

siegling fullsan
nastri monocomponente

MANUALE TECNICO

Siegling – total belting solutions

Forbo
MOVEMENT SYSTEMS

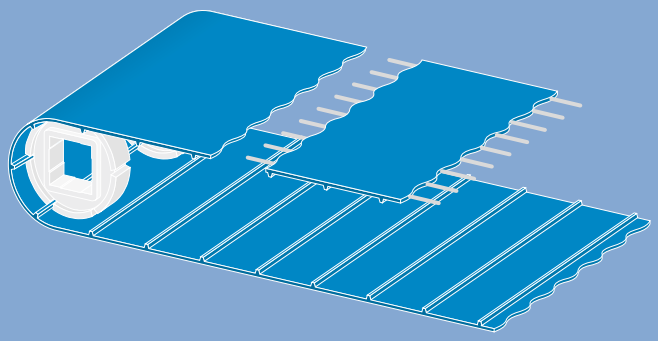
Fullsan completa la gamma di nastri trasportatori Forbo Movement Systems con l'introduzione di nastri monocomponente in poliuretano di alta qualità. La nostra vasta esperienza nella movimentazione di materiali leggeri ci permette di offrire non solo prodotti di qualità eccezionale, ma anche una consulenza competente, rapida e orientata alle vostre esigenze pratiche.





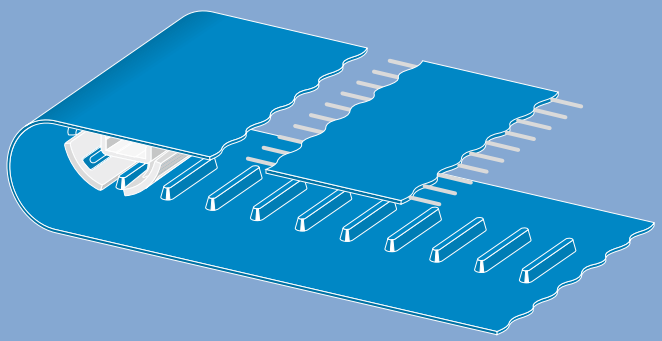
MIGLIORE IGIENE CON FULLSAN

Fullsan è di fatto resistente alla contaminazione di olio, grasso, umidità e batteri. Fullsan è molto facile da pulire, ed è eccezionalmente adatto all'uso in applicazioni particolarmente critiche per l'igiene (prodotti lattiero-caseari, lavorazione della pasta, lavorazione di carni e pollame, così come altre applicazioni di lavorazione degli alimenti). Fullsan è disponibile in tre versioni. Con profili opzionali (trasversali e spondine di contenimento), si possono adattare a innumerevoli attività di trasporto.



Fullsan Positive Drive

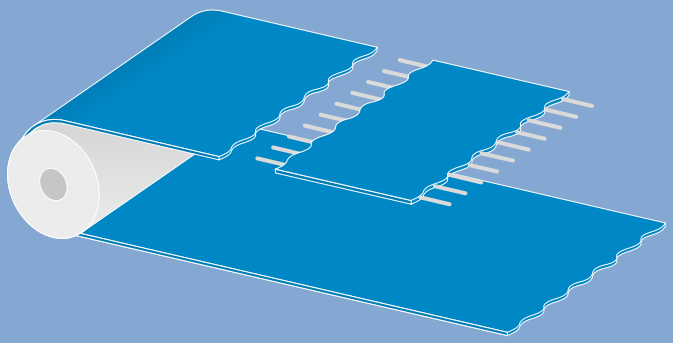
Nastro in poliuretano realizzato con un corpo omogeneo oppure, in modo opzionale, dotato di elementi di rinforzo completamente sigillati.
Trasmissione di potenza tramite ingranamento su ruote dentate. Profili di trasmissione a tutta larghezza sul lato inferiore del nastro.



Fullsan Center Drive

Nastro in poliuretano realizzato con un corpo omogeneo oppure, in modo opzionale, dotato di elementi di rinforzo completamente sigillati.
La trasmissione di potenza avviene tramite ingranamento su ruote dentate. Da un tassello centrale a tre file di tasselli paralleli tra loro, a seconda della larghezza del nastro.

Oltre ai vantaggi per l'igiene, i nastri Fullsan Center Drive (CD = Trasmissione centrale) o Fullsan Positive Drive (PD = Trasmissione positiva) offrono anche altri vantaggi tecnici: grazie alla trasmissione tramite ruote dentate, i nastri non si muovono liberamente ma si mantengono sempre in una posizione ben precisa.



Fullsan Flat

Nastro in poliuretano realizzato con un corpo omogeneo oppure, in modo opzionale, dotato di elementi di rinforzo completamente sigillati.
Per applicazioni con pretensionamento.

INDICE

1 Nozioni di base 6

1.1 Dati tecnici 8
Fullsan Positive Drive. 8
Fullsan Center Drive. 10
Fullsan Flat 12
Nomenclatura 14
Anelli di tenuta 15

1.2 Assemblaggio nastri 16
Tipi di giunzione 16
Caratteristiche del nastro 17
Profili (profili trasversali (flight) PU). 18
Profili (Guide laterali superiori in PU) 18
Profili (spondine di contenimento ondulate PU) 20

1.3 Selezione e dimensionamento del nastro 22
Quale tipo di Fullsan e per quale applicazione? 22
Tipi di trasmissione 23
Pretensionamento 24
Calcolo della lunghezza necessaria del nastro . . 24

1.4 Fattori che influiscono sulla durata del nastro . . 25

1.5 Pulizia 26

2 Design del trasportatore 28

2.1 In generale 30
Componenti del trasportatore 30
Design igienico 32
Materiali 33

2.2 Note sulla costruzione del trasportatore 34
Telaio e supporti 34
Guide laterali del nastro 35
Velocità del trasportatore 36
Lunghezza del trasportatore 36
Espansione/contrazione dovuta alla temperatura 36
Tenditori 37
Dispositivi di tensionamento a sgancio rapido . . 37
Raschiatori 38
Bordi di contenimento 39
Alimentazione del materiale trasportato 40
Progettazione di assi e alberi 40
Pignoni 42

2.3 Supporto del nastro sul lato di trasporto 44
Informazioni generali 44
Sostegno del nastro con supporti piatti (piastre) 45
Sostegno del nastro con strisce di usura parallele 46
Sostegno del nastro con disposizione a V delle strisce di usura 48
Supporto del nastro con rulli 50

2.4 Supporto del nastro sul tratto di ritorno 51
In generale 51
Supporto del nastro con rulli 52
Supporti a scorrimento 52
Insellamento del nastro 53

2.5 Fullsan Positive Drive 54
In generale 54
Tipi di trasmissione 54
Albero di trasmissione e di rinvio 56
Centratura del nastro 58

2.6 Fullsan Center Drive 60
In generale 60
Tipi di trasmissione 60
Albero di trasmissione e di rinvio 62
Centratura del nastro 64

2.7 Fullsan Flat 66
In generale 66
Tipi di trasmissione 66
Tamburi di trasmissione e di rinvio 68
Centratura del nastro 70

3 Configurazioni del trasportatore . . 76

3.1 Trasportatori orizzontali 78
In generale 78
Layout del trasportatore 78

3.2 Trasportatori in salita/discesa 79
In generale 79
Trasportatore in salita 79
Trasportatore in discesa 79

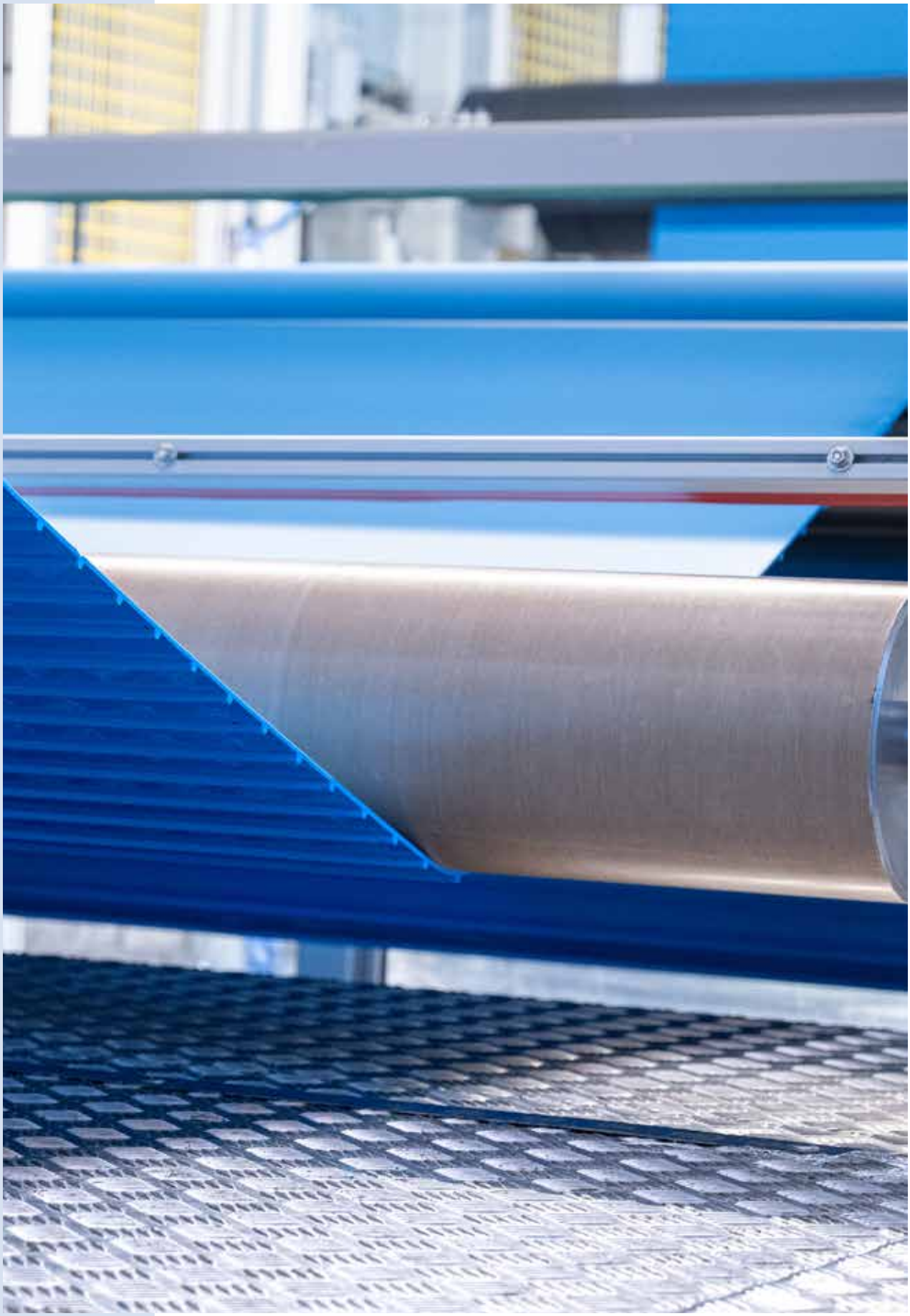
3.3 Trasportatori a mazza da hockey e a collo di cigno 80
In generale 80
Utilizzo di profili (trasversali, spondine di contenimento) e raggi di curvatura/ controflessione 81
Trasmissione 81
Guida del nastro nella curva concava (lato superiore del nastro) 82
Guida del nastro nella curva convessa (lato inferiore del nastro) 83

3.4 Trasportatori in conca 84
In generale 84
Area di transizione tra puleggia finale e conca . 84
Angolo della conca 84
Serie Fullsan e forma conica 85

4 Calcoli 88

4.1 Calcoli 90
Variabili di immissione 90
Calcolo della lunghezza regolata del nastro 91
Calcolo della trazione effettiva del nastro 92
Calcolo della forza di trazione del nastro regolata 94
Calcolo della forza di trazione del nastro ammissibile 95
Validazione della selezione del nastro 96
Calcolo dell'albero – Carico dell'albero 97
Calcolo dell'albero – Coppia 98
Calcolo dell'albero – Flessione 99
Calcolo dell'albero – Torsione 100
Calcolo dell'albero – Potenza richiesta 101
Calcolo dell'albero – Giri dell'albero 101

Note legali 102



1 NOZIONI DI BASE

1.1 Dati tecnici

1.2 Assemblaggio nastri

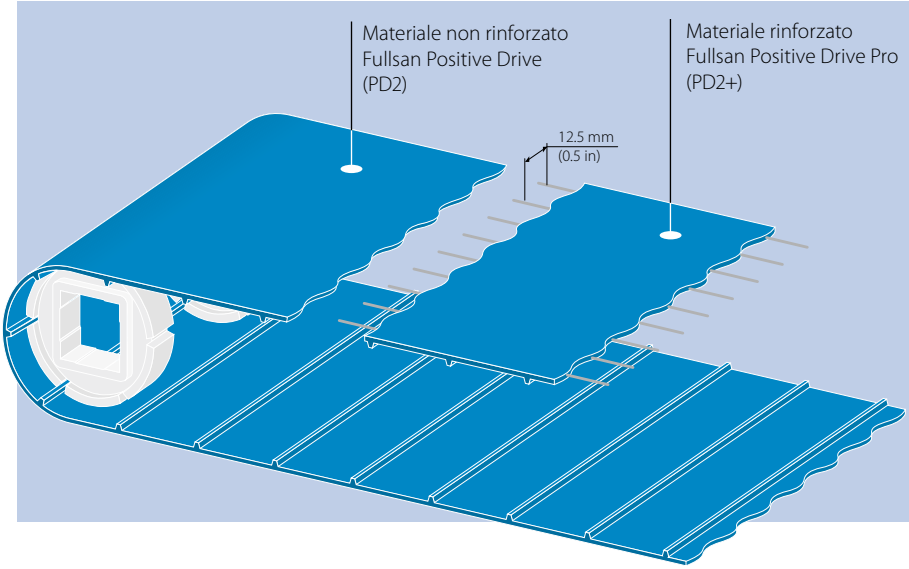
1.3 Selezione e dimensionamento del nastro

1.4 Fattori che influiscono sulla durata del nastro

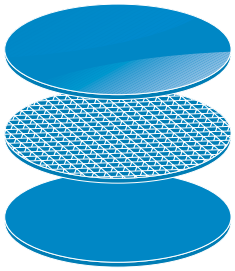
1.5 Pulizia

1.1 DATI TECNICI

Fullsan Positive Drive



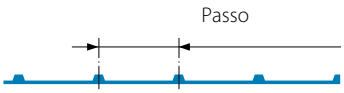
Lato superiore · Superfici disponibili



Lato inferiore



Fullsan Positive Drive viene impiegato sia come nastro omogeneo non rinforzato (PD2) che con trefoli completamente affogati (PD2+). Il nastro in poliuretano è dotato di profili di trasmissione su tutta la larghezza del nastro, che consentono una trasmissione ad accoppiamento positivo. Di conseguenza, i nastri non sbandano e mantengono la loro posizione con estrema precisione.



Informazioni tecniche Fullsan Positive Drive

Tipi di nastri	Codice articolo	Spessore del nastro circa [mm (in)] ± 0,15 (0,006)	Altezza del profilo di trasmissione circa [mm (in)]	Passo [mm (in)]	Trazione nominale del nastro [N/mm larghezza (lbf/ft larghezza)]*	Ø min puleggia senza controflessione mm (in)]**	Diametro minimo del tamburo in controfles-sione [mm (in)]**	Temperatura di esercizio ammessa [°C (°F)]	Peso nastro [kg/m² (lb/ft²]
PD2 U30 GL-NA-HACCP BL FDA	640006	3,0 (0,12)	5,0 (0,2)	49,8 (1,96)	6 (411)	95 (3,74)	60 (2,36)	–10/+70 (14/158)	4,5 (0,92)
PD2 U30 MT-NA-HACCP BL FDA	640007	3,0 (0,12)	5,0 (0,2)	49,8 (1,96)	6 (411)	95 (3,74)	60 (2,36)	–10/+70 (14/158)	4,5 (0,92)
PD2+ U30 GL-NA-HACCP BL FDA	640009	3,0 (0,12)	5,0 (0,2)	49,9 (1,96)	9 (617)	95 (3,74)	40 (1,57)	–10/+70 (14/158)	4,1 (0,84)
PD2+ U30 MT-NA-HACCP BL FDA	640010	3,0 (0,12)	5,0 (0,2)	49,9 (1,96)	9 (617)	95 (3,74)	40 (1,57)	–10/+70 (14/158)	4,1 (0,84)
PD2+ U30 NP-NA-HACCP BL FDA	640011	3,4 (0,13)	5,0 (0,2)	49,9 (1,96)	9 (617)	95 (3,74)	40 (1,57)	–10/+70 (14/158)	4,1 (0,84)

* La trazione nominale del nastro è stata stabilita in condizioni ambientali standard (20 °C/50 % di umidità).

** Per determinare il diametro del tamburo, è necessario tenere conto del d_{min} del profilo trasversale (flight) e della sponda laterale. Il valore più alto è quello principale e non deve essere inferiore. Le specifiche d_{min} sono le linee guida. Questi valori sono stati stabiliti in condizioni ambientali standard (20 °C/50 % di umidità). Le temperature più basse richiedono diametri più grandi.

Produzione/Larghezze disponibili

I nastri Fullsan Positive Drive vengono forniti pronti all'uso (se richiesto con profili e spondine di contenimento) o come materiale a rotolo.
La larghezza disponibile va da 50 mm e arriva, a seconda del tipo di nastro, fino a 1800 mm (2,0 – 70,9 in). Per informazioni riguardo la larghezza disponibile, contattare il servizio clienti.

Attenzione: Nelle versioni rinforzate i tagli longitudinali vengono eseguiti al centro, tra i trefoli. Pertanto, la larghezza potenziale di questi nastri è sempre un multiplo di 12,5 mm (0,5 in).

La lunghezza ottenibile del nastro è un multiplo del passo dei profili di trasmissione. È necessario considerare anche la distanza tra i profili trasversali (flight) e il passo delle spondine di contenimento.

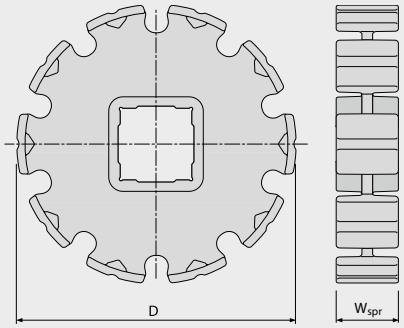
Ruote dentate per Fullsan Positive Drive 2 e Positive Drive 2 Pro

Tipo ruota dentata	Codice articolo	Diametro esterno della ruota dentata D [mm (in)]	Quota A dall'asse alla superficie superiore della striscia di usura [mm (in)]	No. di denti	Materiale	Colore	Diametro alesaggio [mm (in)]	Larghezza ruota dentata W_{spr} [mm (in)]	Peso ruota dentata [kg (lb)]
Positive Drive 2 Pro · Ruote dentate stampate									
PD2-Z8 SPR POM BL SQ40MM	648014	126,9 (4,99)	58,4 (2,3)	8	POM	blu	40,0 (1,57) SQ	35 (1,38)	0,176 (0,388)
PD2-Z8 SPR POM BL SQ1.5IN	648013	126,9 (4,99)	58,4 (2,3)	8	POM	blu	38,1 (1,50) SQ	35 (1,38)	0,184 (0,406)
PD2-Z10 SPR POM BL SQ40MM*	648016	159,4 (6,28)	74,6 (2,94)	10	POM	blu	40,0 (1,57) SQ	35 (1,38)	0,240 (0,529)
PD2-Z10 SPR POM BL SQ1.5IN*	648015	159,4 (6,28)	74,6 (2,94)	10	POM	blu	38,1 (1,50) SQ	35 (1,38)	0,248 (0,546)
PD2-Z12 SPR POM BL SQ40MM	648018	191,9 (7,56)	90,9 (3,58)	12	POM	blu	40,0 (1,57) SQ	35 (1,38)	0,258 (0,569)
PD2-Z12 SPR POM BL SQ1.5IN	648017	191,9 (7,56)	90,9 (3,58)	12	POM	blu	38,1 (1,50) SQ	35 (1,38)	0,266 (0,587)
Ruote dentate per Fullsan Positive Drive 2 e Positive Drive 2 Pro									
		126,9 (4,99)	58,4 (2,3)	8	UHMW-PE	bianco	40,0 (1,57) SQ	35 (1,38)	0,319 (0,703)
		126,9 (4,99)	58,4 (2,3)	8	UHMW-PE	bianco	38,1 (1,50) SQ	35 (1,38)	0,325 (0,717)
		159,4 (6,28)	74,6 (2,94)	10	UHMW-PE	bianco	40,0 (1,57) SQ	35 (1,38)	0,539 (1,188)
		159,4 (6,28)	74,6 (2,94)	10	UHMW-PE	bianco	38,1 (1,50) SQ	35 (1,38)	0,545 (1,202)
		191,9 (7,56)	90,9 (3,58)	12	UHMW-PE	bianco	40,0 (1,57) SQ	35 (1,38)	0,817 (1,801)
		191,9 (7,56)	90,9 (3,58)	12	UHMW-PE	bianco	38,1 (1,50) SQ	35 (1,38)	0,822 (1,813)

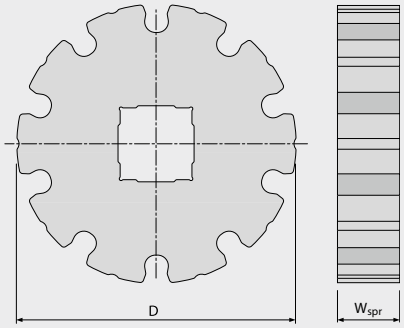
* Prossimamente

Altri diametri degli alberi e dimensioni delle ruote dentate (anche sull'intera larghezza del nastro) su richiesta.
Per ulteriori informazioni e consulenza contattare il nostro servizio clienti.

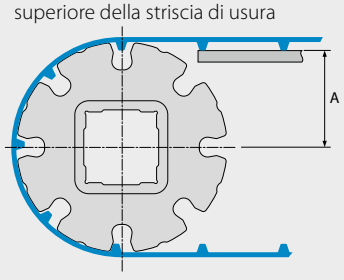
Ruota dentata (esempio con 10 denti)
Stampata



Ruota dentata (esempio con 10 denti)
Lavorata a macchina

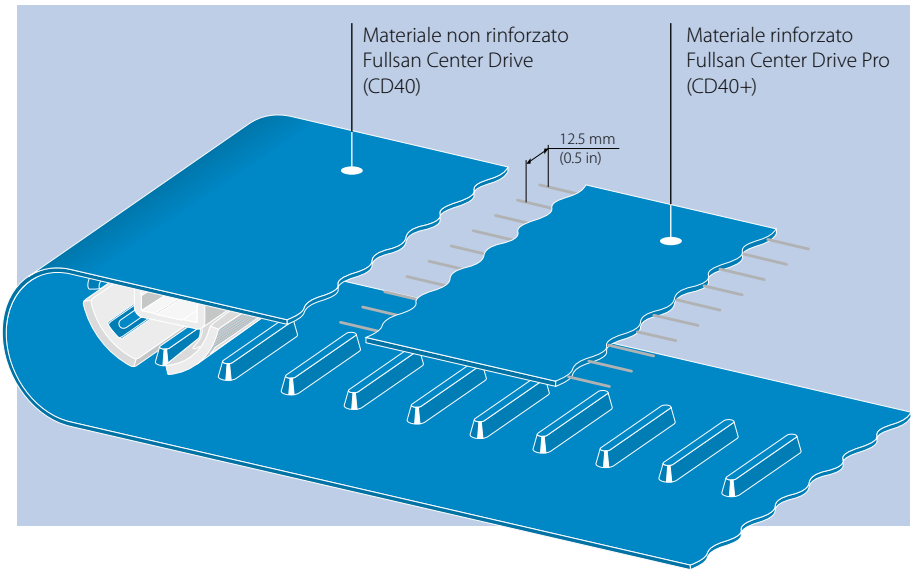


Quota A dall'asse alla superficie superiore della striscia di usura

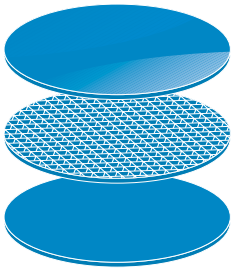


1.1 DATI TECNICI

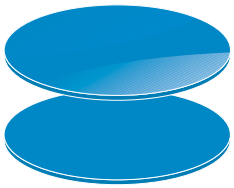
Fullsan Center Drive



Lato superiore · Superfici disponibili



Lato inferiore



Fullsan Center Drive viene impiegato sia come nastro omogeneo non rinforzato (CD40) che con trefoli completamente affogati (CD40+). A seconda della larghezza del nastro, la trasmissione avviene tramite una, due o tre file di tasselli ad accoppiamento positivo. Di conseguenza, i nastri non sbandano e mantengono la loro posizione.



