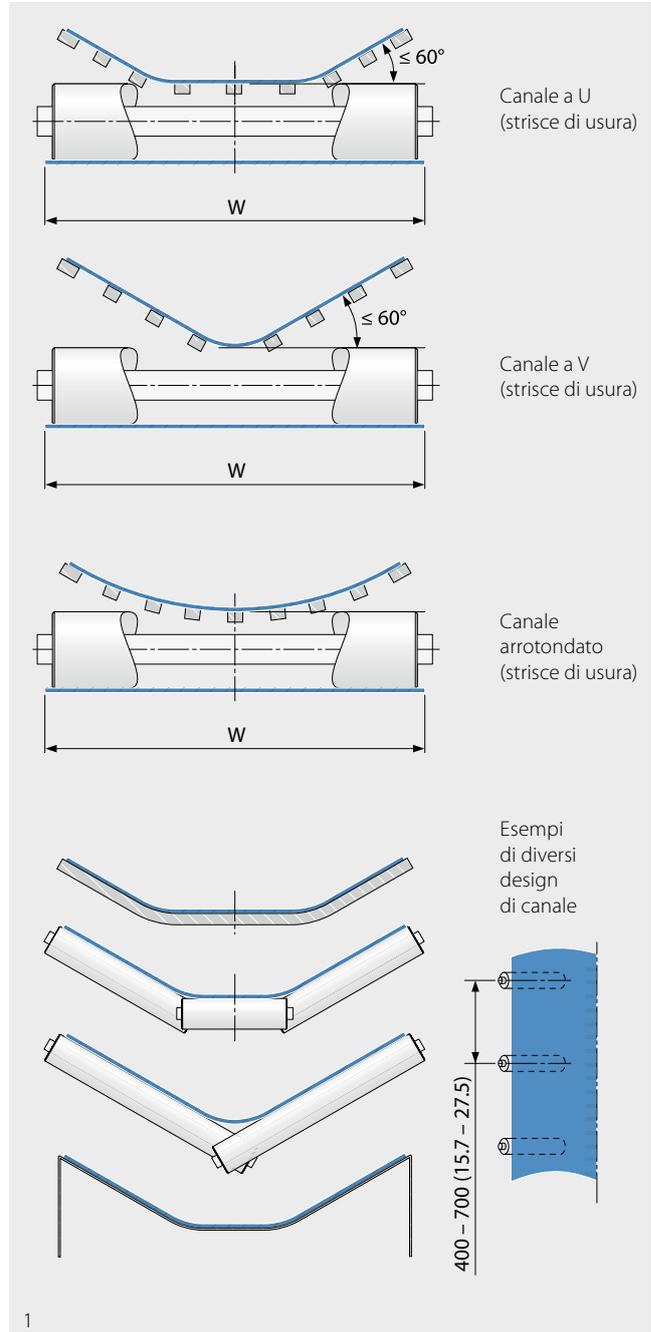


Serie Siegling Fullsan e forma del canale

La forma del canale e il design del supporto del nastro consentiti dipendono dall'attività di trasporto e dal tipo di Siegling Fullsan utilizzato.

Supporto del nastro per Fullsan Flat (fig. 1)

- Il nastro può essere supportato da strisce di usura, da una superficie piena e da rulli (a U, a V o rotondi).
- Usare solo materiali secondo le specifiche riportate nella tabella materiali alla sezione 2.1.
- Per tutti i tipi di supporto del nastro, attenersi alle dimensioni principali riportate nei disegni a fianco e alla sezione 2.3.
- I rulli devono estendersi verso l'esterno almeno fino al bordo del nastro. La distanza nella direzione del trasportatore è normalmente compresa tra 400 mm e 700 mm (15,7 e 27,5 in).
- Integrare delle guide laterali se necessario.
- Assicurarsi che le transizioni nelle zone all'inizio e alla fine del canale siano ben arrotondate.
- I bordi superiori delle pulegge di testa e di coda e il piano centrale del canale devono trovarsi su un piano. Se il fondo del canale non è sostenuto da una striscia di usura, è consentito un insellamento massimo di 30 mm (1,2 in).



Schemi del principio di funzionamento per diversi disegni di canale

NOTE LEGALI

La Forbo Siegling GmbH ("Forbo") fornisce questo manuale tecnico solo a scopo informativo. Sebbene la Forbo si adoperi affinché le raccomandazioni, le istruzioni operative, i dettagli e le informazioni sull'idoneità e l'uso dei propri prodotti siano il più possibile accurati e completi, la Forbo non rilascia alcuna dichiarazione o garanzia di alcun tipo, né espressa né implicita, in relazione a qualsiasi informazione contenuta nel presente manuale tecnico, a meno che non sia stata espressamente rilasciata per iscritto da rappresentanti debitamente autorizzati della Forbo. L'utente è l'unico responsabile dell'esecuzione di test appropriati sui nostri prodotti e sulla loro commerciabilità e idoneità per uno scopo particolare, e Forbo declina ogni responsabilità per eventuali danni, inclusi ma non limitati a danni alla proprietà e lesioni personali, in relazione all'affidabilità di qualsiasi informazione contenuta nel presente Manuale tecnico o qualsiasi supporto tecnico e/o di altro tipo che Forbo possa aver fornito all'utente.

Il presente manuale tecnico è di proprietà della Forbo. Qualsiasi riproduzione, divulgazione o altro uso del presente Manuale tecnico o di parti di esso è consentito solo previo consenso scritto della Forbo.

Forbo si riserva il diritto di modificare il contenuto di questo Manuale tecnico in qualsiasi momento e senza preavviso. L'ultima versione del presente manuale tecnico può essere scaricata dal nostro sito web.

Siegling – total belting solutions

L'impegno dei collaboratori, unito all'organizzazione e ai processi produttivi improntati alla qualità, assicura il mantenimento costante degli standard elevati dei nostri prodotti e servizi.

Forbo Movement Systems è conforme ai principi di Total Quality Management. Il nostro sistema di gestione della qualità è certificato ISO 9001 in tutti i siti di produzione e fabbricazione. Inoltre, molti siti dispongono della certificazione di gestione ambientale ISO 14001.



Ref. nr. 443-5
02/23 - UDH - La riproduzione del testo o sue parti è soggetta ad approvazione. Suscettibile di variazioni



Il nostro service – in tutto il mondo, in ogni momento

Il Gruppo Forbo Movement Systems conta circa 2.500 dipendenti. I nostri prodotti vengono lavorati in dieci centri di produzione in tutto il mondo.

Le sedi, i magazzini di stoccaggio e i centri di confezionamento si trovano in oltre 80 Paesi. I centri assistenza sono presenti in più di 300 località nel mondo

Forbo Siegling GmbH

Lilienthalstraße 6/8, D-30179 Hannover

Telefono +49 511 6704 0

www.forbo-siegling.com, siegling@forbo.com

Forbo

MOVEMENT SYSTEMS