Informazioni tecniche Fullsan Center Drive

Tipi di nastri	Codice articolo	Spessore del nastro circa [mm (in)] ± 0,15 (0,006)	Altezza dei tasselli circa [mm (in)]	Passo [mm (in)]	Trazione nominale del nastro [N/mm larghezza (lbf/ft larghezza)]*	Ø min puleggia senza controflessione [mm (in)]**	Diametro minimo del tamburo in controfles-sione [mm (in)]**	Temperatura di esercizio ammessa [°C (°F)]	Peso nastro [kg/m² (lb/ft²]	Peso dei tasselli [g/mm (lb/in)]
CD40 1R U30 GL-NA-HACCP BL FDA	640026	3,0 (0,12)	7,5 (0,3)	40 (1,57)	4,0 (274) [1)]	80 (3,14)	125 (4,29)	–10/+70 (14/158)	3,65 (0,75)	0,18 (0,01)
CD40 1R U30 MT-NA-HACCP BL FDA	640027	3,0 (0,12)	7,5 (0,3)	40 (1,57)	4,0 (274) [1)]	80 (3,14)	125 (4,29)	–10/+70 (14/158)	3,65 (0,75)	0,18 (0,01)
CD40 1R U30 NP-NA-HACCP BL FDA	640028	3,4 (0,13)	7,5 (0,3)	40 (1,57)	4,0 (274) [1)]	80 (3,14)	125 (4,29)	–10/+70 (14/158)	3,65 (0,75)	0,18 (0,01)
CD40+ 1R U30 GL-NA-HACCP BL FDA	640029	3,0 (0,12)	7,5 (0,3)	40 (1,57)	6,0 (411) [1)]	80 (3,14)	125 (4,29)	–10/+70 (14/158)	3,5 (0,72)	0,18 (0,01)
CD40+ 1R U30 MT-NA-HACCP BL FDA	640030	3,0 (0,12)	7,5 (0,3)	40 (1,57)	6,0 (411) [1)]	80 (3,14)	125 (4,29)	–10/+70 (14/158)	3,5 (0,72)	0,18 (0,01)
CD40+ 1R U30 NP-NA-HACCP BL FDA	640031	3,4 (0,13)	7,5 (0,3)	40 (1,57)	6,0 (411) [1)]	80 (3,14)	125 (4,29)	–10/+70 (14/158)	3,5 (0,72)	0,18 (0,01)
CD40 2R U30 GL-NA-HACCP BL FDA	640032	3,0 (0,12)	7,5 (0,3)	40 (1,57)	4,0 (274) [1)]	80 (3,14)	125 (4,29)	–10/+70 (14/158)	3,65 (0,75)	0,36 (0,02)
CD40 2R U30 MT-NA-HACCP BL FDA	640033	3,0 (0,12)	7,5 (0,3)	40 (1,57)	4,0 (274) [1)]	80 (3,14)	125 (4,29)	–10/+70 (14/158)	3,65 (0,75)	0,36 (0,02)
CD40 2R U30 NP-NA-HACCP BL FDA	640034	3,4 (0,13)	7,5 (0,3)	40 (1,57)	4,0 (274) [1)]	80 (3,14)	125 (4,29)	–10/+70 (14/158)	3,65 (0,75)	0,36 (0,02)
CD40+ 2R U30 GL-NA-HACCP BL FDA	640035	3,0 (0,12)	7,5 (0,3)	40 (1,57)	6,0 (411) [1)]	80 (3,14)	125 (4,29)	–10/+70 (14/158)	3,5 (0,72)	0,36 (0,02)
CD40+ 2R U30 MT-NA-HACCP BL FDA	640036	3,0 (0,12)	7,5 (0,3)	40 (1,57)	6,0 (411) [1)]	80 (3,14)	125 (4,29)	–10/+70 (14/158)	3,5 (0,72)	0,36 (0,02)
CD40+ 2R U30 NP-NA-HACCP BL FDA	640037	3,4 (0,13)	7,5 (0,3)	40 (1,57)	6,0 (411) [1)]	80 (3,14)	125 (4,29)	–10/+70 (14/158)	3,5 (0,72)	0,36 (0,02)
CD40 3R U30 GL-NA-HACCP BL FDA	640038	3,0 (0,12)	7,5 (0,3)	40 (1,57)	4,0 (274) [1)]	80 (3,14)	125 (4,29)	–10/+70 (14/158)	3,65 (0,75)	0,54 (0,03)
CD40 3R U30 MT-NA-HACCP BL FDA	640039	3,0 (0,12)	7,5 (0,3)	40 (1,57)	4,0 (274) [1)]	80 (3,14)	125 (4,29)	–10/+70 (14/158)	3,65 (0,75)	0,54 (0,03)
CD40 3R U30 NP-NA-HACCP BL FDA	640040	3,4 (0,13)	7,5 (0,3)	40 (1,57)	4,0 (274) [1)]	80 (3,14)	125 (4,29)	–10/+70 (14/158)	3,65 (0,75)	0,54 (0,03)
CD40+ 3R U30 GL-NA-HACCP BL FDA	640041	3,0 (0,12)	7,5 (0,3)	40 (1,57)	6,0 (411) [1)]	80 (3,14)	125 (4,29)	–10/+70 (14/158)	3,5 (0,72)	0,54 (0,03)
CD40+ 3R U30 MT-NA-HACCP BL FDA	640042	3,0 (0,12)	7,5 (0,3)	40 (1,57)	6,0 (411) [1)]	80 (3,14)	125 (4,29)	–10/+70 (14/158)	3,5 (0,72)	0,54 (0,03)
CD40+ 3R U30 NP-NA-HACCP BL FDA	640043	3,4 (0,13)	7,5 (0,3)	40 (1,57)	6,0 (411) [1)]	80 (3,14)	125 (4,29)	–10/+70 (14/158)	3,5 (0,72)	0,54 (0,03)

* La trazione nominale del nastro è stata stabilita in condizioni ambientali standard (20 °C/50 % di umidità).

** Per determinare il diametro del tamburo, è necessario tenere conto del d_{min} del profilo trasversale (flight) e della sponda laterale. Il valore più alto è quello principale e non deve essere inferiore. Le specifiche d_{min} sono le linee guida. Questi valori sono stati stabiliti in condizioni ambientali standard (20 °C/50 % di umidità). Le temperature più basse richiedono diametri più grandi.

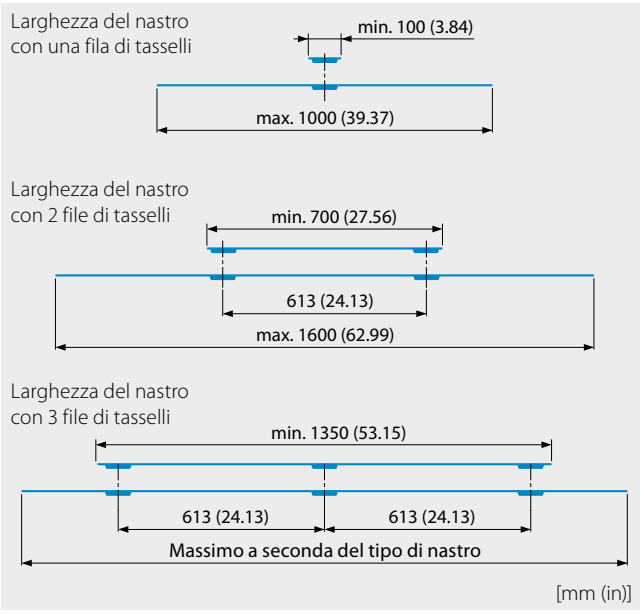
[1)] Per nastri fino a 600 mm (23,6 in) di larghezza. Valori per larghezze > 600 mm (23,6 in) su richiesta.

Produzione/Larghezze disponibili

I nastri Center Drive vengono forniti pronti all'uso (se richiesto con profili e spondine di contenimento) o come materiale a rotolo.
La larghezza disponibile parte da 100 mm fino a un massimo di 1800 mm (3,9 – 70,9 in), a seconda del tipo di nastro. Per informazioni riguardo la larghezza disponibile, contattare il servizio clienti.

Attenzione: Nelle versioni rinforzate i tagli longitudinali vengono eseguiti al centro, tra i trefoli. Pertanto, la larghezza potenziale di questi nastri è sempre un multiplo di 25 mm (1,0 in).

La lunghezza ottenibile del nastro è un multiplo del passo del nastro. È necessario considerare anche la distanza tra i profili trasversali (flight) e il passo delle spondine di contenimento.

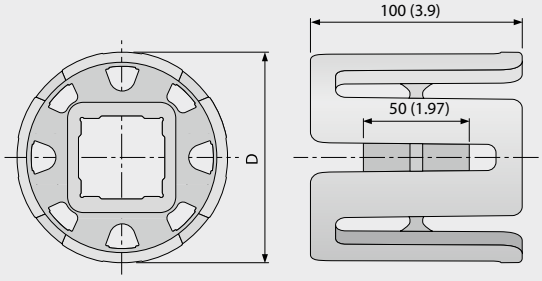


Ruote dentate per Fullsan Center Drive e Center Drive Pro

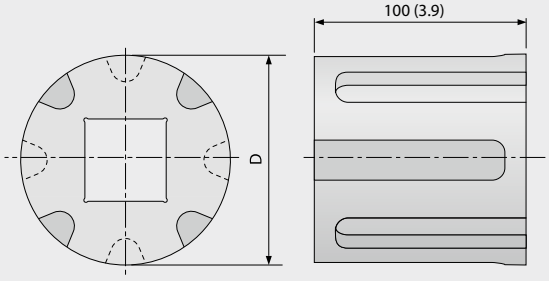
Tipo ruota dentata	Codice articolo	Diametro esterno della ruota dentata D [mm (in)]	No. di denti	Materiale	Colore	Diametro alesaggio [mm (in)]	Peso ruota dentata [kg (lb)]
Center Drive · Ruote dentate stampate							
CD40-Z8 SPR POM BL SQ40MM	648007	100,6 (3,96)	8	POM	blu	40,0 (1,57) SQ	0,257 (0,566)
CD40-Z8 SPR POM BL SQ1.5IN	648008	100,6 (3,96)	8	POM	blu	38,4 (1,5) SQ	0,268 (0,591)
CD40-Z10 SPR POM BL SQ40MM	648009	126,5 (4,98)	10	POM	blu	40,0 (1,57) SQ	0,318 (0,700)
CD40-Z10 SPR POM BL SQ1.5IN	648010	126,5 (4,98)	10	POM	blu	38,4 (1,5) SQ	0,329 (0,726)
CD40-Z12 SPR POM BL SQ40MM	648011	152,4 (6)	12	POM	blu	40,0 (1,57) SQ	0,392 (0,865)
CD40-Z12 SPR POM BL SQ1.5IN	648012	152,4 (6)	12	POM	blu	38,4 (1,5) SQ	0,404 (0,890)
Center Drive · Ruote dentate lavorate a macchina							
		100,6 (3,96)	8	UHMW-PE	bianco	40,0 (1,57) SQ	0,488 (1,076)
		100,6 (3,96)	8	UHMW-PE	bianco	38,4 (1,5) SQ	0,503 (1,109)
		126,5 (4,98)	10	UHMW-PE	bianco	40,0 (1,57) SQ	0,878 (1,936)
		126,5 (4,98)	10	UHMW-PE	bianco	38,4 (1,5) SQ	0,894 (1,971)
		152,4 (6)	12	UHMW-PE	bianco	40,0 (1,57) SQ	1,376 (3,034)
		152,4 (6)	12	UHMW-PE	bianco	38,4 (1,5) SQ	1,391 (3,067)

Altri diametri degli alberi e dimensioni delle ruote dentate (anche sull'intera larghezza del nastro) su richiesta.
Per ulteriori informazioni e consulenza contattare il nostro servizio clienti.

Ruota dentata con guida (esempio con 8 denti)
Stampata



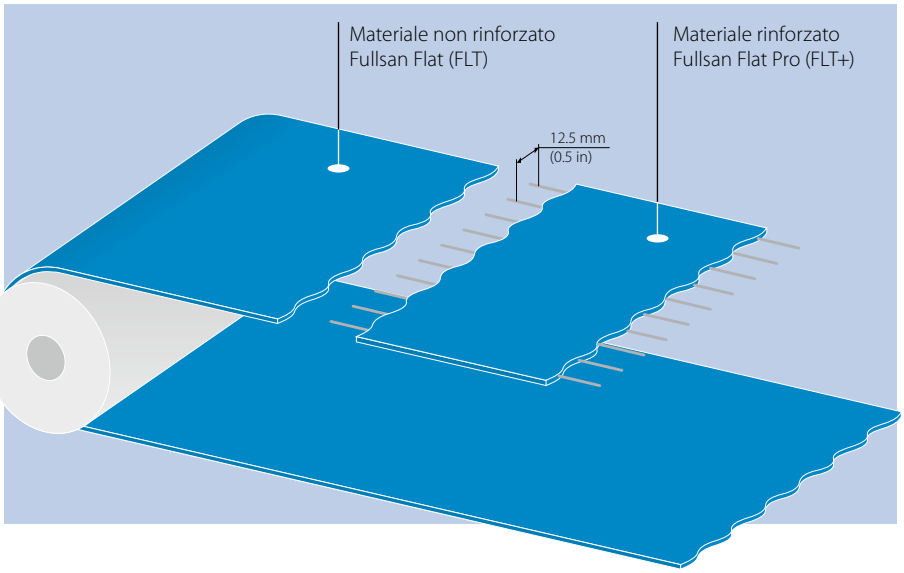
Ruota dentata con guida (esempio con 8 denti)
Lavorata a macchina



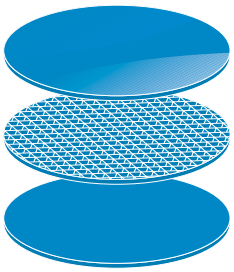
[mm (in)]

1.1 DATI TECNICI

Fullsan Flat



Lato superiore · Superfici disponibili



Lucido (GL)

Piramide negativa (NP) (solo il lato superiore o quello inferiore)

Opaco (MT) (solo il lato superiore o quello inferiore)

Fullsan Flat (FLT) viene impiegato sia come nastro omogeneo non rinforzato che con trefoli completamente affogati (FLT+). Il nastro piatto in poliuretano viene azionato per attrito tramite un tamburo di trasmissione. Il calcolo può essere eseguito mediante B_rex.

Informazioni tecniche Fullsan Flat

Tipi di nastri	Codice articolo	Spessore del nastro circa [mm (in)] ± 0,15 (0,006)	Trazione effettiva con allungamento 1 % ($k_{1\%}$ rilassato) [N/mm larghezza (lbf/ft width)]	Ø min puleggia senza controflessione [mm (in)]**	Diametro minimo del tamburo in controflessione [mm (in)]**	Temperatura di esercizio ammessa [°C (°F)]	Peso nastro [kg/m² (lb/ft²)]
FLT U30 GL/GL-NA-HACCP BL FDA	640012	3 (0,12)	1,75 (120)	40 (1,57)	40 (1,57)	– 10/+70 (14/158)	3,65 (0,75)
FLT U30 GL/MT-NA-HACCP BL FDA	640013	3 (0,12)	1,75 (120)	40 (1,57)	40 (1,57)	– 10/+70 (14/158)	3,65 (0,75)
FLT U30 GL/NP-NA-HACCP BL FDA	640014	3,4 (0,13)	1,75 (120)	40 (1,57)	40 (1,57)	– 10/+70 (14/158)	3,65 (0,75)
FLT U30 MT/GL-NA-HACCP BL FDA	640015	3 (0,12)	1,75 (120)	40 (1,57)	40 (1,57)	– 10/+70 (14/158)	3,65 (0,75)
FLT U30 MT/NP-NA-HACCP BL FDA	640016	3,4 (0,13)	1,75 (120)	40 (1,57)	40 (1,57)	– 10/+70 (14/158)	3,65 (0,75)
FLT U30 NP/GL-NA-HACCP BL FDA	640017	3,4 (0,13)	1,75 (120)	40 (1,57)	40 (1,57)	– 10/+70 (14/158)	3,65 (0,75)
FLT U30 NP/MT-NA-HACCP BL FDA	640018	3,4 (0,13)	1,75 (120)	40 (1,57)	40 (1,57)	– 10/+70 (14/158)	3,65 (0,75)
FLT+ U30 GL/GL-NA HACCP BL FDA	640019	3 (0,12)	9 (617)	40 (1,57)	40 (1,57)	– 10/+70 (14/158)	3,5 (0,72)
FLT+ U30 GL/MT-NA-HACCP BL FDA	640020	3 (0,12)	9 (617)	40 (1,57)	40 (1,57)	– 10/+70 (14/158)	3,5 (0,72)
FLT+ U30 GL/NP-NA HACCP BL FDA	640021	3,4 (0,13)	9 (617)	40 (1,57)	40 (1,57)	– 10/+70 (14/158)	3,5 (0,72)
FLT+ U30 MT/GL-NA-HACCP BL FDA	640022	3 (0,12)	9 (617)	40 (1,57)	40 (1,57)	– 10/+70 (14/158)	3,5 (0,72)
FLT+ U30 MT/NP-NA-HACCP BL FDA	640023	3,4 (0,13)	9 (617)	40 (1,57)	40 (1,57)	– 10/+70 (14/158)	3,5 (0,72)
FLT+ U30 NP/GL-NA HACCP BL FDA	640024	3,4 (0,13)	9 (617)	40 (1,57)	40 (1,57)	– 10/+70 (14/158)	3,5 (0,72)
FLT+ U30 NP/MT-NA-HACCP BL FDA	640025	3,4 (0,13)	9 (617)	40 (1,57)	40 (1,57)	– 10/+70 (14/158)	3,5 (0,72)

* La trazione nominale del nastro è stata stabilita in condizioni ambientali standard (20 °C/50 % di umidità).

** Per determinare il diametro del tamburo, è necessario tenere conto del d_{min} del profilo trasversale (flight) e della sponda laterale. Il valore più alto è quello principale e non deve essere inferiore. Le specifiche d_{min} sono le linee guida. Questi valori sono stati stabiliti in condizioni ambientali standard (20 °C/50 % di umidità). Le temperature più basse richiedono diametri più grandi.

Produzione/Larghezze disponibili
I nastri Fullsan Flat vengono forniti pronti all'uso (se richiesto con profili e bordi laterali) o come materiale in rotolo.
La larghezza disponibile va da 25 mm e arriva, a seconda del tipo di nastro, fino a 2000 mm (1,0 – 78,7 in). Per informazioni riguardo la larghezza disponibile, contattare il servizio clienti.

Attenzione: Nelle versioni rinforzate i tagli longitudinali vengono eseguiti al centro, tra i trefoli. Pertanto, la larghezza potenziale di questi nastri è sempre un multiplo di 12,5 mm (0,5 in).

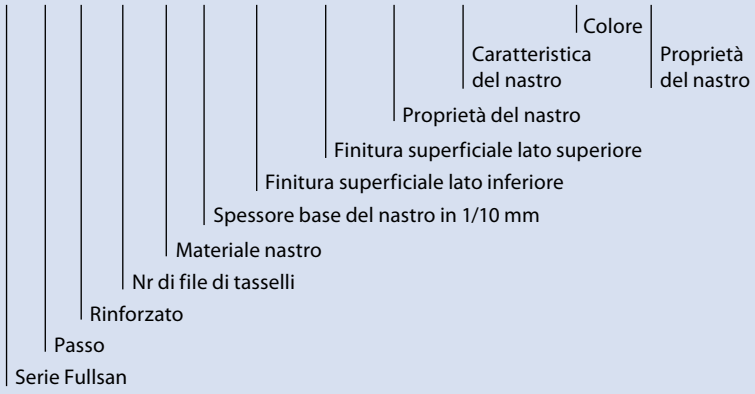
Per determinare la lunghezza del nastro è necessario considerare anche la distanza tra i profili trasversali (flight) e il passo delle spondine di contenimento.

1.1 DATI TECNICI

Nomenclatura (per tutte le serie Fullsan)

Nomenclatura dei nastri Fullsan

FLT			U	30	NP	/	GL	-	NA	-	HACCP	BL	FDA
CD40	+	2R	U	30			GL	-	NA	-	HACCP	BL	FDA
PD2			U	30			MT	-	NA	-	HACCP	BL	FDA



FLT = Flat top
CD = Center Drive
PD = Positive Drive
+ = Versione rinforzata (Pro)
1R/2R/3R = Nr di file di tasselli

U = Poliuretano

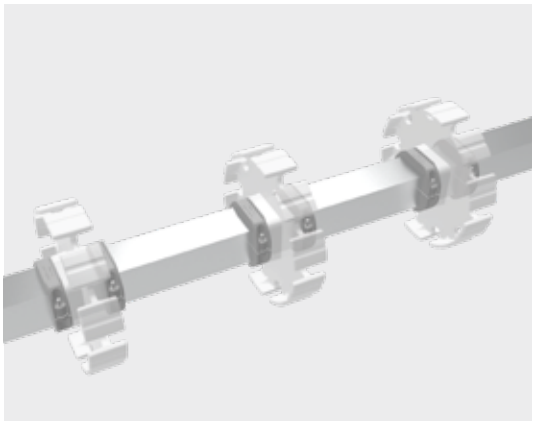
GL = Lucido
MT = Opaco
NP = Piramide negativa

NA = Non-antistatico
HACCP = Supporta il concetto HACCP
FDA = Sicuro per gli alimenti in conformità con EC/FDA

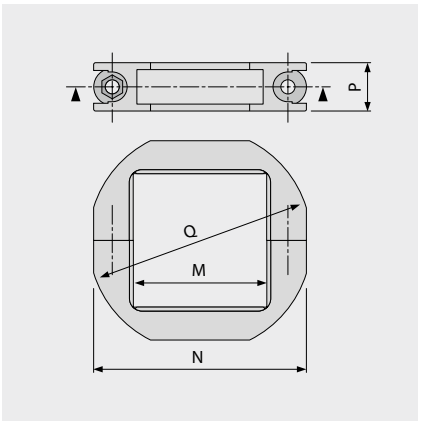
BL = Blu

Blu (RAL 5015)

Anelli di tenuta







Dimensioni dell'albero	Codice articolo	Descrizione*	Dimensioni principali [mm (in)]			
			M	N	P	Q
SQ 40 mm	98168799	RTR PA LG (SS) SQ40MM	41 (1,6)	65 (2,6)	15 (0,6)	68 (2,7)
SQ 60 mm	98168899	RTR PA LG (SS) SQ60MM	61 (2,4)	86 (3,4)	15 (0,6)	97 (3,8)
SQ 1½ in	98168999	RTR PA LG (SS) SQ1.5IN	39 (1,5)	65 (2,6)	15 (0,6)	67 (2,6)
SQ 2½ in	98169099	RTR PA LG (SS) SQ2.5IN	64 (2,5)	89 (3,5)	15 (0,6)	100 (3,9)

* SS = vite e dado in acciaio inox

1.2 ASSEMBLAGGIO NASTRI

Tipi di giunzione

Nella scelta del tipo di giunzione, bisogna tenere conto di:

– Aspetti igienici

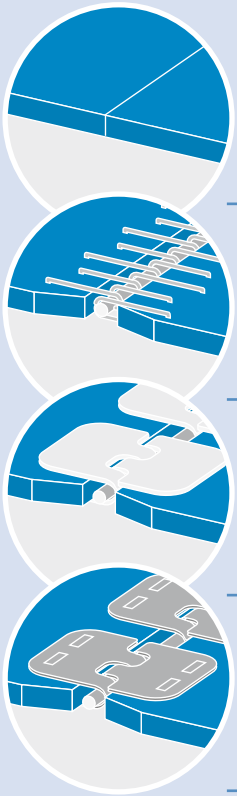
– Materiale trasportato

– Forza di trazione del nastro

– Design/ambiente di applicazione del trasportatore (si può eseguire una giunzione ad anello 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.



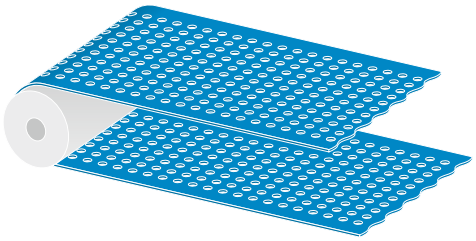
	Tipo di giunzione possibile con		
	Fullsan PD2	**Fullsan CD40**	**Fullsan Flat**
Giunzione di testa (standard)	●	●	●
Chiusura ad aghi (metallo)	◒	◒	●
Giunzione meccanica in plastica (APF)	●	●	●
Chiusura a fermaglio (metallo)	◒	◒	●

● consigliato
◒ non consigliato

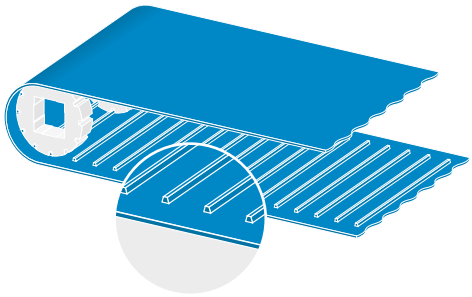
Per le giunzioni con fissaggi meccanici nei nastri CD40 o PD2 è necessario rimuovere completamente un dente.
I fissaggi meccanici in metallo causano un'usura maggiore sulle ruote dentate in plastica; per questo motivo, tali combinazioni non sono raccomandate.
Per il diametro minimo del tamburo e il tiro del nastro trasmissibile, contattare il servizio clienti.

Caratteristiche del nastro

Forature
Forature 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 forature e informazioni aggiuntive

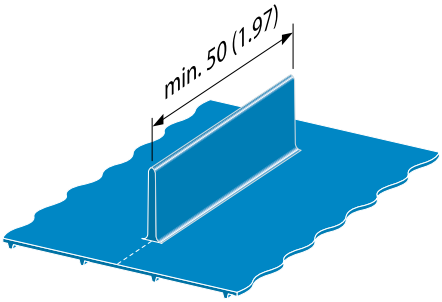


Rimozione del profilo di trasmissione
La rimozione del profilo di trasmissione è disponibile per vari nastri e applicazioni. Contattare il servizio clienti per esempi e raccomandazioni specifiche per l'applicazione.



1.2 ASSEMBLAGGIO NASTRI

Profili (profili trasversali (flight) PU)



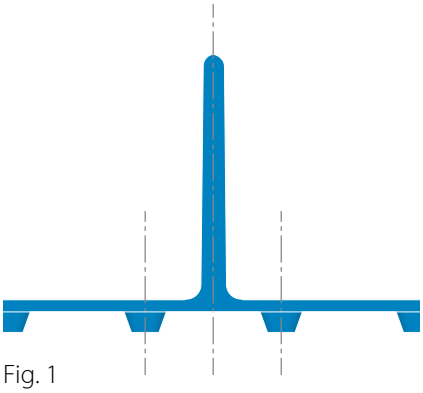
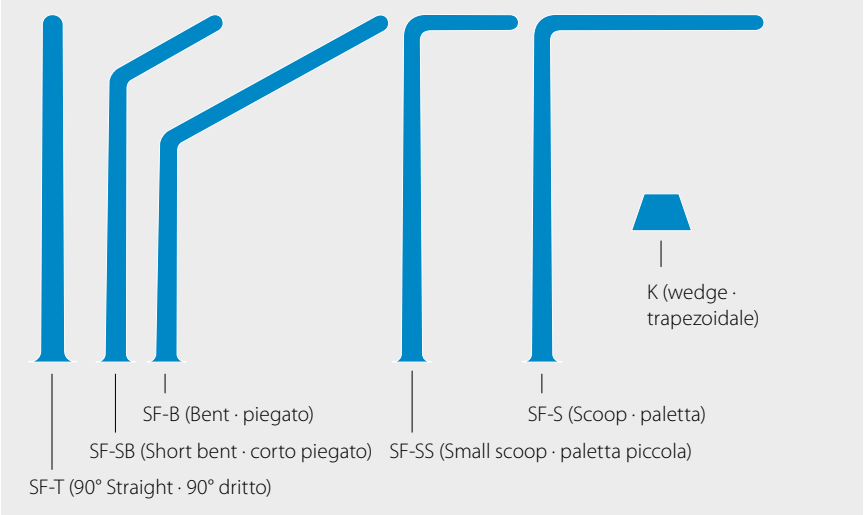


Fig. 1

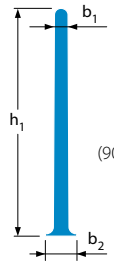
- I profili trasversali (flight) devono essere saldati sui nastri con tolleranze ridotte. Sono disponibili altezze personalizzate dei profili trasversali (flight). Nei nastri con trasmissione ad accoppiamento positivo, i profili trasversali devono essere posizionati tra i tasselli o i profili di trasmissione (Fig. 1). Di conseguenza, l'interasse dei profili trasversali deve essere un multiplo del passo del nastro.
- Gli interassi minimi dei profili trasversali sono:
  · FLT / FLT+ 140 mm (5,5 in)
  · CD40 / CD40+ 160 mm (6,3 in)
  · PD2 / PD2+ 150 mm (5,9 in)
- È possibile realizzare nastri con larghezze superiori a 1100 mm (43,31 in) qualora siano presenti spazi intermedi.
- I profili trasversali possono essere forniti con aperture o intagli.
- Per tutti i nastri aperti con estremità preparate per giunzione di testa e lunghezza inferiore a 3300 mm (130 in), è necessario prevedere una distanza sufficiente tra i profili trasversali per consentire il posizionamento della pressa termica. La distanza dei profili trasversali (flight) varia a seconda del tipo di nastro, del tipo di profilo trasversale (flight) e della pressa riscaldante.
  · 200 mm (7,9 in) per il profilo SF-T
  · 250 mm (9,8 in) per i profili SF-SB, SF-B, SF-SS e SF-S
- Per ulteriori informazioni sulle tolleranze di produzione e le applicazioni del nastro, contattare il nostro servizio clienti.
- Le larghezze dei profili trasversali (flight) sono ammesse solo come multipli di 5 mm (0,2 in). Larghezza minima 50 mm (1,97 in).



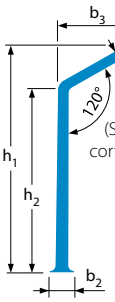
Profili (Guide laterali superiori in PU)

- Distanza minima tra la guida superiore e il profilo trasversale o la spondina di contenimento 12 mm (0,47 in) (vedasi pagina 20).
- Contattare il servizio clienti per ulteriori tolleranze di fabbricazione, raccomandazioni in base al design e all'applicazione.

Informazioni tecniche sui profili trasversali (flight) in PU

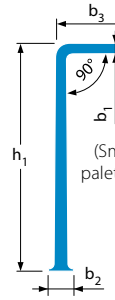


SF-T (90° Straight · 90° dritto)



SF-SB (Short bent · corto piegato)

SF-B (Bent · piegato) α = 120 °

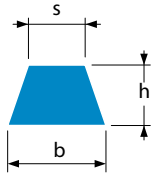


SF-SS (Small scoop · paletta piccola)

SF-S (Scoop · paletta)

Designazione del tipo	Codice articolo	Altezza h_1 [mm (in)]	Altezza h_2 [mm (in)]	Spessore b_1/b_2 [mm (in)]	Peso [g/mm (lb/in)]	Estensione b_3 [mm (in)]	Colore	Materiale/ superficie	d_{min} [mm (in)]*	
									Temp ≥ 0°C/32°F	Temp < 0°C/32°F
SF-T 5X25-U85-GL/GL BL FDA	880730	25 (0,98)	–	4,7/11 (0,19/0,43)	0,159 (0,009)	–	blu	U85 liscio	101 (3,97)	151 (5,94)
SF-T 5X50-U85-GL/GL BL FDA	880731	50 (1,97)	–	4,3/11 (0,17/0,43)	0,306 (0,017)	–	blu	U85 liscio	101 (3,97)	151 (5,94)
SF-T 5X75-U85-GL/GL BL FDA	880732	75 (2,95)	–	4,0/11 (0,16/0,43)	0,442 (0,025)	–	blu	U85 liscio	101 (3,97)	151 (5,94)
SF-T 7X100-U85-GL/GL BL FDA	880733	100 (3,94)	–	6,3/13 (0,25/0,51)	0,867 (0,049)	–	blu	U85 liscio	128 (5,04)	180 (7,09)
SF-T 7X125-U85-GL/GL BL FDA	880734	125 (4,92)	–	6,2/13 (0,24/0,51)	1,069 (0,060)	–	blu	U85 liscio	128 (5,04)	180 (7,09)
SF-T 7X150-U85-GL/GL BL FDA	880736	150 (5,91)	–	6,0/13 (0,24/0,51)	1,268 (0,071)	–	blu	U85 liscio	128 (5,04)	180 (7,09)
SF-SB 4X50-U85-GL/GL BL FDA	880750	50 (1,97)	37,9 (1,47)	4,0/10 (0,16/0,39)	0,320 (0,018)	25 (0,98)	blu	U85 liscio	101 (3,97)	151 (5,94)
SF-SB 4X75-U85-GL/GL BL FDA	880751	75 (2,95)	62,9 (2,48)	4,0/10 (0,16/0,39)	0,450 (0,025)	25 (0,98)	blu	U85 liscio	101 (3,97)	151 (5,94)
SF-SB 7X100-U85-GL/GL BL FDA	880752	100 (3,94)	88,7 (3,49)	6,4/13 (0,25/0,51)	0,951 (0,053)	25 (0,98)	blu	U85 liscio	128 (5,04)	180 (7,09)
SF-SB 7X125-U85-GL/GL BL FDA	880753	125 (4,92)	113,7 (4,48)	6,3/13 (0,25/0,51)	1,155 (0,065)	25 (0,98)	blu	U85 liscio	128 (5,04)	180 (7,09)
SF-SB 7X150-U85-GL/GL BL FDA	880755	150 (5,91)	138,7 (5,46)	6,1/13 (0,24/0,51)	1,354 (0,076)	25 (0,98)	blu	U85 liscio	128 (5,04)	180 (7,09)
SF-B 4X75-U85-GL/GL BL FDA	880745	75 (2,95)	48,4 (1,91)	4,0/10 (0,16/0,39)	0,525 (0,029)	50 (1,97)	blu	U85 liscio	101 (3,97)	151 (5,94)
SF-B 7X100-U85-GL/GL BL FDA	880746	100 (3,94)	74,3 (2,93)	6,4/13 (0,25/0,51)	1,077 (0,060)	50 (1,97)	blu	U85 liscio	128 (5,04)	180 (7,09)
SF-B 7X125-U85-GL/GL BL FDA	880748	125 (4,92)	99,3 (3,91)	6,3/13 (0,25/0,51)	1,280 (0,072)	50 (1,97)	blu	U85 liscio	128 (5,04)	180 (7,09)
SF-B 7X150-U85-GL/GL BL FDA	880749	150 (5,91)	124,3 (4,89)	6,1/13 (0,24/0,51)	1,478 (0,083)	50 (1,97)	blu	U85 liscio	128 (5,04)	180 (7,09)
SF-SS 4X50-U85-GL/GL BL FDA	880770	50 (1,97)	–	4,0/10 (0,16/0,39)	0,345 (0,019)	25 (0,98)	blu	U85 liscio	101 (3,97)	151 (5,94)
SF-SS 4X75-U85-GL/GL BL FDA	880771	75 (2,95)	–	4,0/10 (0,16/0,39)	0,475 (0,027)	25 (0,98)	blu	U85 liscio	101 (3,97)	151 (5,94)
SF-SS 7X75-U85-GL/GL BL FDA	880772	75 (2,95)	–	6,6/13 (0,26/0,51)	0,770 (0,043)	25 (0,98)	blu	U85 liscio	128 (5,04)	180 (7,09)
SF-SS 7X100-U85-GL/GL BL FDA	880773	100 (3,94)	–	6,5/13 (0,26/0,51)	0,979 (0,055)	25 (0,98)	blu	U85 liscio	128 (5,04)	180 (7,09)
SF-SS 7X125-U85-GL/GL BL FDA	880774	125 (4,92)	–	6,3/13 (0,25/0,51)	1,184 (0,066)	25 (0,98)	blu	U85 liscio	128 (5,04)	180 (7,09)
SF-SS 7X150-U85-GL/GL BL FDA	880775	150 (5,91)	–	6,2/13 (0,24/0,51)	1,383 (0,077)	25 (0,98)	blu	U85 liscio	128 (5,04)	180 (7,09)
SF-S 4X50-U85-GL/GL BL FDA	880776	50 (1,97)	–	4,0/10 (0,16/0,39)	0,475 (0,027)	50 (1,97)	blu	U85 liscio	101 (3,97)	151 (5,94)
SF-S 4X75-U85-GL/GL BL FDA	880777	75 (2,95)	–	4,0/10 (0,16/0,39)	0,605 (0,034)	50 (1,97)	blu	U85 liscio	101 (3,97)	151 (5,94)
SF-S 7X75-U85-GL/GL BL FDA	880780	75 (2,95)	–	6,6/13 (0,26/0,51)	0,987 (0,055)	50 (1,97)	blu	U85 liscio	128 (5,04)	180 (7,09)
SF-S 7X100-U85-GL/GL BL FDA	880781	100 (3,94)	–	6,4/13 (0,25/0,51)	1,195 (0,067)	50 (1,97)	blu	U85 liscio	128 (5,04)	180 (7,09)
SF-S 7X125-U85-GL/GL BL FDA	880782	125 (4,92)	–	6,3/13 (0,25/0,51)	1,398 (0,078)	50 (1,97)	blu	U85 liscio	128 (5,04)	180 (7,09)
SF-S 7X150-U85-GL/GL BL FDA	880783	150 (5,91)	–	6,2/13 (0,24/0,51)	1,597 (0,089)	50 (1,97)	blu	U85 liscio	128 (5,04)	180 (7,09)

Informazioni tecniche sui profili trasversali (flight) e i profili longitudinali in PU



K (wedge – trapezoidale)

Designazione del tipo	Codice articolo	Dimensioni b x h x s [mm (in)]	Colore	Materiale/ superficie	Temperatura di esercizio ammessa [°C]	Peso [g/mm (lb/in)]	Profili trasversali		Profili longitudinali		
							Distanza tra i profili min. [mm (in)]	d_{min} ca. [mm (in)]*	Distanza tra i profili min. [mm (in)]	sul lato inferiore d_{min} ca. [mm (in)]*	sul lato superiore d_{min} ca. [mm (in)]*
K6	888009	6x4,2x4 (0,24x0,17x0,16)	blu	U65 liscio	-30/+80	0,022 (0,001)	30 (1,18)	30 (1,18)	30 (1,18)	40 (1,57)	30 (1,18)
K10	880517	10x6x6 (0,39x0,24x0,24)	blu	U65 liscio	-30/+80	0,047 (0,003)	30 (1,18)	50 (1,97)	30 (1,18)	70 (2,76)	60 (2,36)
K13	881233	13x8x7,5 (0,51x0,31x0,30)	blu	U65 liscio	-30/+80	0,078 (0,004)	30 (1,18)	80 (3,15)	30 (1,18)	90 (3,54)	60 (2,36)
K17	888411	17x11x9,5 (0,67x0,43x0,37)	blu	U65 liscio	-30/+80	0,136 (0,008)	30 (1,18)	110 (4,33)	30 (1,18)	90 (3,54)	90 (3,54)

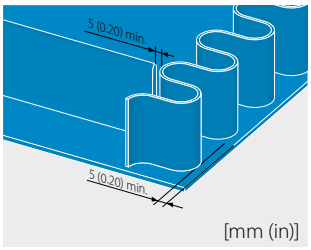
* Per determinare il diametro del tamburo, è necessario tenere conto del d_{min} del profilo trasversale (flight) e della sponda laterale.
Il valore più alto è quello principale e non deve essere inferiore. Le specifiche d_{min} sono le linee guida.
Queste sono state stabilite in condizioni ambientali standard (20 °C/50 % di umidità). Le temperature più basse richiedono diametri più grandi.

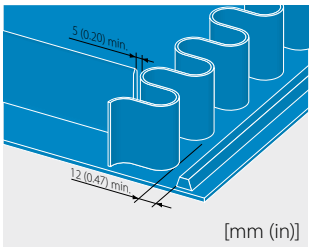
1.2 ASSEMBLAGGIO NASTRI

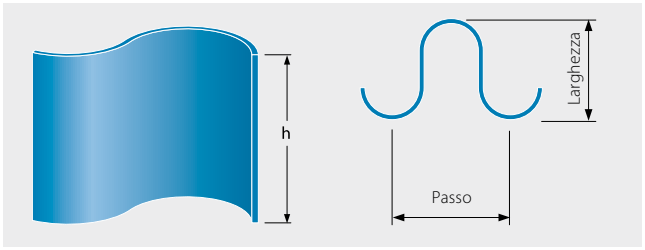
Profili (spondine di contenimento ondulate PU)

Le spondine di contenimento possono essere saldate sui nastri con tolleranze ridotte. È possibile personalizzare le altezze dei profili. Per i nastri FLT è possibile usare qualsiasi spondina di contenimento disponibile.

- Il materiale delle spondine di contenimento in PU è disponibile nello spessore di 2 mm (0,08 in) e 2,5 mm (0,10 in) a seconda dell'altezza della spondina di contenimento.
- Le spondine di contenimento devono essere applicate ai bordi del nastro ad una distanza di almeno 5 mm (0,20 in).
- La distanza minima dai profili longitudinali presenti sul lato superiore del nastro è di 12 mm (0,47 in).
- In combinazione con profili longitudinali, è consentita un'altezza massima della spondina di contenimento pari a 100 mm.
- La distanza minima dai profili trasversali (flight) è di 5 mm (0,20 in).
- Non è possibile posizionare la spondina di contenimento nell'area delle guide di trasmissione.
- Se si utilizzano le spondine di contenimento, la lunghezza del nastro deve essere un multiplo del passo della spondina di contenimento.







Informazioni tecniche Spondine di contenimento in PU

Designazione del tipo	Codice articolo	Tipo di nastro	Altezza h [mm (in)]	Spessore [mm (in)]	Peso [g/mm (lb/in)]	Passo [mm (in)]	Larghezza [mm (in)]	Colore	Materiale/ superficie	d_{min} [mm (in)]*	d_{min} in controflessione [mm (in)]*
FW 2X 25/P40-U90-GL/GL BL FDA	2880714	FLT/ CD40	25 (0,98)	2 (0,08)	0,235 (0,013)	40 (1,57)	49,5 (1,95)	blu	U90 liscio	40 (1,57)	110 (4,33)
FW 2X 50/P40-U90-GL/GL BL FDA	2880715		50 (1,97)	2 (0,08)	0,470 (0,026)	40 (1,57)	49,5 (1,95)	blu	U90 liscio	70 (2,76)	280 (11,02)
FW 2X 75/P40-U90-GL/GL BL FDA	2880716		75 (2,95)	2 (0,08)	0,705 (0,039)	40 (1,57)	49,5 (1,95)	blu	U90 liscio	110 (4,33)	400 (15,75)
FW 2X 100/P40-U90-GL/GL BL FDA	2880717		100 (3,94)	2 (0,08)	0,940 (0,053)	40 (1,57)	49,5 (1,95)	blu	U90 liscio	175 (6,89)	500 (19,69)
FW 2.5X 125/P40-U90-GL/GL BL FDA	2880720		125 (4,92)	2,5 (0,1)	1,469 (0,082)	40 (1,57)	49,5 (1,95)	blu	U90 liscio	200 (7,87)	650 (25,59)
FW 2.5X 150/P40-U90-GL/GL BL FDA	2880721		150 (5,91)	2,5 (0,1)	1,763 (0,099)	40 (1,57)	49,5 (1,95)	blu	U90 liscio	270 (10,63)	800 (31,50)
FW 2X 25/P49-U90-GL/GL BL FDA	880714	FLT/ PD2	25 (0,98)	2 (0,08)	0,206 (0,012)	49,5 (1,95)	49,5 (1,95)	blu	U90 liscio	70 (2,76)	90 (3,54)
FW 2X 50/P49-U90-GL/GL BL FDA	880715		50 (1,97)	2 (0,08)	0,411 (0,023)	49,5 (1,95)	49,5 (1,95)	blu	U90 liscio	100 (3,94)	200 (7,87)
FW 2X 75/P49-U90-GL/GL BL FDA	880716		75 (2,95)	2 (0,08)	0,617 (0,035)	49,5 (1,95)	49,5 (1,95)	blu	U90 liscio	140 (5,51)	300 (11,81)
FW 2X 100/P49-U90-GL/GL BL FDA	880717		100 (3,94)	2 (0,08)	0,822 (0,046)	49,5 (1,95)	49,5 (1,95)	blu	U90 liscio	210 (8,27)	400 (15,75)
FW 2.5X 125/P49-U90-GL/GL BL FDA	880720		125 (4,92)	2,5 (0,1)	1,285 (0,072)	49,5 (1,95)	49,5 (1,95)	blu	U90 liscio	280 (11,02)	600 (23,62)
FW 2.5X 150/P49-U90-GL/GL BL FDA	880721		150 (5,91)	2,5 (0,1)	1,541 (0,086)	49,5 (1,95)	49,5 (1,95)	blu	U90 liscio	320 (12,60)	750 (29,53)

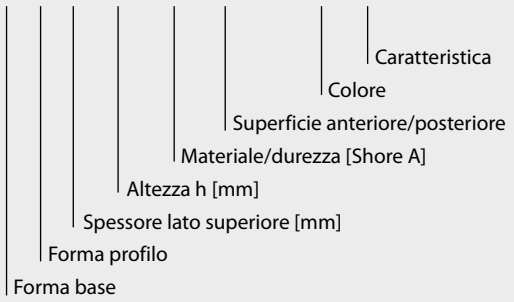
* Per determinare il diametro del tamburo, è necessario tenere conto del d_{min} del profilo trasversale (flight) e della sponda laterale. Il valore più alto è quello principale e non deve essere inferiore. Le specifiche d_{min} sono le linee guida. Queste sono state stabilite in condizioni ambientali standard (20°C/50 % di umidità). Le temperature più basse richiedono diametri più grandi.

** Per tutte le versioni FW è possibile realizzare spondine con altezza personalizzata compresa tra 25 e 150 mm.

Dimensioni dettagliate, tolleranze e altre specifiche disponibili su richiesta.
Per ulteriori informazioni e consulenza contattare il servizio clienti.

Codice tipo profili trasversali (flight) e profili longitudinali in PU

SF-SS 7X75-U85-GL/GL BL FDA

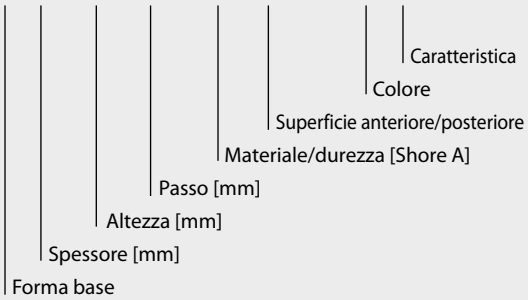


SF = Base piccola
B = Bent – Piegato
K = Profilo trapezoidale
SB = Short bent – Piegato corto
S = Scoop – curvato
SS = Small scoop – Curvato poco
T = Profilo a T
U = Poliuretano
GL = Lucido
FDA = Sicuro per gli alimenti in conformità con EU/FDA
BL = Blu

Blu (RAL 5015)

Codice tipo spondine di contenimento

FW 2X100/P40-U90-GL/GL BL FDA



FW = Spondina senza base
P = Passo
U = Poliuretano
GL = Lucido
BL = Blu
FDA = Sicuro per gli alimenti in conformità con EU/FDA

Blu (RAL 5015)

1.3 SELEZIONE E DIMENSIONAMENTO DEL NASTRO

Quale tipo di Fullsan e per quale applicazione?

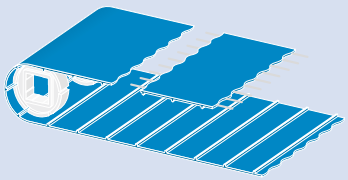
La Forbo Movement Systems offre varie versioni Fullsan con o senza elementi di rinforzo. Possono essere forniti con profili (trasversali, spondine di contenimento) e altre configurazioni personalizzate per adattarsi a varie applicazioni. Questa variabilità è in grado di offrire i maggiori vantaggi in termini di ingegneria dell'applicazione.

Nella scelta di un nastro è necessario prendere in considerazione tutti i principali fattori:

- Natura del materiale trasportato (aderenza, consistenza, peso, forma, temperatura, ecc.)
- Parametri di processo se applicabili, ad es. per l'asciugatura, il lavaggio e lo scarico (temperatura, pressione, permeabilità necessaria ecc.)
- Layout di base del trasportatore (direzione, lunghezza, larghezza)
- Posizione e tipo di trasmissione (accoppiamento form-fit/attrito)
- Velocità del nastro e modalità operative (ad es. stop & go, movimento ciclico, posizionamento)
- Condizioni di spazio nel sito di installazione
- Condizioni ambientali durante il funzionamento (temperatura, umidità, carichi chimici e meccanici)
- Requisiti di igiene/pulizia

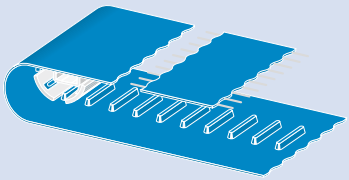
Le dimensioni del nastro possono variare durante il funzionamento a causa del carico e della temperatura di funzionamento. Considerare quanto sopra quando si determinano i dati per il proprio ordine.

Fullsan Positive Drive
Nastro in poliuretano monocomponente (con o senza elementi di tensione). Trasmissione di potenza tramite accoppiamento di forma con ruote dentate. Denti di trasmissione a tutta larghezza sul lato inferiore del nastro.



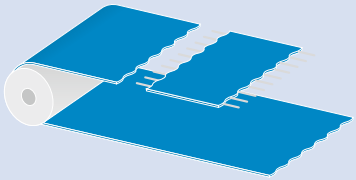
Vantaggi
- Facile da pulire
- Materia prima di alta qualità e finitura superficiale per migliori proprietà igieniche
- Resistente all'idrolisi e agli agenti chimici
- Sicuro per gli alimenti: Conforme a FDA e UE
- Colore blu per un maggiore contrasto con gli alimenti
- Funzionamento scorrevole
- Retrofitting di nastri modulari in plastica
- Opzionale: Versione rinforzata per carichi più pesanti
- Il pretensionamento non è raccomandato

Fullsan Center Drive
Nastro in poliuretano monocomponente (con o senza elementi di rinforzo). Trasmissione di potenza tramite accoppiamento di forma con ruote dentate. Da una a tre file di tasselli di trasmissione a seconda della larghezza.



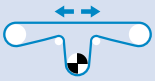
Vantaggi
- Facile da pulire
- Materia prima di alta qualità e finitura superficiale per migliori proprietà igieniche
- Resistente all'idrolisi e agli agenti chimici
- Sicuro per gli alimenti: Conforme a FDA e UE
- Colore blu per un maggiore contrasto con gli alimenti
- Autocentratura
- Trasporto in conca su richiesta
- Opzionale: Versione rinforzata per carichi più pesanti
- Il pretensionamento non è raccomandato

Fullsan Flat
Nastro in poliuretano monocomponente (con o senza elementi di rinforzo). Trasmissione di potenza tramite attrito per mezzo di un tamburo di trasmissione.



Vantaggi
- Facile da pulire
- Materia prima di alta qualità e finitura superficiale per migliori proprietà igieniche
- Resistente all'idrolisi e agli agenti chimici
- Sicuro per gli alimenti: Conforme a FDA e UE
- Colore blu per un maggiore contrasto con gli alimenti
- Possibilità di trasporto in conca
- Facilità di centratura
- Opzionale: Versione rinforzata per carichi più pesanti
- Possibilità di utilizzo con raggi di curvatura ridotti

Tipi di trasmissione

	Possibili tipi di trasmissioni con Fullsan PD	Fullsan CD	Fullsan Flat
 Trasmissione di testa	●	●	●
 Trasmissione di testa rinviata	◪	◪	●
 Trasmissione centrale (ad es. trasmissione Omega)	●	●	●
 Trasmissione a spinta	●	●	●

● consigliato
◪ non consigliato
❍ non adatto

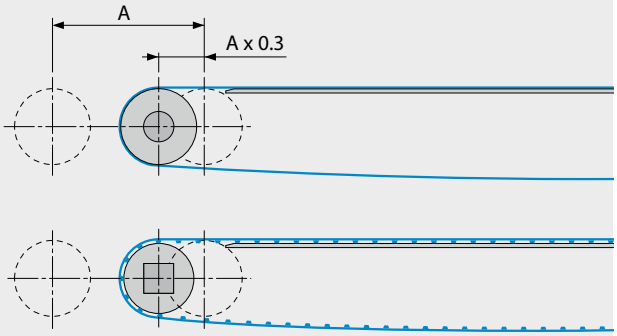
1.3 SELEZIONE E DIMENSIONAMENTO DEL NASTRO

Pretensionamento

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

Anche con una bassa pretensione, che potrebbe essere generata dal peso stesso 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 sulla centratura. 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).



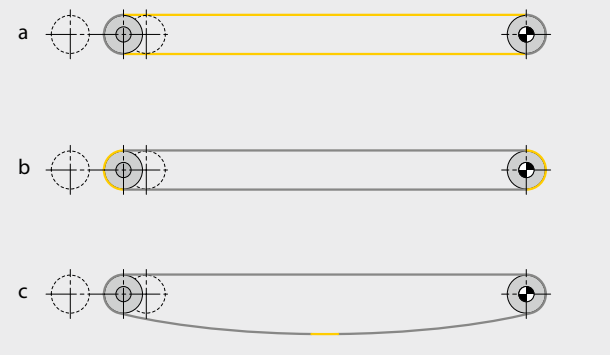
1

Calcolo della lunghezza necessaria del nastro

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 e, se necessario, arrotondare il risultato al multiplo superiore del passo del nastro.
- Correggere il risultato, se necessario, tenendo conto degli stati di carico previsti (la lunghezza e la larghezza del nastro cambiano a seconda del carico).

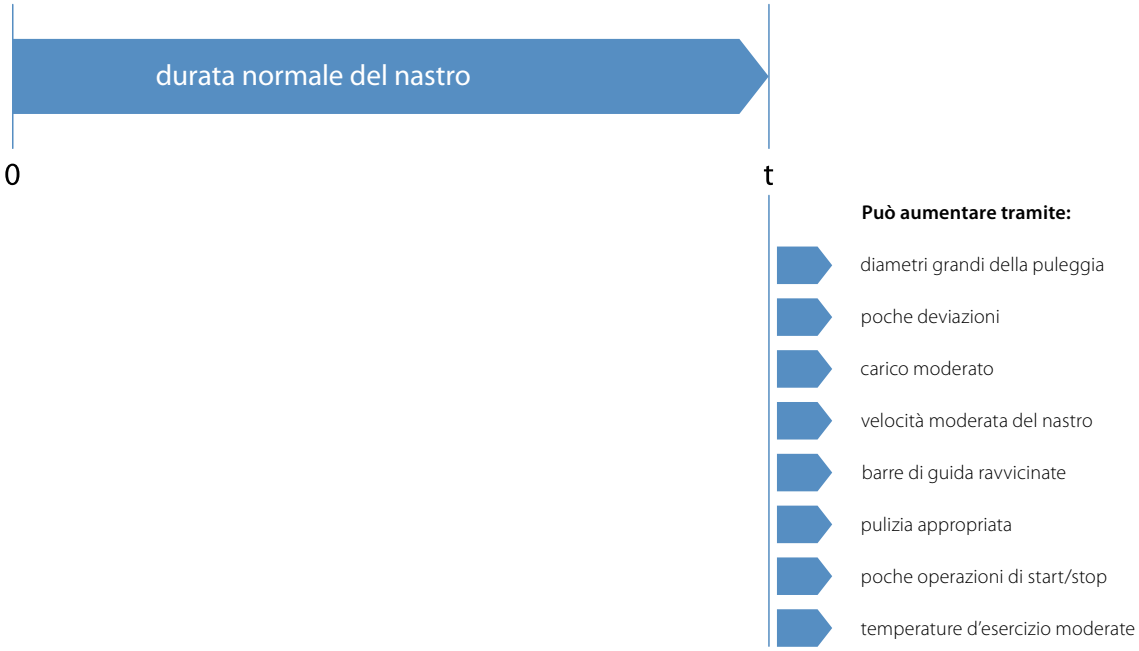
Le formule di calcolo per la lunghezza del nastro sono riportate nella sezione 4.1.



2

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 Fullsan.



1.5 PULIZIA

Per ottenere risultati di pulizia ottimali, è importante coordinare il processo di pulizia in dettaglio con il vostro fornitore di detergenti 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 detergente 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 / 30 – 140 °F). Non usare acqua bollente o una pressione estremamente alta, poiché questo riduce la vita del nastro.

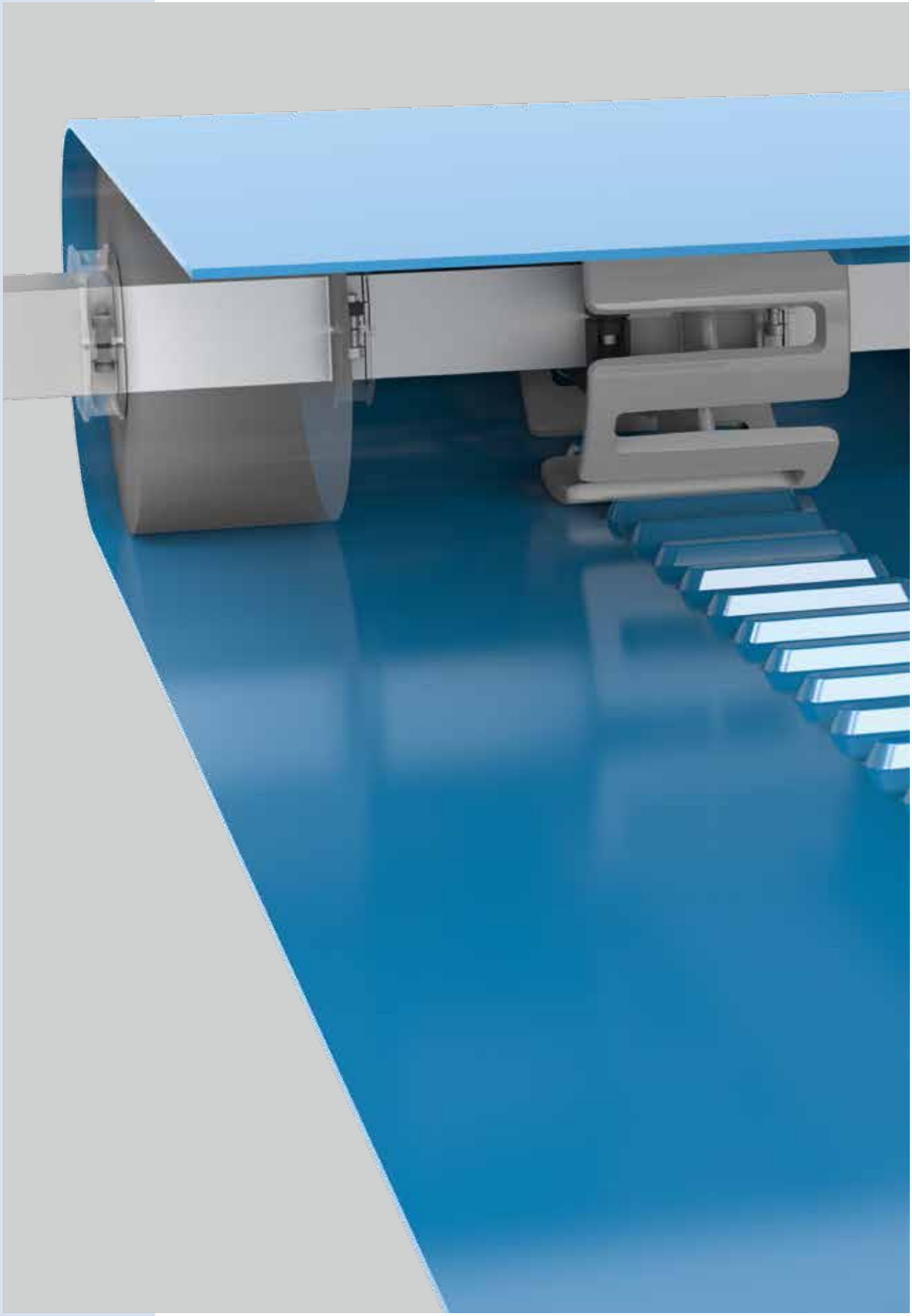
5 Disinfettare con un disinfettante approvato dal responsabile sanitario dell'impianto, dalle procedure igienico-sanitarie o dal fornitore di prodotti chimici per la pulizia**.**

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 detergente. 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 TecInfo 09.



2 DESIGN DEL TRASPORTATORE

Molti concetti di progettazione dei trasportatori sono identici per tutte le serie Fullsan e quindi vengono trattati insieme.
Trasmissioni, pulegge e sistemi di centratura dei nastri differiscono invece l'uno dall'altro per molti aspetti, quindi sono descritti separatamente per ogni serie Fullsan.

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 tratto di ritorno

2.5 Fullsan Positive Drive
Trasmissione | Pulegge | Centratura

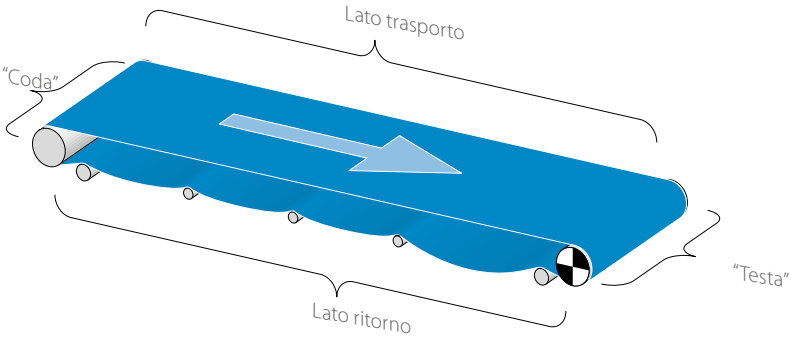
2.6 Fullsan Center Drive
Trasmissione | Pulegge | Centratura

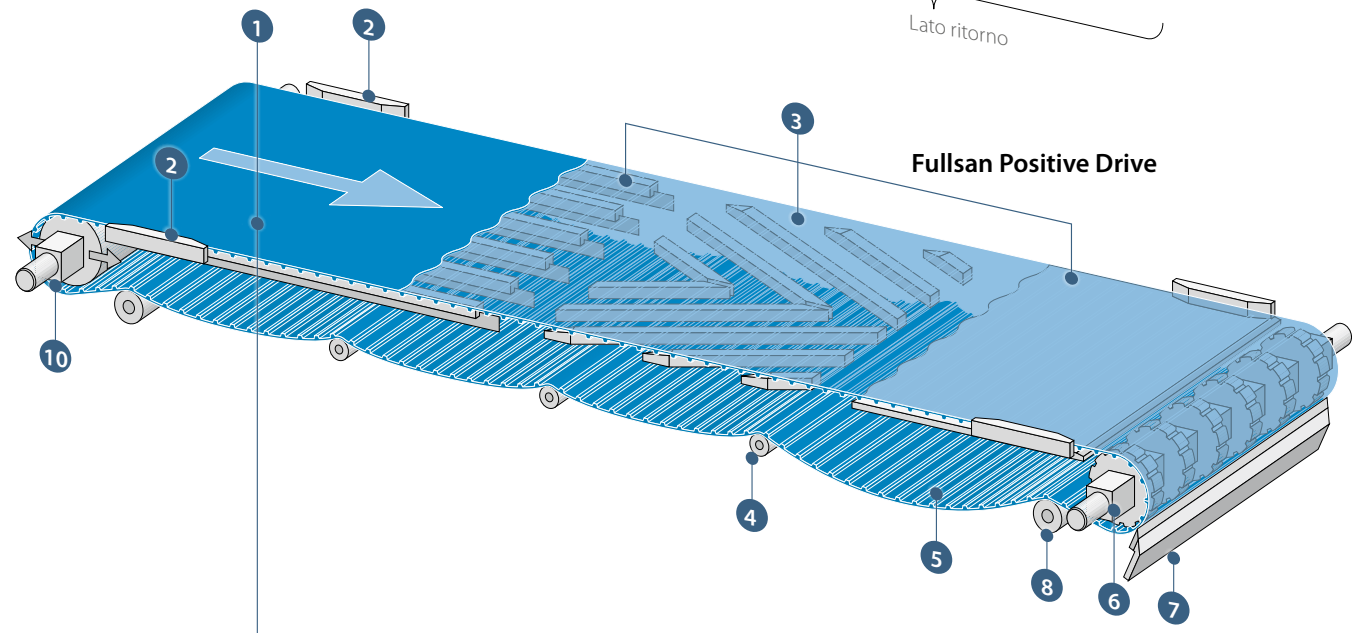
2.7 Fullsan Flat
Trasmissione | Pulegge | Centratura

2.1 IN GENERALE

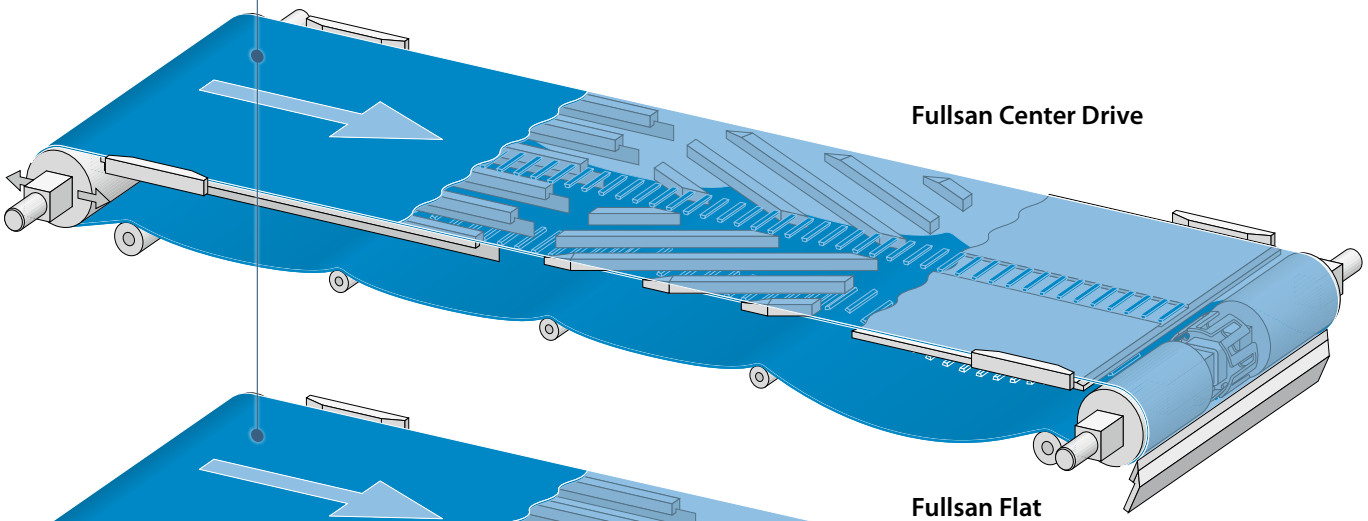
Componenti del trasportatore

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

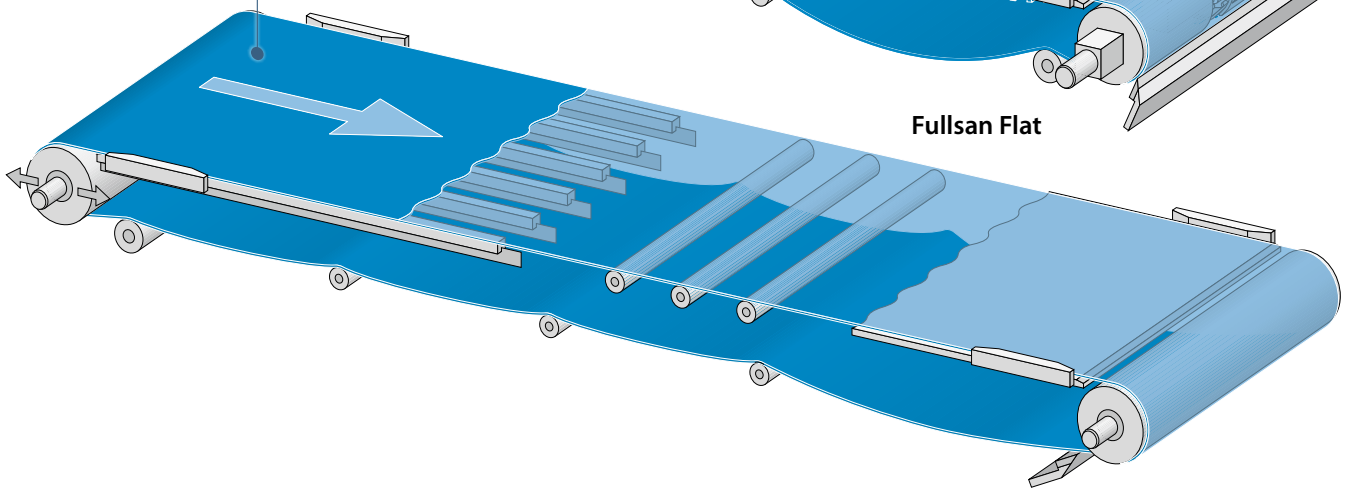




Fullsan Positive Drive



Fullsan Center Drive



Fullsan Flat

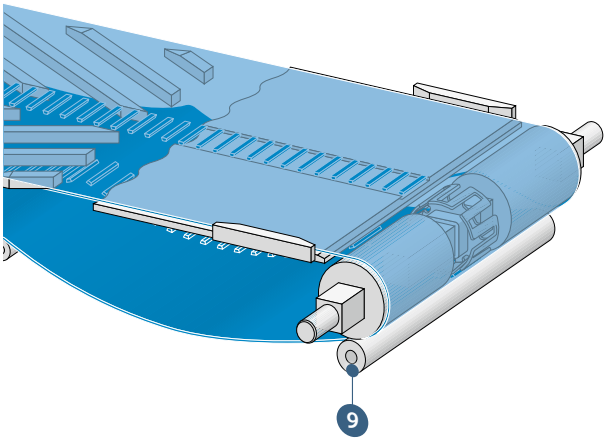
❶ **Nastri omogenei Fullsan (serie PD, CD, Flat)**

Lato di trasporto del trasportatore
❷ Profili di guida per guidare il nastro sui lati
❸ Diversi tipi di piani di scorrimento per nastri

Lato di ritorno del trasportatore
❹ Rulli di ritorno (se necessario con pulegge flangiate per guidare lateralmente il nastro)
❺ Sagola del nastro

"Testa" del trasportatore (uscita)
❻ Albero motore/tamburo (in "testa" al trasportatore)
❼ Raschiatore
❽ Galoppino
❾ Rullo pressore

"Coda" del trasportatore (ingresso)
❿ Albero/tamburo di rinvio (in "coda" al trasportatore, opzionalmente può essere progettato come tenditore)



Design igienico

I nastri 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, bisogna 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 alberi 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.
- Se possibile, non progettare raggi interni inferiori a 3 mm (0,12 in).
- 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 delle parti aggiuntive, 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 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.

Componenti del trasportatore	**Materiali**
Telaio	Alluminio Acciaio Acciaio inossidabile
Piano di scorrimento	Polietilene ad altissimo peso molecolare (UHMW-PE)
Tamburo	Acciaio Acciaio inossidabile
Raschiatore	Poliuretano (PU)
Guide laterali	Polietilene ad altissimo peso molecolare (UHMW-PE)
Bordi laterali	Poliuretano, solido (PUR)
Ruota dentata	Poliossimetilene (POM) Polietilene ad altissimo peso molecolare (UHMW-PE)

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

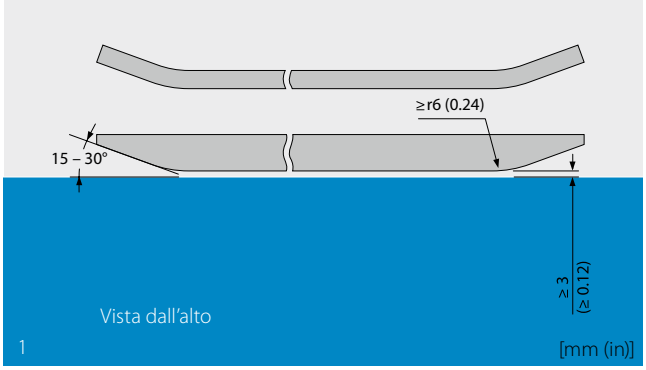
2.2 NOTE SULLA COSTRUZIONE DEL TRASPORTATORE

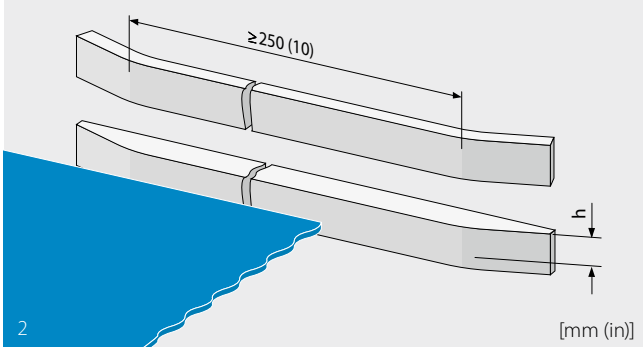
Telaio e supporti

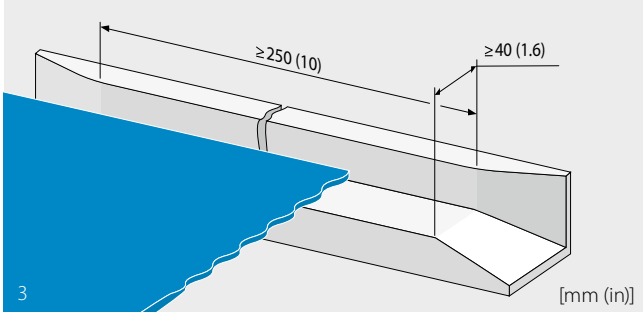
Durante la progettazione, devono essere presi in considerazione i seguenti aspetti:

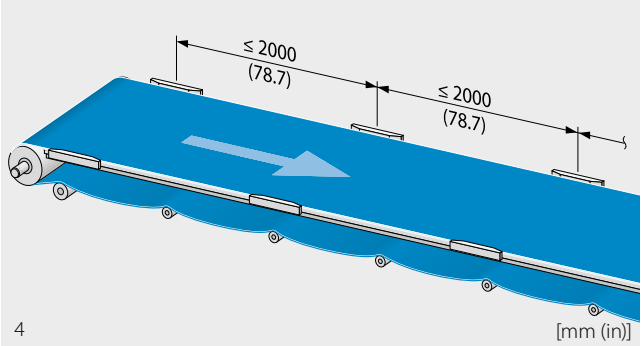
- Tutte le parti del trasportatore devono essere facilmente accessibili per poter eseguire gli interventi di pulizia, manutenzione e riparazione. Usare strutture semplici che permettano di sollevare il nastro e/o di rimuovere facilmente i rulli di trasmissione/di rinvio (ad es. design con apertura a battente).
- Per facilitare l'installazione del nastro e per una pulizia rapida ed efficace, possono risultare utili anche tenditori/dispositivi di tensionamento rapido anche nel caso in cui 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 ≤ 15° anche $d_{min}/2$) Prestare inoltre attenzione alla controflessione 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 sezione 1).
- Se il design rende difficile il montaggio di nastri preassemblati, allora deve essere possibile applicare sul trasportatore dei nastri ad estremità preparate. 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.
- Per i nastri a trasmissione positiva (Positive Drive e Center Drive) è normalmente necessario prevedere un insellamento sul tratto di ritorno.
- Per tutte le dimensioni del trasportatore, occorre tenere conto delle variazioni dimensionali del nastro dovute alla temperatura durante il funzionamento. Alle basse temperature, la contrazione del nastro non deve causare carichi eccessivi sugli alberi; alle alte temperature, l'allungamento del nastro deve essere considerato per garantire un'adeguata trasmissione della potenza (vedasi tabella dei materiali alla sezione 2.1).
- Quando si progetta il supporto del nastro del ramo di ritorno, 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 Fullsan possono essere dotati di guide sui bordi. Con il tipo Fullsan Center Drive, una o più file di denti di trasmissione assicurano una perfetta centratura. Non usare queste guide del nastro per compensare una cattiva centratura del nastro (se necessario, correggere la centratura del nastro come descritto alle sezioni 2.5/2.6/2.7).

- Usare solo i materiali specificati alla sezione 2.1 con la corrispondente finitura superficiale in modo da ridurre al minimo l'abrasione e l'attrito, 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 del nastro è dotato di profili di scorrimento, 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 graduale del motore. L'elevata velocità del trasportatore influisce negativamente sulla durata del nastro.

Lunghezza del trasportatore

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

I fattori determinanti per evitare l'effetto stick-slip 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 stick-slip.

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 nel tratto di ritorno che per il gioco laterale rispetto al telaio del trasportatore.
- Anche i componenti come i profili di guida e strisce di usura cambiano dimensione a seconda della temperatura. Tenere conto di questo per l'assemblaggio (ad es. prevedendo dei fori asolati, 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 facilmente accessibili per la pulizia.
- 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 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 (normalmente con Fullsan Positive Drive e Fullsan Center Drive), 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 nastro 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 lungo la 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. Allo stesso tempo, il sistema di avvolgimento deve consentire, tramite un'ulteriore estensione, di ottenere il pretensionamento desiderato.

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.

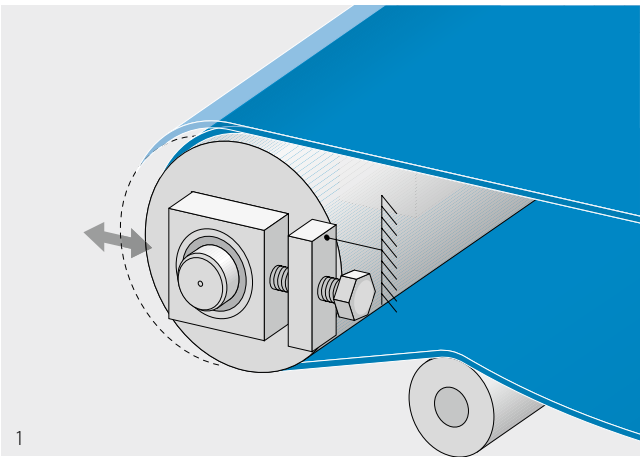
Dispositivi di tensionamento a sgancio rapido

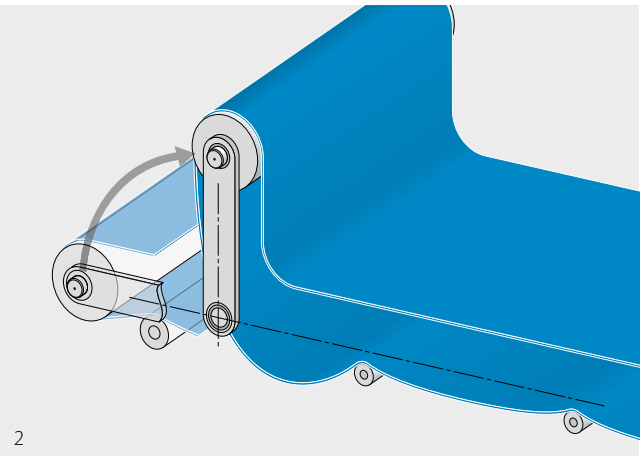
A differenza dei tenditori regolabili, i soli tenditori ad intervento rapido non permettono una regolazione precisa della tensione e dell'insellamento del nastro (fig. 2).

Qui vengono comunamente 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 stesso. 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.

Una volta chiuso, il nastro risulta correttamente tensionato e nuovamente posizionato in modo corretto.

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


1

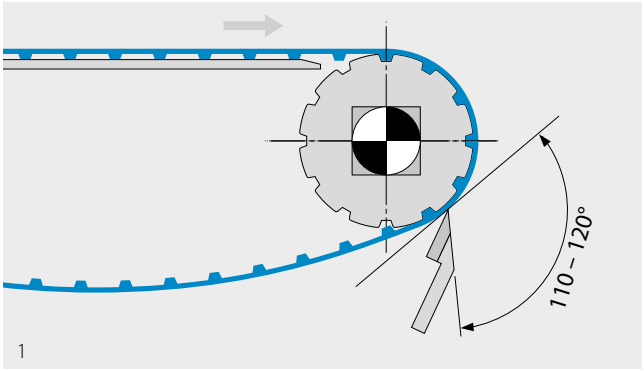

2

2.2 NOTE SULLA COSTRUZIONE DEL TRASPORTATORE

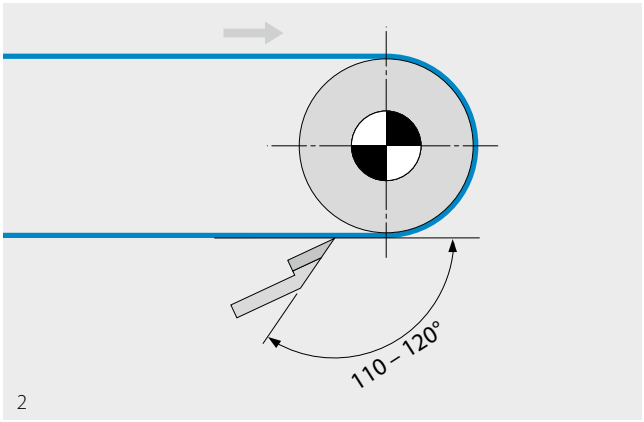
Raschiatori

Spesso è sufficiente utilizzare uno o più raschiatori per rimuovere il materiale trasportato aderente al nastro durante il funzionamento. Per garantire un funzionamento senza problemi, i calcoli dovrebbero includere una tolleranza aggiuntiva nella potenza di azionamento.

- Il materiale del raschiatore deve essere ben compatibile con il nastro e con il materiale trasportato per evitare un'usura non necessaria della superficie del nastro e garantire un'efficace pulizia.
- I risultati migliori 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 trasversale rigida (minimizzando curvatura/deflessione) sostenuta dal telaio del trasportatore.
- Il raschietto deve essere montato, come mostrato, in modo che tocchi leggermente il nastro. Durante il montaggio, se necessario, verificare la posizione del pignone: quest'ultimo deve essere orientato in modo che il nastro sia sostenuto da una zona rialzata del pignone (vedi fig. 1/2)
- Impostare l'angolo del raschiatore secondo il disegno (non montare a 90° rispetto al nastro).
- Prevedere dispositivi di regolazione per compensare l'usura della striscia raschiante
- 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 in corrispondenza del raschiatore (ad es. verificare il gioco tra pignone/rullo e raschiatore sull'asse interessato) e che non cambi la sua posizione a causa delle delle variazioni di insellamento del nastro.
- Il raschiatore deve essere installato sul lato motore. L'installazione sul tamburo di rinvio può causare movimenti incontrollati del nastro.



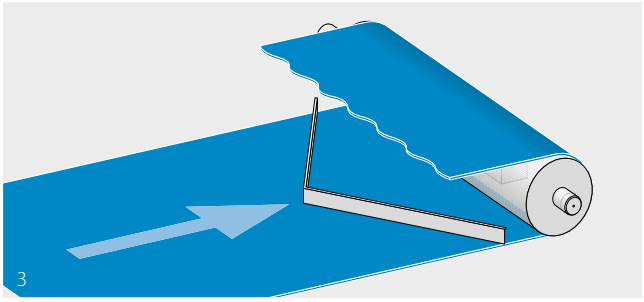
1



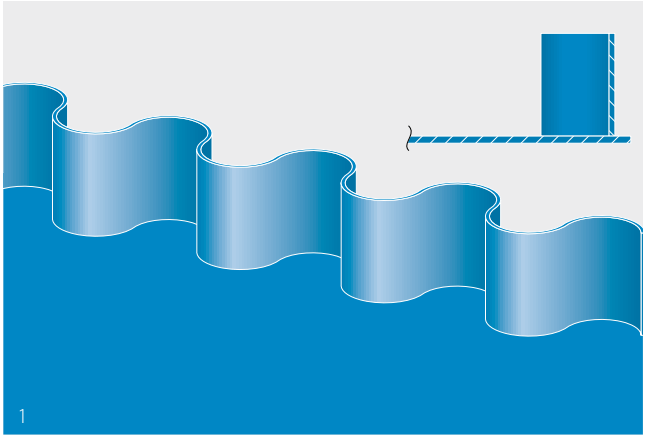
2

Solo per Fullsan Flat:

- Sul tratto inferiore del nastro, prima del deflettore finale, vengono spesso impiegati i cosiddetti deflettori a vomere per evitare che il materiale trasportato cada tra il nastro e il tamburo. Questi devono toccare il nastro solo leggermente (fig. 3).
- I tamburi lisci senza gommatura possono essere mantenuti puliti usando raschiatori d'acciaio. Questi raschiatori possono essere posizionati a stretto contatto con la superficie del tamburo e modificati in base alla forma dell'anello (ad es. forma trapezoidale).


3

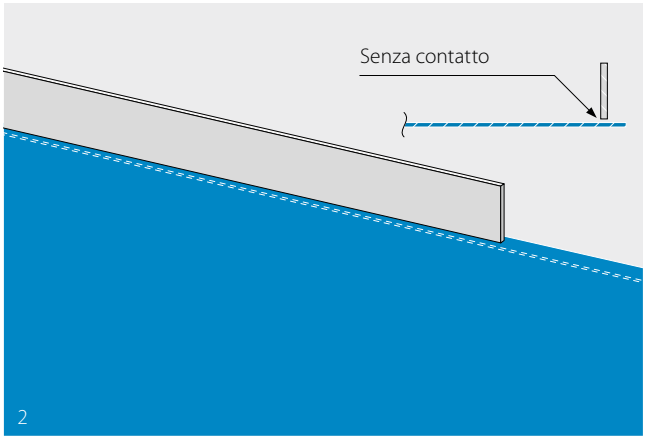
Bordi di contenimento



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

- Garantire una distanza sufficiente da altri componenti del trasportatore per evitare il contatto.
- In presenza di curve concave (sui trasportatori angolari), le onde vengono compresse sul bordo superiore e diventano più ampie lungo la direzione del trasportatore.

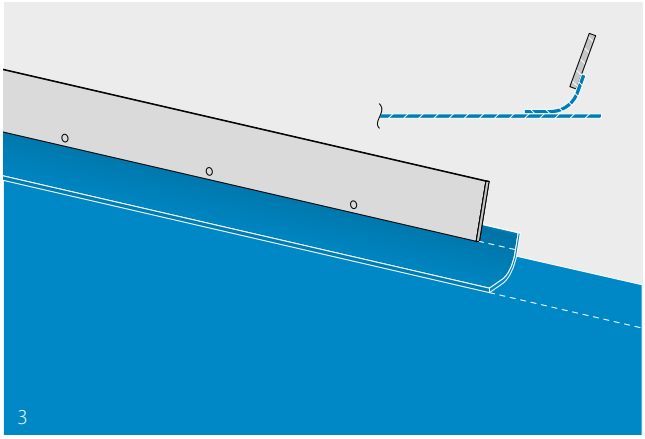
Le spondine di contenimento disponibili sono elencate nella sezione 1.2.



Profili laterali
Le strisce laterali sono guide laterali per il materiale trasportato (fig. 2). Devono essere orientate nella direzione di avanzamento del nastro (verso l'estremità di uscita) per evitare che il materiale trasportato rimanga intrappolato tra guida 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 la scelta dei materiali consigliati, consultare la tabella dei materiali nella sezione 2.1.



Spondine flessibili
I bordi laterali scorrono a contatto diretto con il 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. Per permettere il montaggio delle spondine, potrebbe essere necessario spostare verso l'interno i profili trasversali.

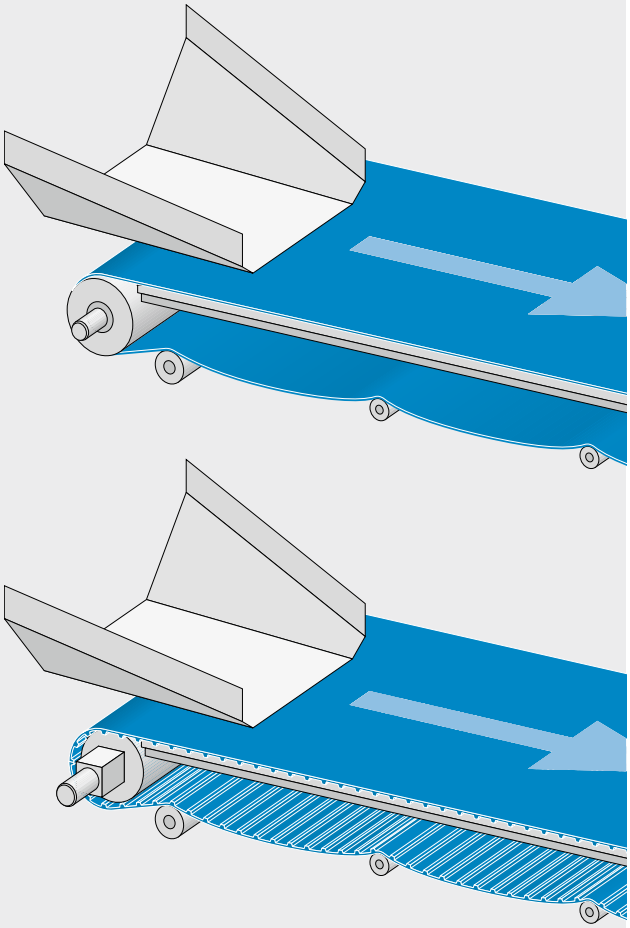
Per le raccomandazioni relative ai materiali, consultare la tabella materiali alla sezione 2.1 oppure contattare il nostro Servizio Clienti per soluzioni relative alle spondine flessibili.

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).



1

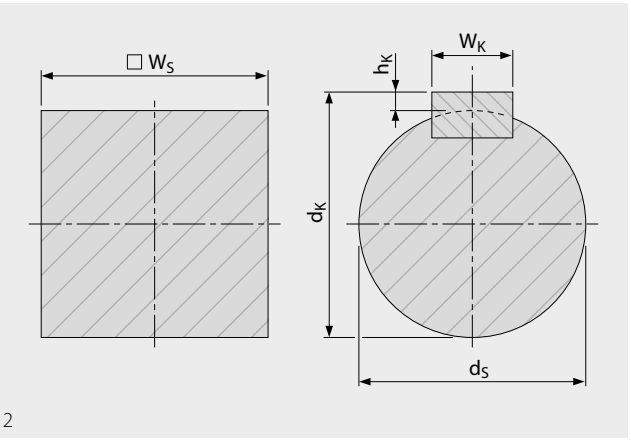
Progettazione di assi e alberi

Sezioni degli alberi

Per la trasmissione tramite accoppiamento di forma con Fullsan PD e Fullsan CD, si consiglia di montare alberi quadrati. Questi alberi presentano il vantaggio di consentire la trasmissione positiva e la centratura senza chiavette e scanalature. In tal modo è possibile risparmiare sui costi di produzione.

In alcune applicazioni con nastri stretti e carichi leggeri, possono essere impiegati alberi cilindrici con linguette. Sono disponibili anche ruote dentate appositamente progettate con foro e scanalatura per la chiavetta (fig. 2).

Ulteriori informazioni sulle ruote dentate sono riportate nella sezione 1.1.

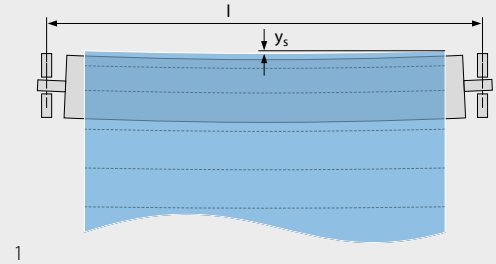


2

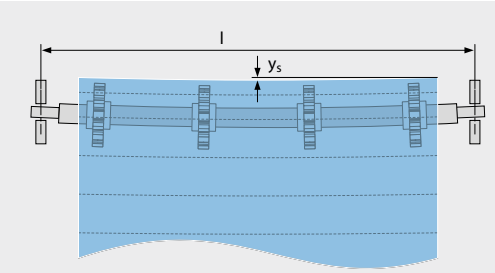
Deflessione di alberi, assi, tamburi e rulli (fig. 1/2)
La trazione del nastro agisce sugli assi e sugli alberi provocando una deflessione.
Questo effetto è amplificato in presenza di grandi distanze tra i cuscinetti o diametri ridotti.

– Mantenere la deflessione più contenuta possibile per ridurre l'affaticamento dei materiali e garantire uno spazio di trasferimento ridotto e uniforme (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.

Le formule di calcolo per la deflessione dell'albero del nastro sono riportate nella sezione 4.1.



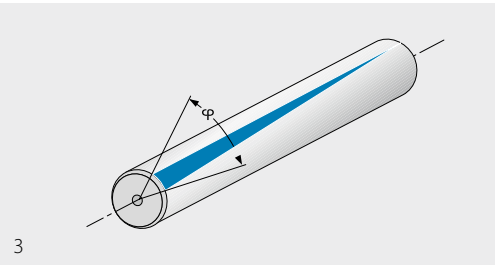
1



2

Torsione del nastro (fig. 3)
A causa della trazione del nastro, gli alberi subiscono una torsione durante la trasmissione della coppia dal lato di trasmissione al pignone più distante. Alberi lunghi e sottili, così come forze di trazione elevate e pignoni di grandi dimensioni amplificano questo effetto.

Se l'albero è soggetto a una torsione eccessiva, il profilo di trasmissione potrebbe non innestarsi correttamente. Si raccomanda di mantenere un angolo di torsione φ (phi) di < 0,25° per metro di lunghezza dell'albero.
Le formule di calcolo per la torsione dell'albero del nastro sono riportate nella sezione 4.1.



3

2.2 NOTE SULLA COSTRUZIONE DEL TRASPORTATORE

Pignoni

- Selezionare le ruote dentate compatibili con il tipo di nastro.
- Selezionare la dimensione della ruota dentata compatibile con il diametro minimo della puleggia. Per i nastri da assemblare scegliere la dimensione in base al diametro minimo più grande della puleggia.
- Per applicazioni con carichi pesanti considerare l'uso di più ruote dentate sovrapposte o ruote dentate a mozzo pieno.
- Si raccomanda di fissare saldamente tutte le ruote dentate.
- Per ulteriori informazioni contattare il servizio clienti.

Per ulteriori informazioni specifiche sul tipo di trasmissione, consultare la sezione 2.5 "Fullsan Positive Drive" e la sezione 2.6 "Fullsan Center Drive".

Ruote dentate disponibili, consultare paragrafo 1.1

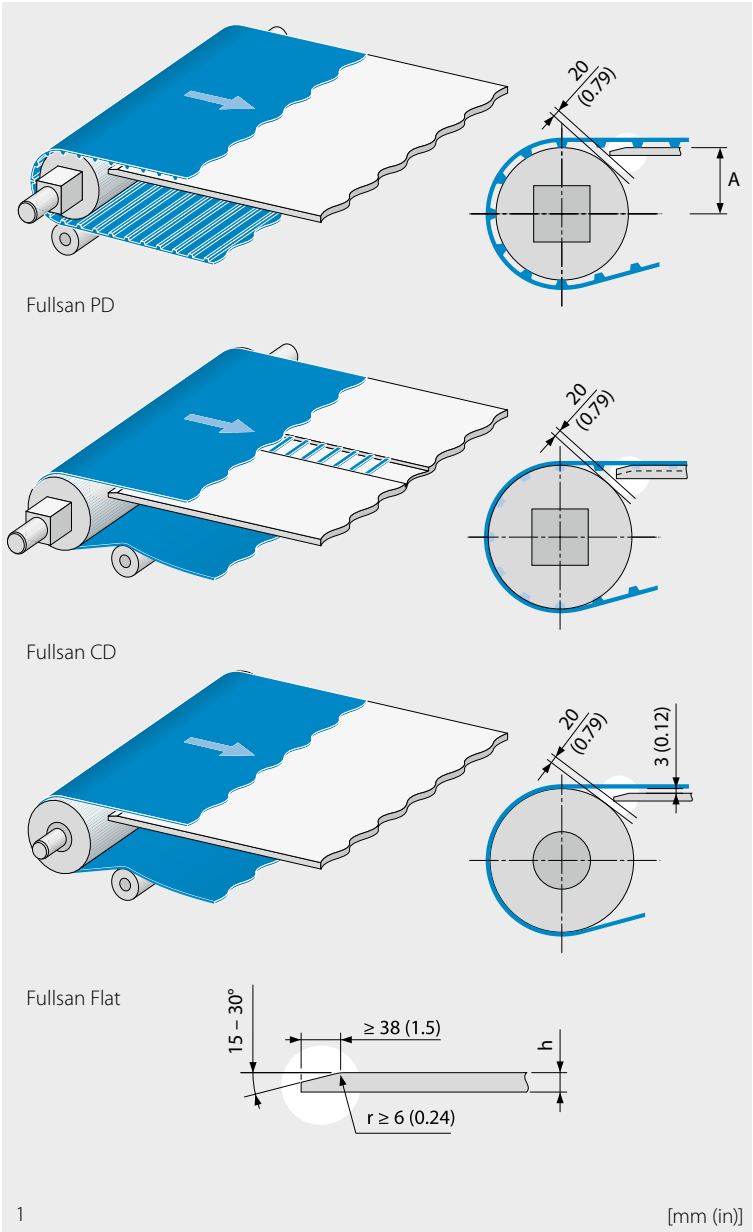
2.3 SUPPORTO DEL NASTRO SUL LATO DI TRASPORTO

Informazioni generali

Durante la progettazione del supporto del nastro, tenere conto delle informazioni generali riportate nella sezione 1.1 e, delle note relative al design igienico nella sezione 2.1.

- Allineare sempre con precisione i supporti di scorrimento, poiché questi esercitano un effetto guida molto forte sul nastro.
- Posizionare i supporti di scorrimento come mostrato nei disegni.
- Per i supporti di scorrimento utilizzare i materiali raccomandati nella sezione 2.1. Questi materiali garantiscono caratteristiche di attrito favorevoli.
- Pulire accuratamente i supporti di scorrimento prima di mettere in funzione 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).
- In caso di materiali particolarmente pesanti o carichi concentrati elevati, consultare il proprio referente Forbo Movement Systems per soluzioni specifiche.

Sostegno del nastro con supporti piatti (piastre)



1 [mm (in)]

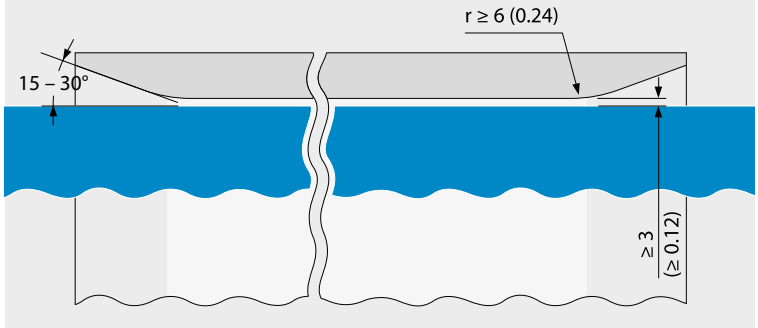
I supporti a piastre su tutta la superficie sono consigliati per sistemi con carichi pesanti (fig. 1).

- Usare solo materiali secondo le specifiche riportate nella tabella materiali nella 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.

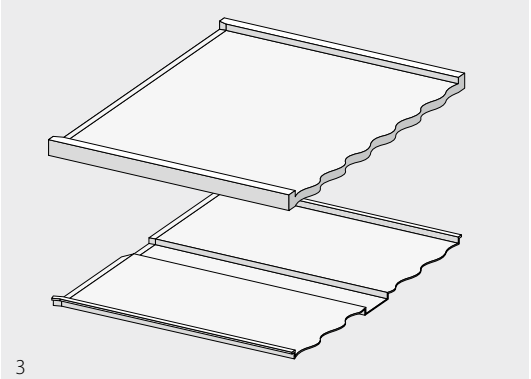
Il design dipende dal tipo di nastro utilizzato e dall'attività di trasporto. Per una maggiore igiene, il piano di scorrimento e le guide laterali possono essere progettati come unico pezzo (fig. 2/3).

Per la progettazione della superficie della puleggia motrice e di rinvio, consultare le note per la serie Fullsan (sezione 2.5, 2.6 o 2.7).

La combinazione di una superficie di scorrimento del nastro lucida con un piano di scorrimento lucido può generare un effetto ventosa tra il nastro e il piano, aumentando in modo significativo la forza di trazione del nastro a causa dell'adesione. Tale effetto può essere ulteriormente accentuato dalla formazione di un vuoto parziale e dalla presenza di un sottile film d'acqua.



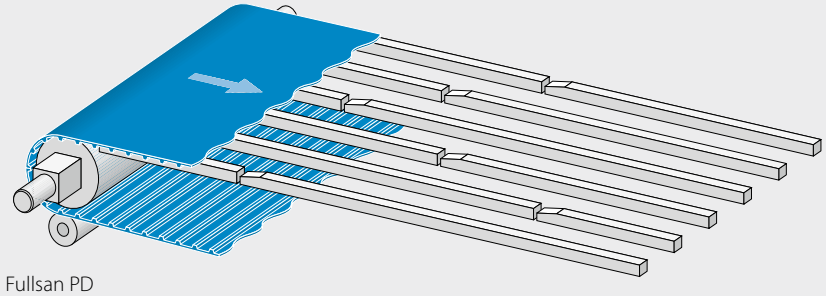
2 Guide del nastro integrate nel piano di scorrimento, vista dall'alto [mm (in)]

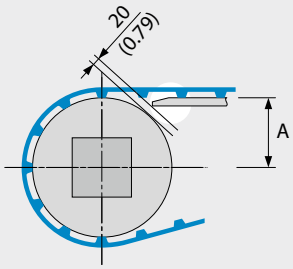


3

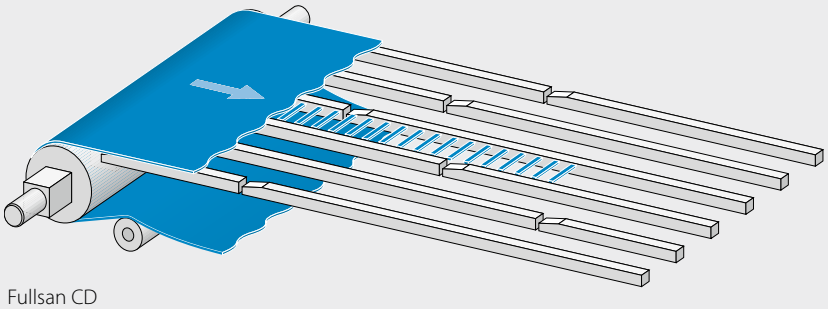
2.3 SUPPORTO DEL NASTRO SUL LATO DI TRASPORTO

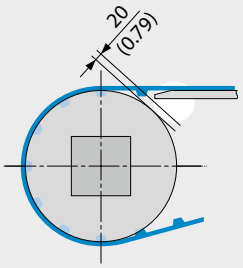
Sostegno del nastro con strisce di usura parallele



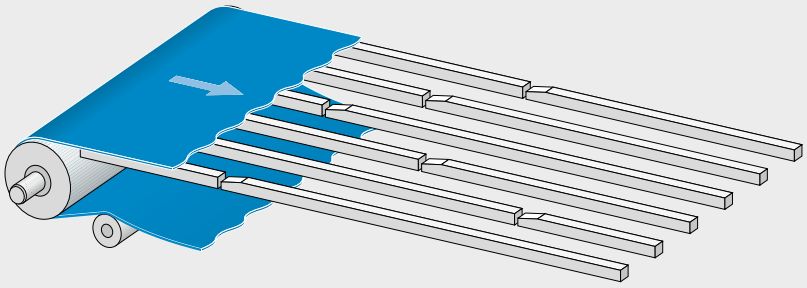


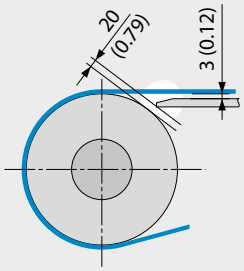
Fullsan PD



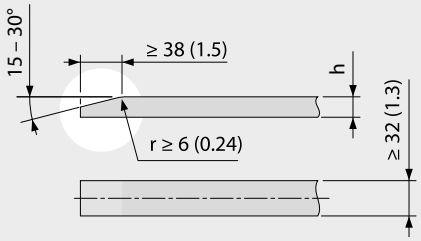


Fullsan CD

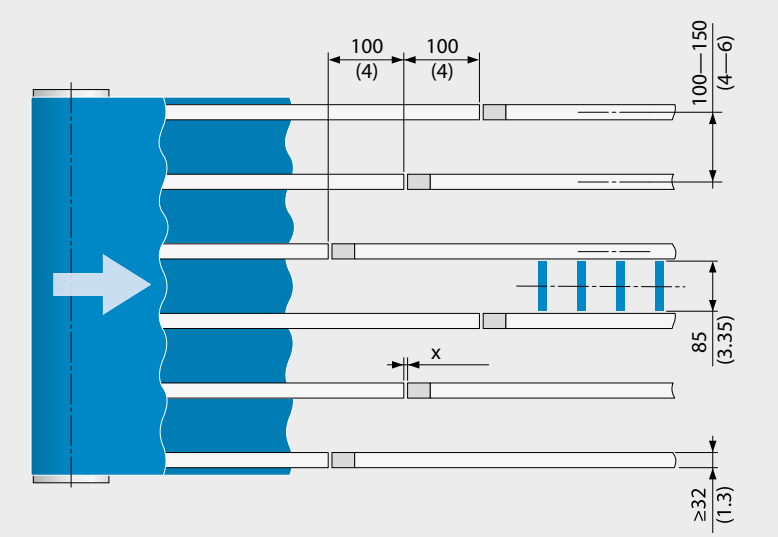




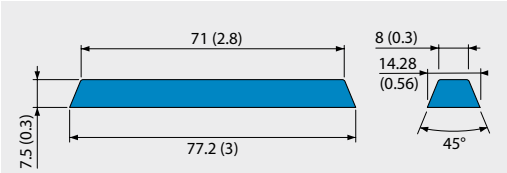
Fullsan Flat



1 [mm (in)]



2 [mm (in)]



[mm (in)]

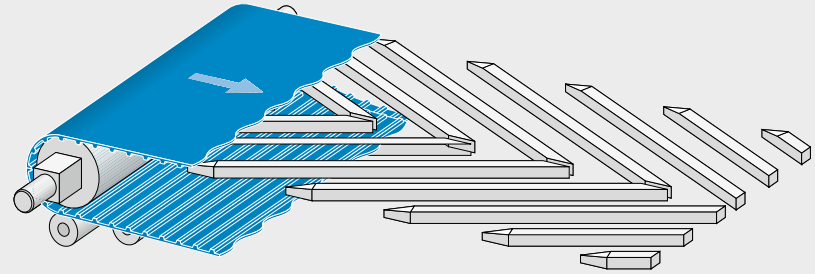
Per applicazioni con carichi leggeri, è possibile usare strisce di usura parallele (fig. 1, pagina sinistra). Si noti in questo caso che il lato inferiore del nastro è soggetto a una maggiore usura nella zona delle strisce di usura.

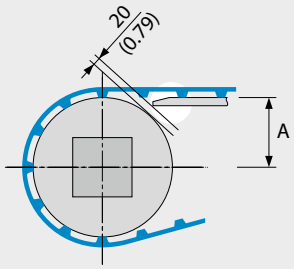
- Usare solo materiali secondo le specifiche riportate nella tabella materiali nella sezione 2.1.
- Per le dimensioni principali delle strisce di usura e il loro posizionamento vedasi le figure 1 e 2.
- Lo spessore "h" dovrebbe essere abbastanza grande da permettere agli elementi di fissaggio come le 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 entrambe le direzioni di scorrimento 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. Prevedere un giunto di dilatazione (dimensione "x") tra le sezioni, in grado di assorbire le variazioni di lunghezza dovute alle fluttuazioni termiche e facilitare la pulizia.
- Controllare se le sezioni con supporto piatto (a tutta superficie) nell'area di ingresso del materiale trasportato sono adeguate.
- I nastri Fullsan Center Drive possono essere guidati mediante coppie di strisce di usura posizionate accanto alla fila di tasselli.

Per la progettazione della superficie della puleggia motrice e di rinvio, consultare le note per la serie Fullsan in uso (sezione 2.5, 2.6 o 2.7).

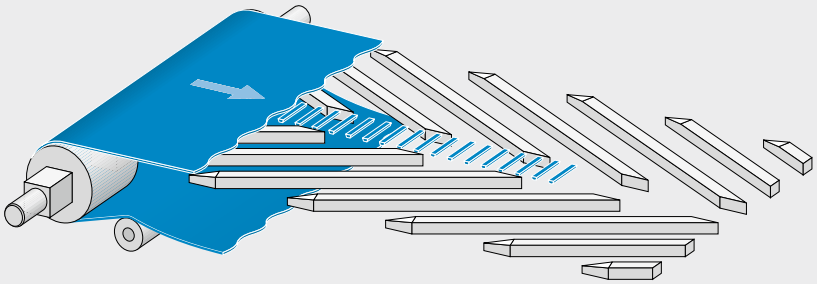
2.3 SUPPORTO DEL NASTRO SUL LATO DI TRASPORTO

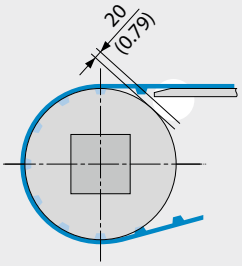
Sostegno del nastro con disposizione a V delle strisce di usura



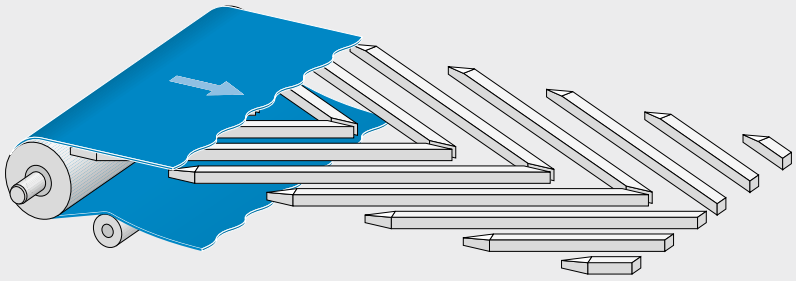


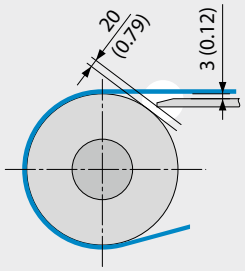
Fullsan PD



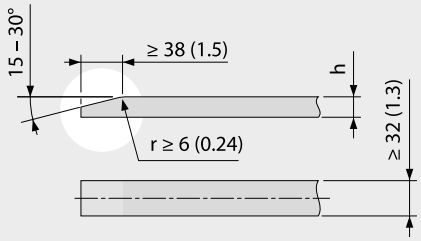


Fullsan CD



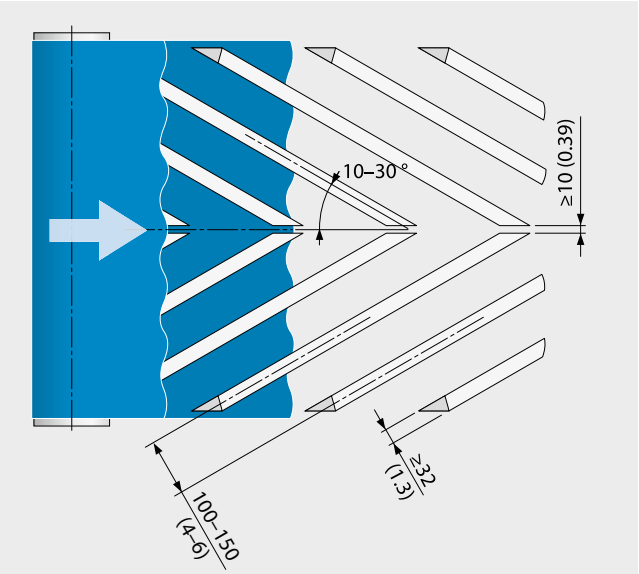


Fullsan Flat



1

[mm (in)]



2 [mm (in)]

Con una configurazione 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 nella 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.
- I nastri Fullsan Center Drive possono essere guidati lateralmente mediante coppie di strisce di usura.

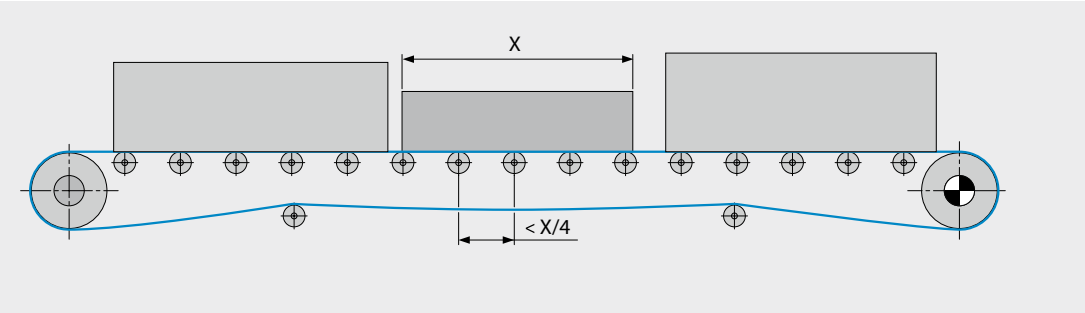
Per la progettazione della superficie della puleggia motrice e di rinvio, consultare le note per la serie Fullsan in uso (sezione 2.5, 2.6 o 2.7).

2.3 SUPPORTO DEL NASTRO SUL LATO DI TRASPORTO

Supporto del nastro con rulli

Forbo Movement Systems raccomanda i supporti a rullo solo per Fullsan Flat.
I trasportatori in conca rappresentano un'eccezione (vedasi sezione 3).

Per il trasporto di merci singole, 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 TRATTO DI RITORNO

In generale

La corretta progettazione del tratto di ritorno è fondamentale per un corretto funzionamento del trasportatore. È l'unico modo per garantire il funzionamento del nastro con una tensione minima o quasi assente.

Durante la progettazione del supporto del nastro per il tratto di ritorno, occorre tenere in considerazione anche le informazioni generali riportate nella sezione 1.1 e, le note sulla progettazione igienica indicate nella sezione 2.1.

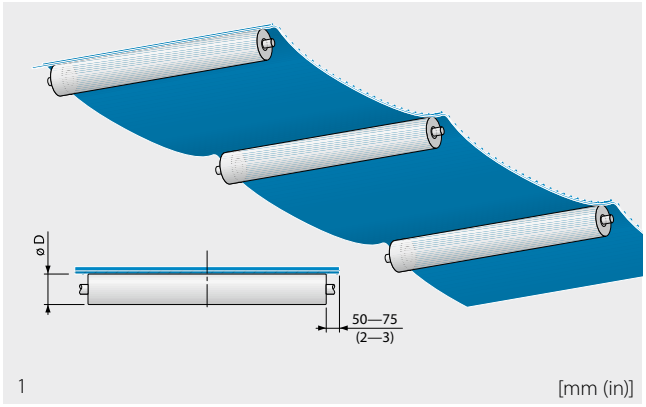
- Determinare le variazioni di lunghezza e larghezza del nastro alla temperatura d'esercizio più bassa/più alta, e tenerne conto in fase di progettazione (vedasi la tabella materiali alla sezione 2.1).
- Per tutte le tematiche riguardanti l'accessibilità per la manutenzione e le riparazioni, la facilità di pulizia del trasportatore, il cambio del nastro, ecc. tenere in considerazione il design del tratto di ritorno.
- Usare solo materiali secondo le specifiche riportate nella tabella materiali nella sezione 2.1.

2.4 SUPPORTO DEL NASTRO SUL TRATTO DI RITORNO

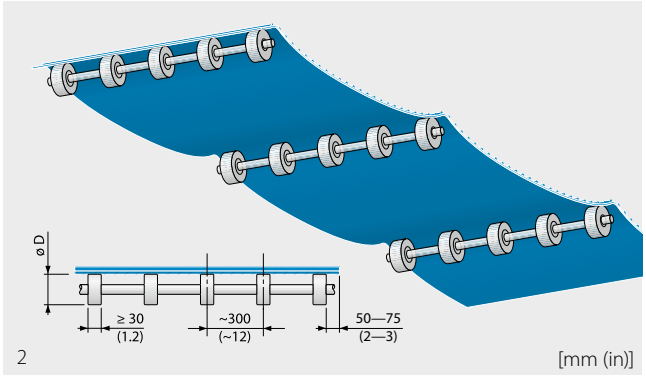
Supporto del nastro con rulli

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

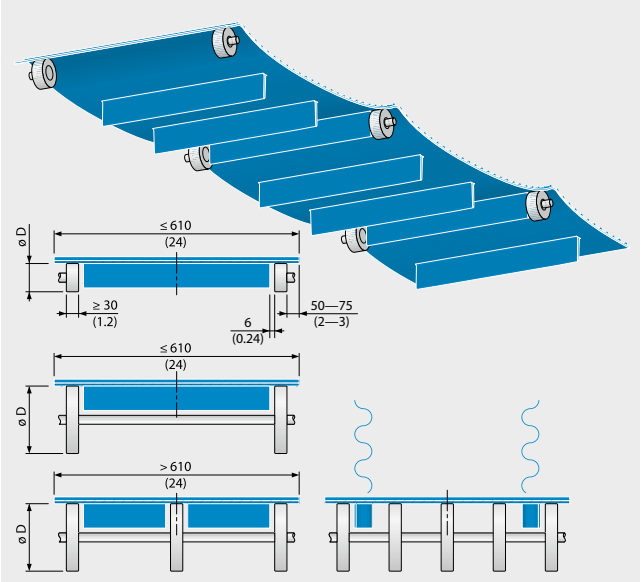
- Utilizzare preferibilmente rulli di supporto che sostengano il nastro per tutta la sua larghezza.
- Parallelamente alla direzione del trasportatore, il supporto viene previsto a intervalli di 500 – 1800 mm (19,7 – 70,9 in).
- Il diametro del rullo "D" non deve essere inferiore al diametro di controflessione ammissibile del nastro o profili. I rispettivi valori sono riportati nelle sezioni 1.1 e 1.2 (per angoli di avvolgimento ≤ 15° è ammesso anche $d_{min}/2$)
- 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 (Fig. 3).
- Per i nastri di larghezza superiore a 610 mm (24 in), i profili trasversali (flight) devono essere divisi per consentire l'installazione di un supporto del nastro nel tratto di ritorno.



1 [mm (in)]



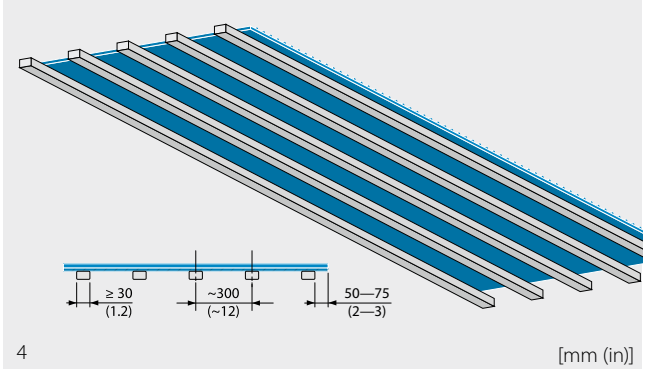
2 [mm (in)]



3 [mm (in)]

Supporti a scorrimento

I supporti a scorrimento sul tratto 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 tratto di ritorno.

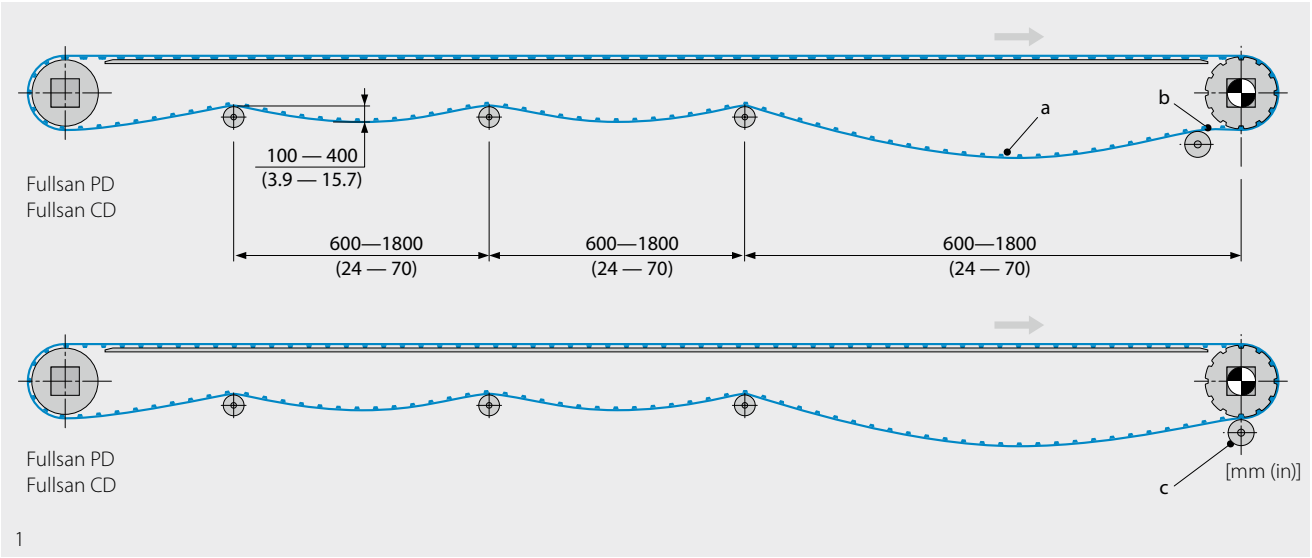


4 [mm (in)]

Insellamento del nastro (solo Positive e Center Drive)

Nelle sezioni sul tratto di ritorno senza supporto, il materiale del nastro rimane sospeso (fig. 1). La profondità di insellamento è data dalla lunghezza del nastro alla temperatura d'esercizio attuale, dallo stato di carico e dalla distanza tra i supporti. Il cedimento massimo si verifica sempre nella sezione più lunga priva di supporto.

- Per garantire il corretto funzionamento dei trasportatori più lunghi occorre pianificare l'insellamento del nastro. Di solito ognuna di queste sezioni è lunga 600 – 1800 mm (24 – 70 in) e ha un'altezza di insellamento di 100 – 400 mm (4 – 15,7 in).
- Pianificare specificamente la sezione più lunga non supportata (a) come zona di allungamento del nastro. L'ansa dell'insellamento del nastro non deve mai sfregare contro altre parti, anche in casi estremi.
- Per le sezioni corte, pianificare diverse lunghezze tra un supporto e l'altro per evitare il verificarsi di vibrazioni.
- Si noti che il peso del nastro nell'insellamento influisce sulla tensione del nastro.
- Per i trasportatori con una lunghezza fino a 2000 mm (79 in), non è necessario un supporto del nastro sul tratto di ritorno.
- Al fine di garantire un corretto avvolgimento del nastro, posizionare il primo rullo/la prima fila di rulli di supporto (b) dietro l'albero motore in modo che il nastro si inselli il meno possibile.
- Se necessario usare i rulli di pressione (c).



1

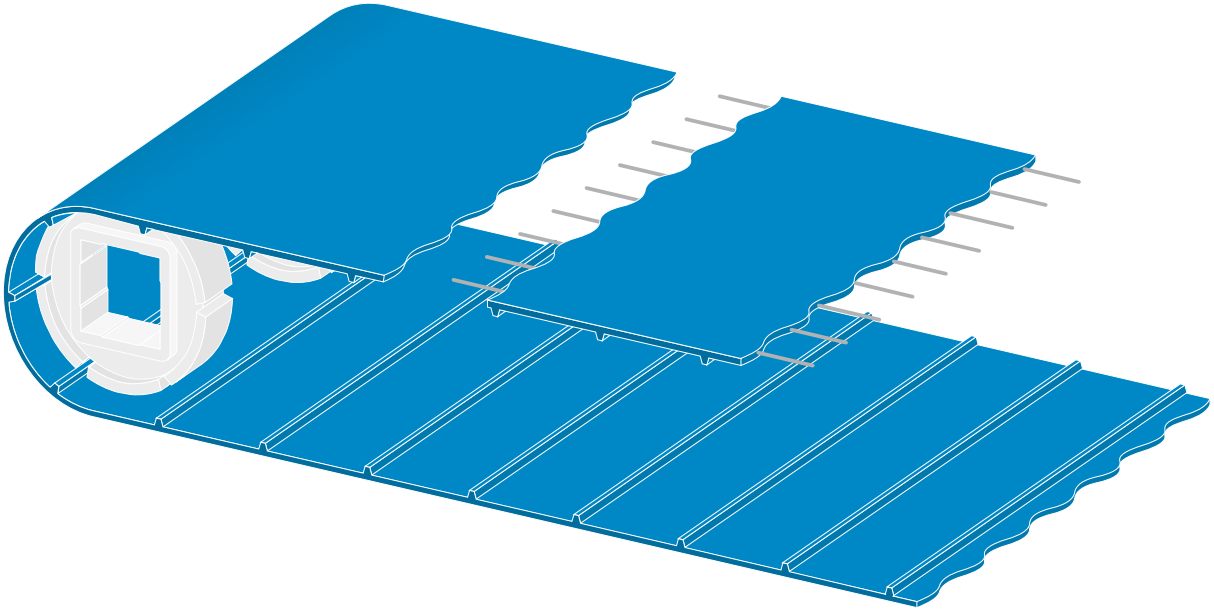
2.5 **FULLSAN POSITIVE DRIVE**
TRASMISSIONE | PULEGGE | CENTRATURA

In generale

Fullsan Positive Drive è disponibile come nastro omogeneo o con elementi di rinforzo completamente chiusi. Si tratta di un nastro piatto in poliuretano con profili di trasmissione su tutta la larghezza del nastro per una trasmissione di potenza tramite ingranamento su ruote dentate. Questo evita lo slittamento dei nastri, consentendo un preciso posizionamento. Le ruote dentate possono essere disposte piuttosto vicine tra loro, e quindi trasmettono forze relativamente elevate.

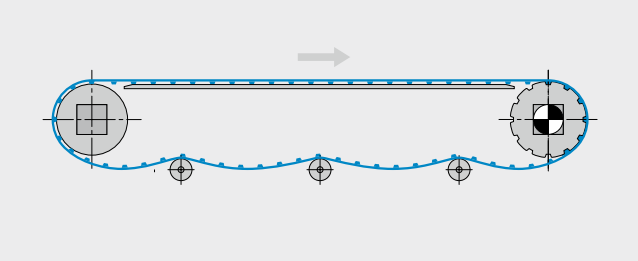
Questa sezione contiene informazioni di progettazione riguardanti specificatamente Fullsan Positive Drive.

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



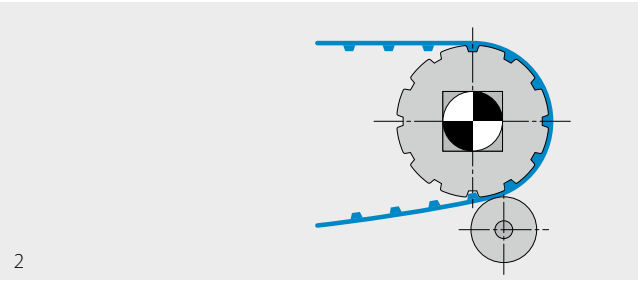
Tipi di trasmissione

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). Per le pulegge finali, si possono usare sia ruote dentate (raccomandate da Forbo) che rulli cilindrici. Per le pulegge terminali possono essere utilizzati rulli cilindrici. Per le ruote dentate possono essere previsti rulli pressori, se necessario.



1

Rulli di pressione
Se necessario, utilizzare rulli di pressione sul tratto di ritorno per aumentare l'angolo di avvolgimento sulla puleggia motrice/di rinvio e/o per ridurre al minimo la distanza tra il tratto di trasporto e quello di ritorno (fig. 2).
Il diametro dei rulli di pressione può essere fino a 1/2 d_{min}, purché l'angolo di avvolgimento non superi i 15°.



2

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.

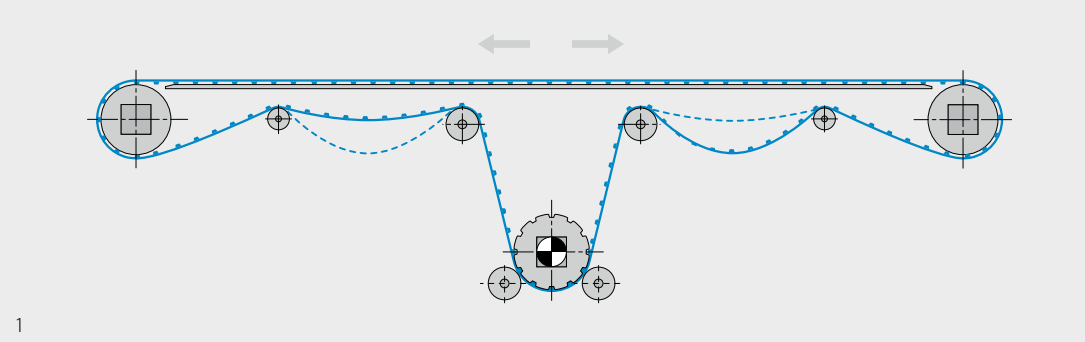
L'inversione di marcia è molto complessa per la centratura del nastro ed è quindi sconsigliata da Forbo.

Un ampio angolo di avvolgimento sulla trasmissione garantisce condizioni ottimali di ingranamento dei profili di trasmissione, assicurando una trasmissione affidabile della potenza in entrambe le direzioni di marcia.

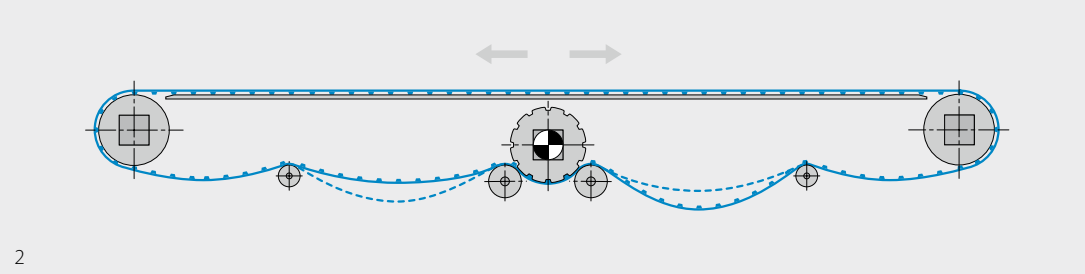
In presenza di un carico del nastro più leggero, è possibile ridurre l'angolo di avvolgimento, permettendo al trasportatore di assumere una forma più piatta (fig. 2).

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.
- A destra e a sinistra dell'unità di trasmissione, prevedere sezioni per l'insellamento del nastro. L'insellamento è necessario per ottenere la tensione del nastro richiesta.
- 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 insellamento designata sono necessari tenditori per gravità.
- Per le pulegge terminali possono essere utilizzati rulli cilindrici. Per le ruote dentate possono essere previsti rulli pressori, se necessario (vedasi "trasmissione in testa").



1



2

2.5 **FULLSAN POSITIVE DRIVE**
TRASMISSIONE | PULEGGE | CENTRATURA

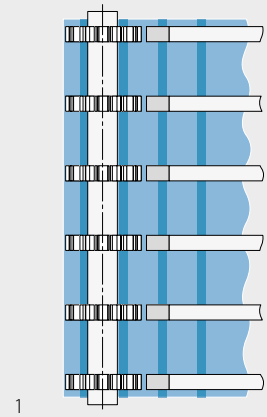
Albero di trasmissione e di rinvio

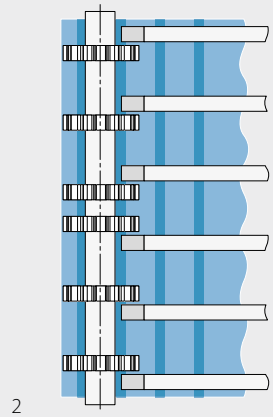
Design dell'albero
Per il dimensionamento degli alberi, vedasi i relativi paragrafi alla sezione 2.2. In alternativa all'albero di trasmissione con ruote dentate, è possibile utilizzare un mototamburo.

Diametro della ruota dentata
I diametri delle ruote dentate dovrebbero sempre essere il più grandi possibili. Il diametro minimo consentito è determinato da

- la forza circonferenziale da trasmettere secondo il proprio calcolo
- le caratteristiche di curvatura del tipo di nastro utilizzato
- le caratteristiche di curvatura dei profili laterali e longitudinali saldati (vedasi sezione 1.2).
- Se necessario, usare i rulli di pressione per aumentare l'angolo di avvolgimento.

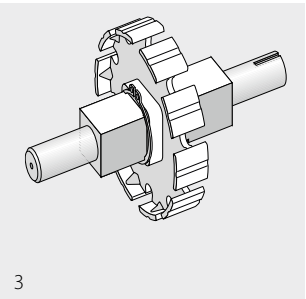
Posizionamento delle strisce di usura
Se si utilizzano delle strisce di usura parallele, si raccomanda di disporle in linea con le ruote dentate (fig. 1).
In presenza di carichi pesanti, le strisce di usura possono essere disposte tra le ruote dentate. Così facendo si riduce la distanza e il nastro viene sostenuto fino alla ruota dentata (fig. 2).


1

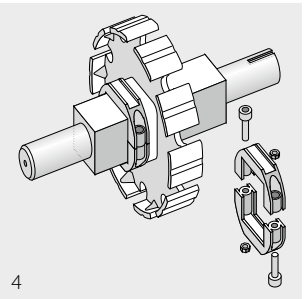

2

Fissare le ruote dentate
Le ruote dentate devono essere montate sull'albero con un lieve gioco di max. 1 mm (0,04 in) in direzione assiale (fig. 3/4/5).

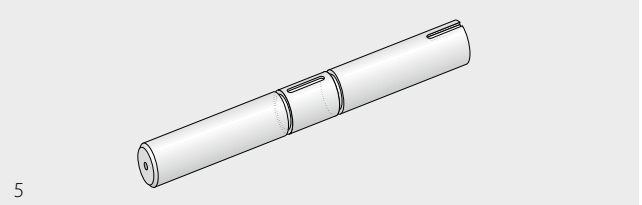
- Usare uno dei metodi di montaggio mostrati a fianco.
- Per riempire gli spazi tra le ruote dentate si possono usare i distanziali.


3

Fissato con anelli di sicurezza conformemente alla DIN 471 (anello di sicurezza Seeger)


4

Fissato con anelli di bloccaggio


5

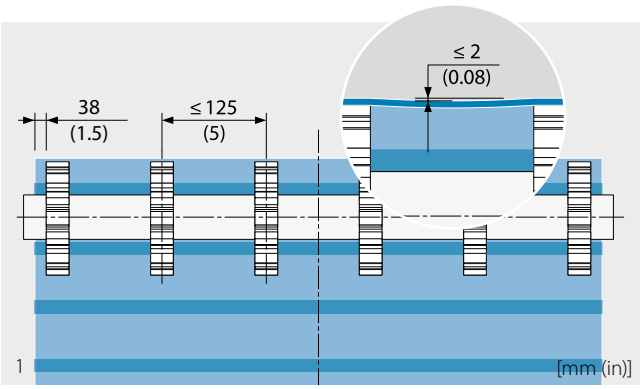
Fissaggio della ruota dentata con anelli di sicurezza conformemente alla DIN 471 (anello di sicurezza Seeger).

Posizioni delle ruote dentate sulla trasmissione (fig. 1)
Le distanze tra le ruote dentate non devono essere superiori a 125 mm (4,9 in).

- Dividere la larghezza del nastro per 125 mm (4,9 in), arrotondare il risultato e aggiungere 1. Il numero ottenuto corrisponde al numero minimo di ruote dentate necessarie. Sono esclusi i nastri stretti con larghezza ≤ 300 mm (11,81 in). In questo caso è sufficiente arrotondare per eccesso.
- Se il risultato è un numero pari, si consiglia di aggiungere una ruota dentata in più.
- Non montate mai un nastro su una sola ruota dentata.
- Spostare le ruote dentate esterne verso l'interno di circa 38 mm (1,5 in) e distribuire le ruote dentate rimanenti in modo uniforme.

Potrebbe essere necessario aumentare il numero di ruote dentate a seconda del carico. Questo viene calcolato usando il rapporto tra il tiro specifico e il tiro massimo ammissibile del nastro.

- Durante il funzionamento, il nastro non deve insellarsi più di 2 mm (0,08 in) tra le ruote dentate nella zona dell'albero motore. Aggiungere delle ruote dentate se necessario.
- Per carichi pesanti (o se la raschiatura deve essere particolarmente efficace), posizionare le ruote dentate più vicine tra loro. Assicurarsi che il design soddisfi i requisiti igienici, ove necessario.



Sfruttamento della capacità $[\frac{F_{adj}}{F_{adm}}]$	Distanza max. tra le ruote dentate della trasmissione [mm (in)]
≤ 20%	125 (4,9)
≤ 40%	60 (2,4)
≤ 50%	50 (2)
> 50%	Su richiesta

F_{adj} = Trazione del nastro regolato
F_{adm} = Trazione del nastro ammissibile

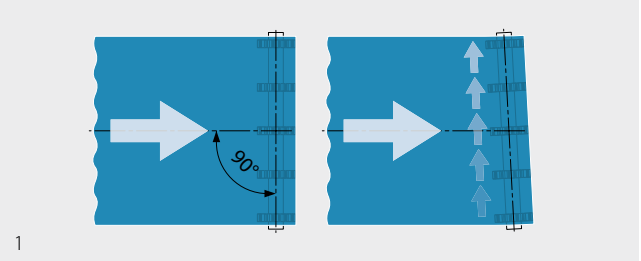
Larghezza nastro [mm (in)]	Numero min. di ruote dentate
150 (5,91)	2
300 (11,81)	3
400 (15,75)	5
450 (17,72)	5
500 (19,69)	5
550 (21,65)	6
600 (23,62)	6
650 (25,59)	7
700 (27,56)	7
750 (29,53)	7
800 (31,50)	8
850 (33,46)	8
900 (35,43)	9
950 (37,40)	9
1000 (39,37)	9
1050 (41,34)	10
1100 (43,31)	10
1150 (45,28)	11
1200 (47,24)	11
1250 (49,21)	11
1300 (51,18)	12
1350 (53,15)	12
1400 (55,12)	13
1450 (57,09)	13
1500 (59,06)	13

Larghezza nastro e numero min. di ruote dentate per PD2

Puleggia di rinvio
La puleggia di rinvio viene normalmente equipaggiata con rulli lisci.

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 degli alberi delle ruote dentate non sono disposti ad angolo retto rispetto alla direzione del nastro trasportatore, il nastro perderà la centratura (fig. 1).



1

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

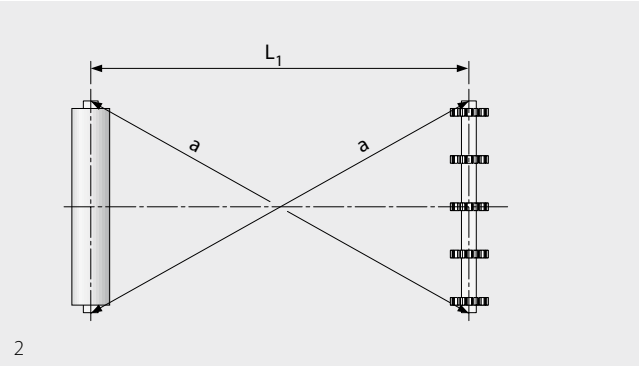
- puliti e in buone condizioni,
- allineati assialmente paralleli e ad angolo retto rispetto alla direzione del trasportatore,
- orientati correttamente lateralmente gli uni rispetto agli altri.

Per l'uso delle guide laterali, vedasi la sezione 2.2.

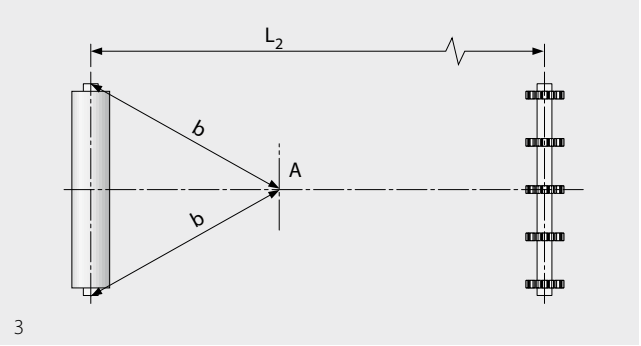
Effetto della temperatura
Un forte riscaldamento e carico asimmetrico su un nastro regolato correttamente può causare variazioni non uniformi nella tensione interna del nastro.

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).



2

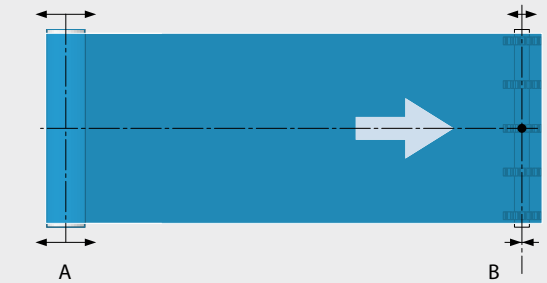


3

Centratura del nastro sulle pulegge

Gli assi delle ruote dentate e gli alberi devono essere disposti in modo regolabile per compensare le tolleranze di produzione del sistema e del nastro (fig. 1).

I rulli flangiati possono essere utilizzati per un ulteriore centratura del nastro.



1

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).

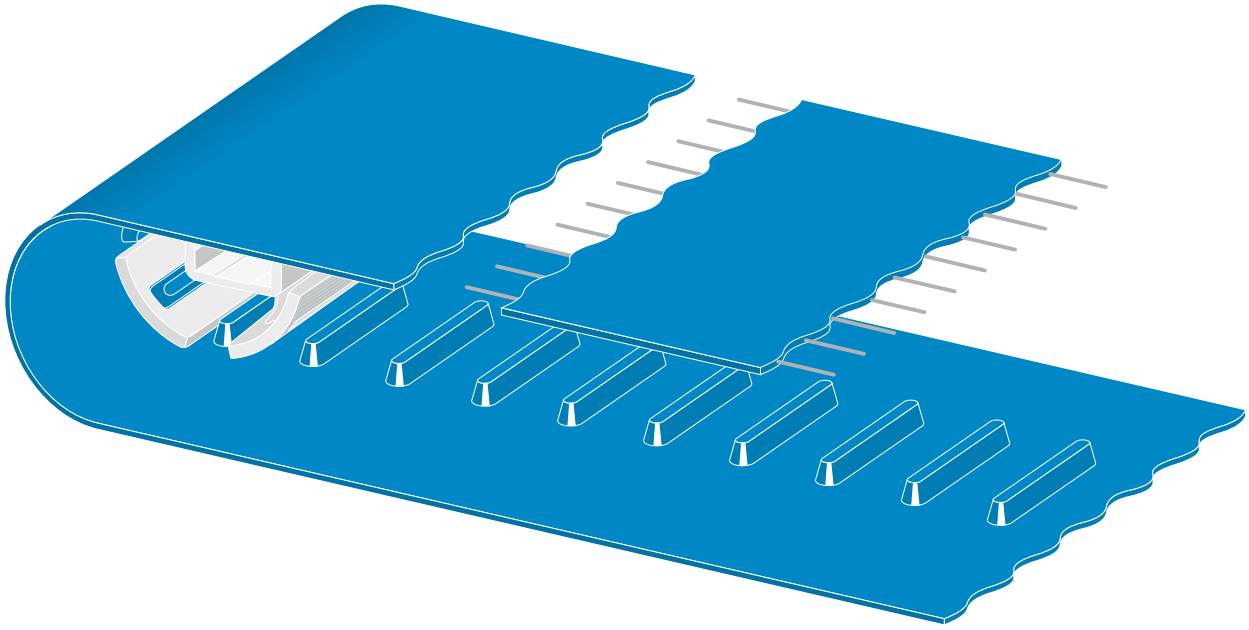
2.6 **FULLSAN CENTER DRIVE**
TRASMISSIONE | PULEGGE | CENTRATURA

In generale

Fullsan Center Drive è disponibile come nastro omogeneo o con elementi di tensione completamente chiusi. Si tratta di un nastro piatto in poliuretano con una, due o tre file di alette per la trasmissione di potenza tramite accoppiamento di forma (vedasi sezione 1.1).
Questo garantisce nastri privi di slittamento, con guida autonoma, consentendo un preciso posizionamento.

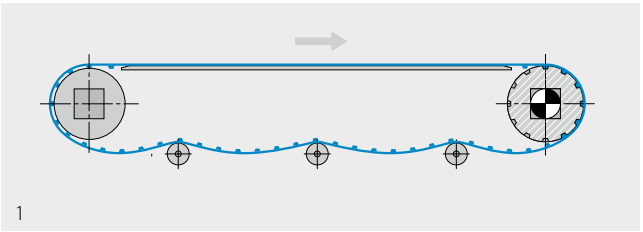
Questa sezione contiene informazioni di progettazione riguardanti specificatamente Fullsan Center Drive.

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



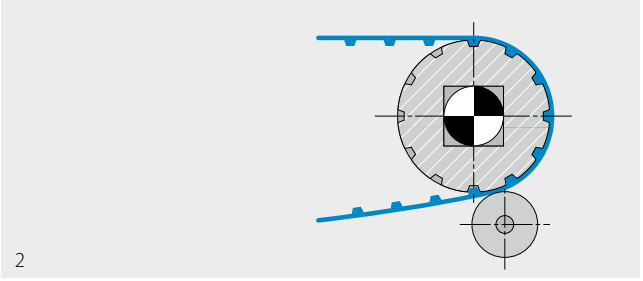
Tipi di trasmissione

Trasmissione di testa
Questo tipo di trasmissione è usato dalla maggior parte dei trasportatori. L'albero di trasmissione si trova in testa al trasportatore (lato di uscita) e tira il nastro (fig. 1). Possono essere forniti rulli di pressione se necessario (fig. 2).



1

Rulli di pressione
Se necessario, utilizzare rulli di pressione 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 di pressione può essere fino a 1/2 d_{min}, purché l'angolo di avvolgimento non superi i 15°.



2

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:

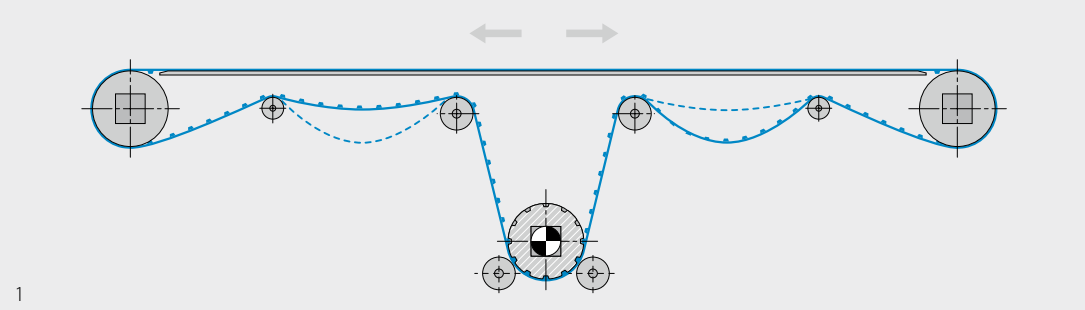
- sui lati di entrata e di uscita sono necessari diametri di puleggia più piccoli possibili per ridurre al minimo la distanza di trasferimento, e/o
- è richiesta una trasmissione per l'inversione di marcia.

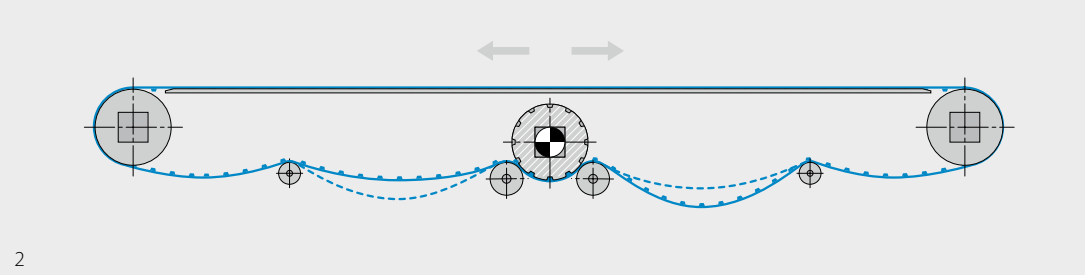
Un ampio angolo di avvolgimento sulla trasmissione garantisce condizioni ottimali di ingranamento dei tasselli, assicurando una trasmissione affidabile della potenza in entrambe le direzioni di marcia.

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. 2).

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.
- A destra e a sinistra dell'unità di trasmissione, prevedere sezioni per l'insellamento del nastro. L'insellamento è necessario per ottenere la tensione del nastro richiesta.
- 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 insellamento desiderata sono necessari sistemi di tensionamento a gravità.


1


2

2.6 **FULLSAN CENTER DRIVE**
TRASMISSIONE | PULEGGE | CENTRATURA

Albero di trasmissione e di rinvio

Design dell'albero
Per il dimensionamento degli alberi, vedasi i relativi paragrafi nella sezione 2.2. In alternativa all'albero di trasmissione con ruote dentate, è possibile montare un mototamburo.

Diametro della ruota dentata
I diametri dei tamburi delle ruote dentate dovrebbero essere sempre il più grandi possibili. Il diametro minimo consentito è determinato da

- la trazione effettiva da trasmettere
- le caratteristiche di curvatura (d_{min}) del tipo di nastro utilizzato
- le caratteristiche di curvatura (d_{min}) dei profili laterali e longitudinali saldati (vedasi sezione 1.2).

Se necessario, usare i rulli di pressione per aumentare l'angolo di avvolgimento.

Fissare il tamburo della ruota dentata e le pulegge di rinvio
Tutti i tamburi delle ruote dentate e le pulegge di rinvio devono essere montati sull'albero con un lieve gioco in direzione assiale.

- Utilizzare uno dei metodi di fissaggio descritti nella sezione precedente (Fullsan Positive Drive).
- Per riempire gli spazi tra le ruote dentate si possono usare i distanziali.

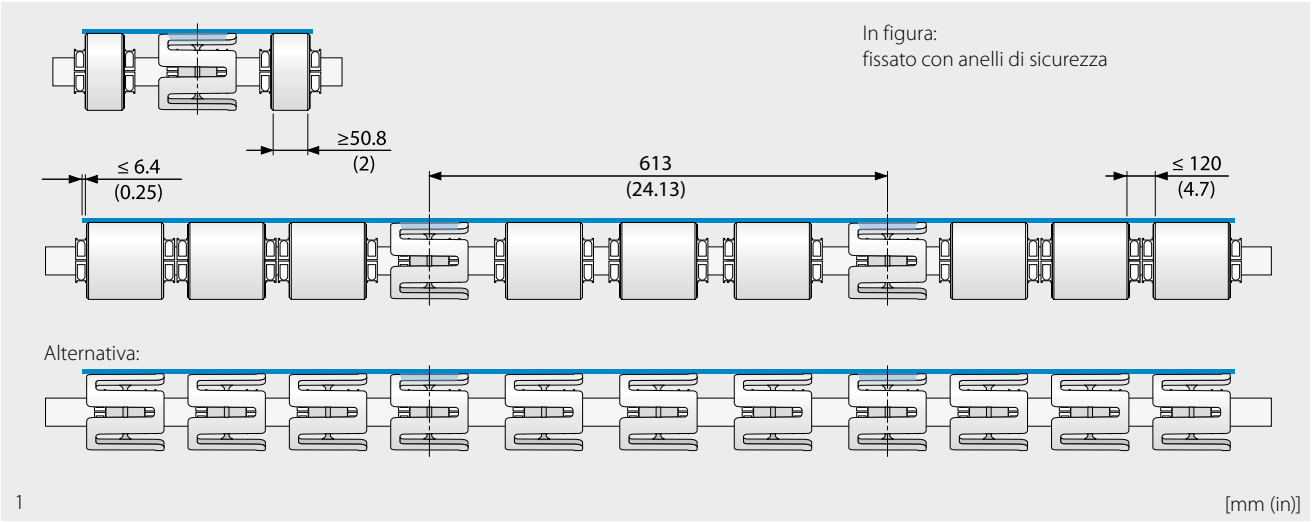
Riferimento per componente raccomandato Center Drive

	Larghezza nastro [mm (in)]	Ruota dentata di trasmissione	Tailroller	Rulli di supporto Larghezza 50 mm (2 in)	Rullo di supporto Larghezza 100 mm (4 in)	Numero minimo di componenti per albero	Anelli di sicurezza per albero
Singola aletta	203 (8)	1	1	0	0	1	2
	305 (12)	1	1	2	0	3	6
	457 (18)	1	1	2	0	3	6
	610 (24)	1	1	0	2	3	6
	762 (30)	1	1	4	0	5	10
Doppia aletta	762 (30)	2	2	0	2	4	8
	914 (36)	2	2	2	2	6	12
	1219 (48)	2	2	0	4	6	12
	1524 (60)	2	2	0	6	8	16

Per configurazioni con tre file di tasselli e per ulteriori informazioni, contattare il nostro Servizio Clienti.

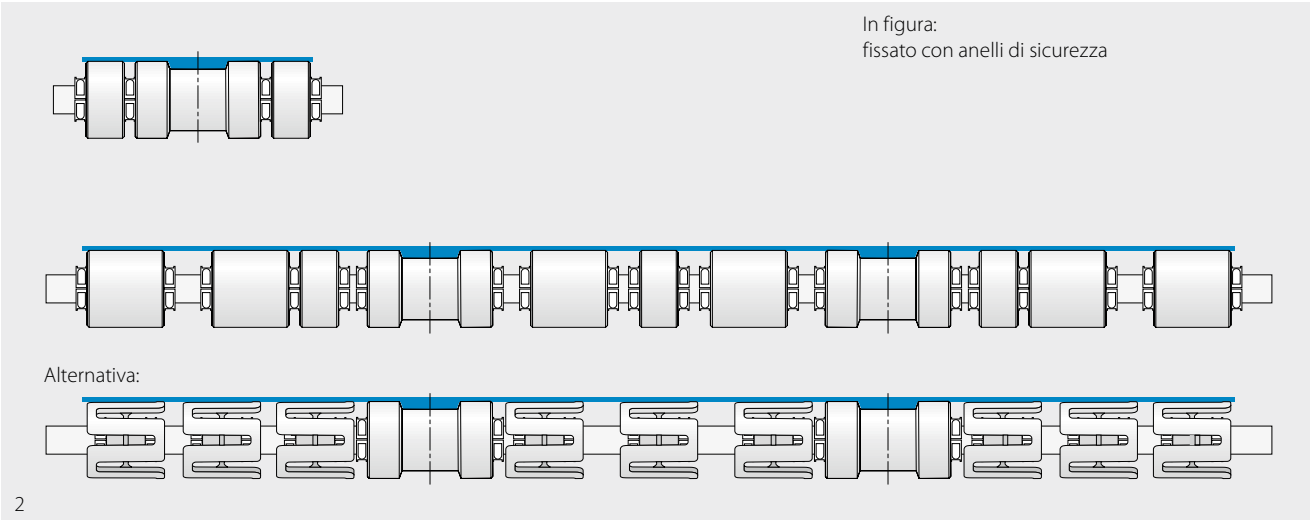
Posizione del tamburo della ruota dentata sulla trasmissione (fig. 1)
I nastri Fullsan Center Drive sono dotati di una, due o tre file di alette di trasmissione sul lato inferiore del nastro.

– Prevedere una ruota dentata per ogni fila di alette di trasmissione.
– Posizionare le ruote dentate al centro delle file delle alette di trasmissione sul tipo di Center Drive in possesso.
– Posizionare i rulli di supporto sull'albero motore come mostrato nei seguenti esempi.
– Le ruote dentate stampate possono essere utilizzate anche come rulli di supporto e ridurre la massa rotante.
– È inoltre ammesso un supporto continuo con ruote dentate, consigliato per carichi elevati del nastro.



1 [mm (in)]

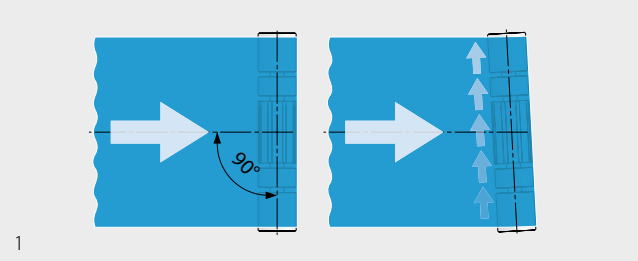
Posizioni del tamburo della ruota dentata sull'albero di rinvio (fig. 2)
Montare i componenti sull'albero di rinvio in modo che corrispondano all'albero di trasmissione; ma al posto delle ruote dentate usare i rulli di coda, che hanno un diametro più piccolo nella zona delle file del profilo.
Le ruote dentate stampate possono essere utilizzate anche come rulli di supporto.



2

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 degli alberi delle ruote dentate non sono disposti ad angolo retto rispetto alla direzione del nastro trasportatore, il nastro perderà la centratura (fig. 1).



1

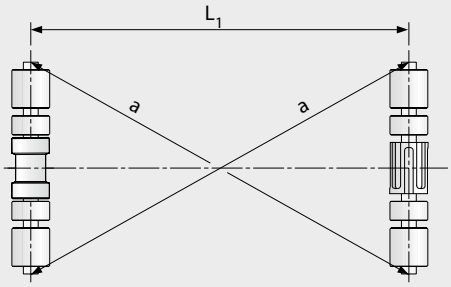
Tutti i rulli, i tamburi e gli alberi del sistema, nonché i supporti e gli elementi di guida devono essere

- puliti e in buone condizioni,
- allineati assialmente paralleli e ad angolo retto rispetto alla direzione del trasportatore,
- orientati correttamente lateralmente gli uni rispetto agli altri.

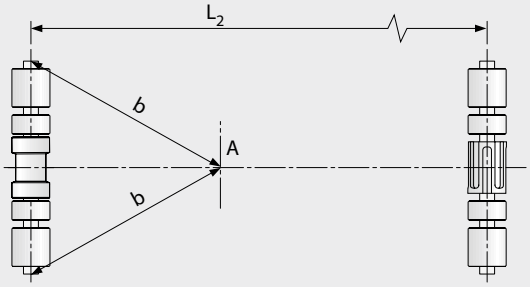
Effetto della temperatura
Un forte riscaldamento e carico asimmetrico su un nastro regolato correttamente può causare variazioni non uniformi nella tensione interna del nastro.

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.1).
- 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. 2).



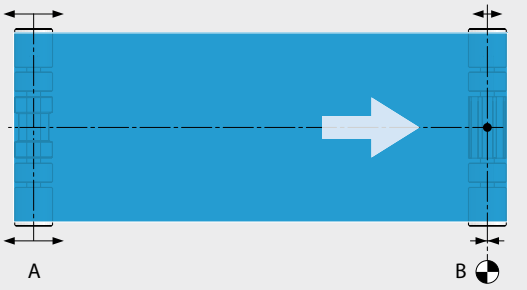
1



2

Centratura del nastro sulle pulegge

Gli assi delle ruote dentate e gli alberi devono essere disposti in modo regolabile per compensare le tolleranze di produzione del sistema e del nastro (fig. 3).



3

Regolazione

- Montare il nastro, allineare le pulegge A + B assialmente parallele, e creare l’insellamento desiderato sul tratto 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).

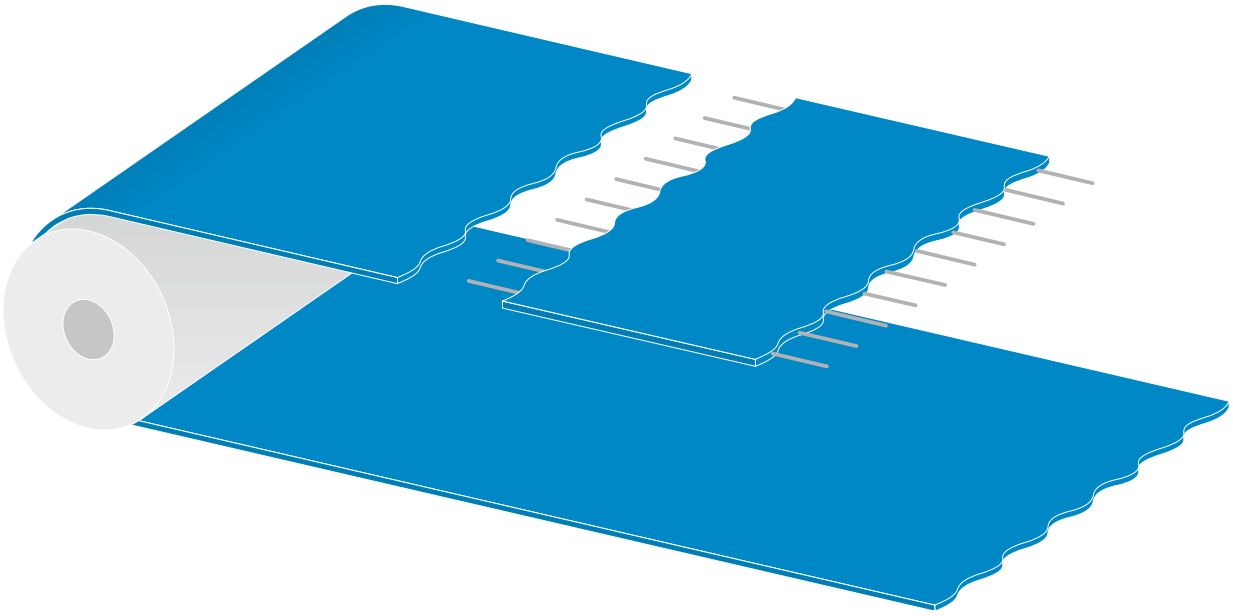
2.7 **FULLSAN FLAT**
TRASMISSIONE | PULEGGE | CENTRATURA

In generale

Fullsan Flat viene impiegato come nastro omogeneo o con elementi di rinforzo completamente incassati. Essendo un nastro piatto in poliuretano, viene azionato per attrito mediante un tamburo di trasmissione.

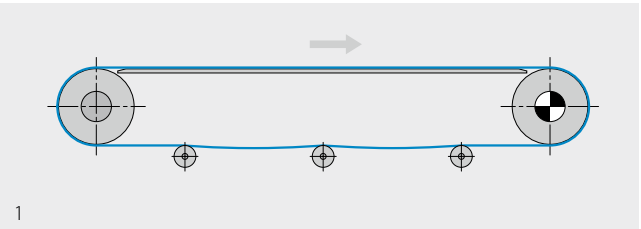
Questa sezione contiene informazioni di progettazione riguardanti specificatamente Fullsan Flat.

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

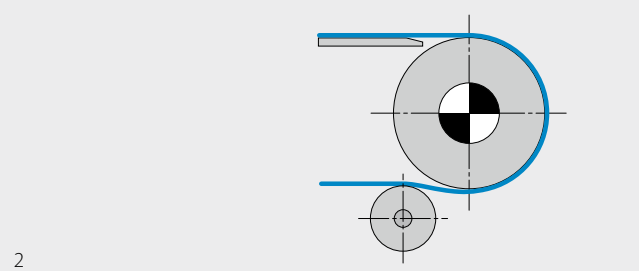


Tipi di trasmissione

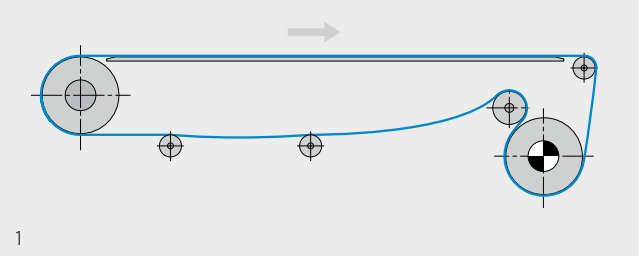
Trasmissione di testa
Questo tipo di trasmissione è usato per la maggior parte delle funzioni del trasportatore. L'albero di trasmissione si trova in testa al trasportatore (lato di uscita) e tira il nastro (fig. 1).


1

Rulli di pressione
Se necessario, utilizzare i rulli di pressione sul tratto 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 di pressione può essere fino a 1/2 d_{min}, purché l'angolo di avvolgimento non superi i 15°.


2

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).


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.

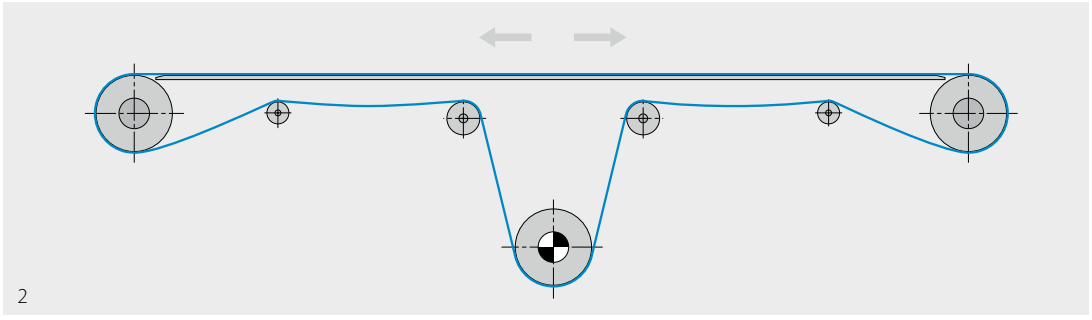
L'inversione di marcia è molto complessa per la centratura del nastro ed è quindi sconsigliata da Forbo.

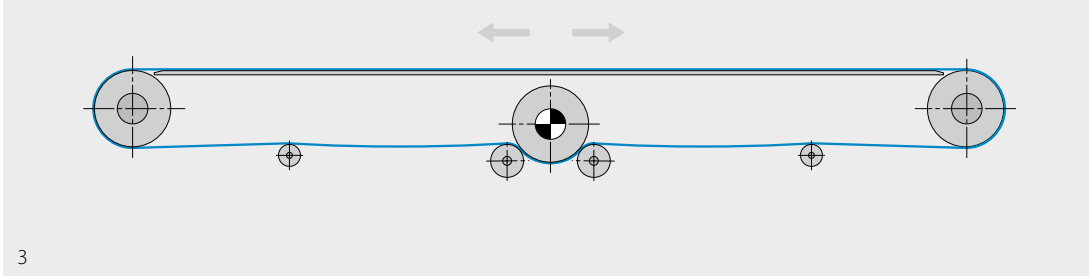
Un grande angolo di avvolgimento sul tamburo motore garantisce condizioni ottimali per una trasmissione di potenza affidabile in entrambe le direzioni di marcia (fig. 2).

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 inserimento designata sono necessari rulli di tensionamento.

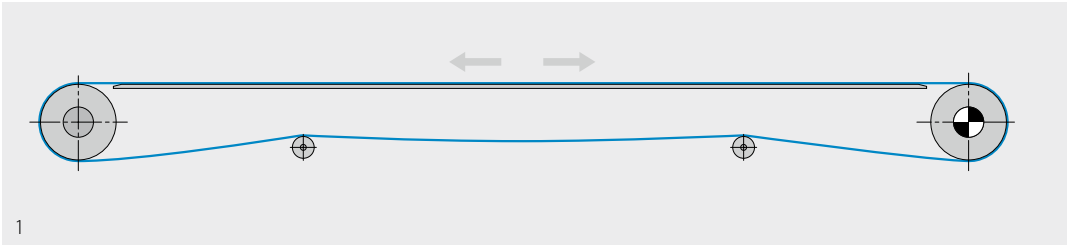

2


3

Trasmissione di coda (configurazione a spinta) 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.

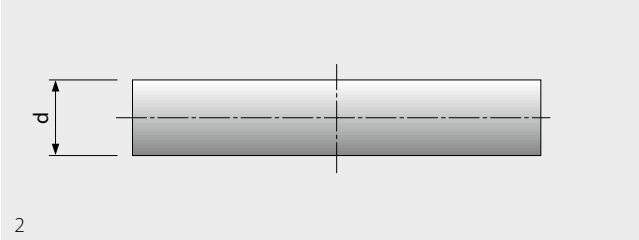


1

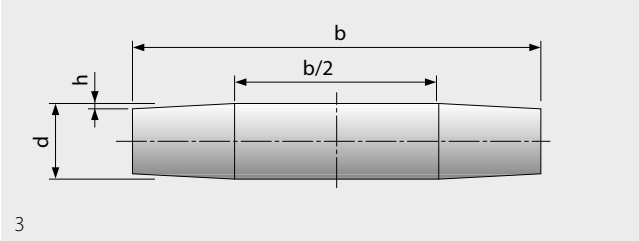
Tamburi di trasmissione e di rinvio

Design dell'albero

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



2



3

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)

Geometria dei tamburi di trasmissione e di rinvio

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

Eseguire 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 sezione 1.2.

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

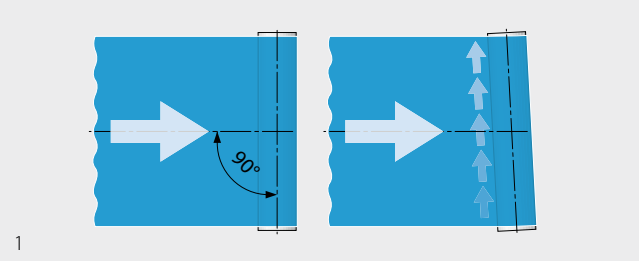
I tamburi conico-cilindrici sono particolarmente utili per i nastri corti grazie alla loro maggiore efficacia di centratura. Se la larghezza del nastro è significativamente inferiore rispetto alla lunghezza del tamburo, la larghezza del nastro è determinante per la divisione del mototamburo.

Nota di produzione
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 ≤ 25 µm)

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 guida si annulleranno reciprocamente.

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).



1

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

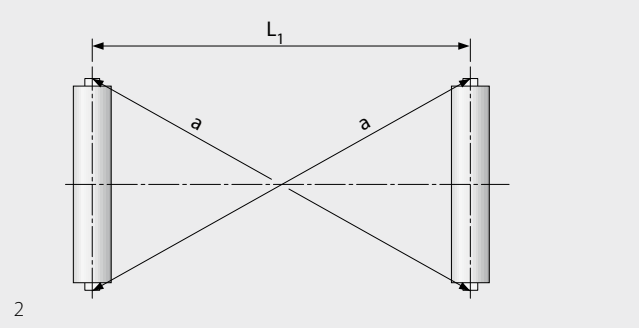
- puliti e in buone condizioni,
- allineati assialmente paralleli e ad angolo retto rispetto alla direzione del trasportatore,
- allineati lateralmente l'uno rispetto all'altro.

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

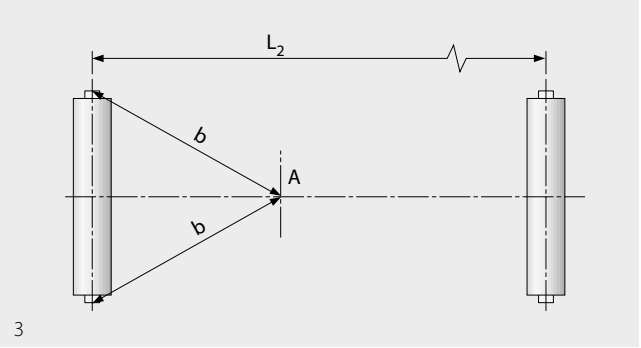
Questo crea delle forze di guida che potrebbero far perdere la centratura al nastro. In questi casi, si raccomanda un sistema di centratura automatico del nastro.

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).



2

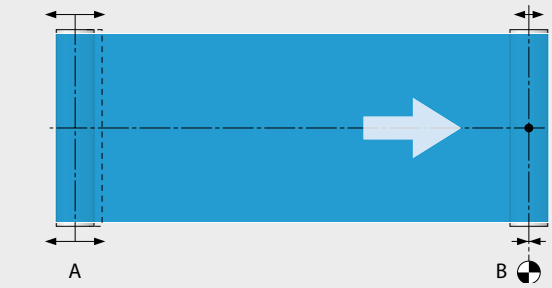


3

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 alternative includono l'uso di rulli inclinati o sistemi automatici di centratura del nastro.

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



1

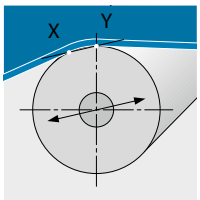
Regolazione

- Montare il nastro, allineare le pulegge A + B assialmente parallele, e regolare il tamburo di tensionamento parallelamente all'asse fino a raggiungere la tensione di esercizio desiderata.
- 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).

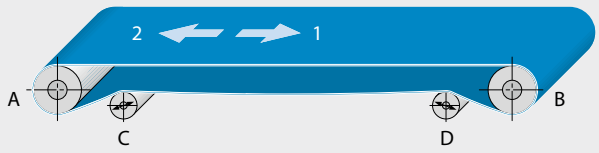
Centratura del nastro con rulli di rinvio

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

Il maggiore effetto di centratura si ottiene sempre dal rullo di pressione posizionato dove il tratto di ritorno incontra il la puleggia finale.
se il nastro scorre nella direzione 1, il rullo di pressione C.
se il nastro scorre nella direzione 2, il rullo di pressione D.



I rulli di pressione devono essere regolabili solo in direzione X Y (punto di ingresso 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'uso di rulli di pressione motorizzati e regolabili.



2

Regolazione

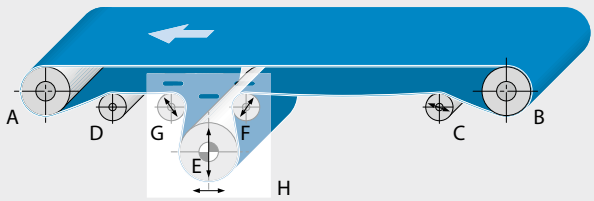
- Impostare assi e alberi in modo assialmente parallelo come configurazione base.
- Montare il nastro e regolare il tamburo di tensionamento parallelamente all'asse fino a raggiungere la tensione di esercizio desiderata.
- Correggere la centratura del nastro tramite il tamburo C o D. Potrebbe essere necessario un sistema di centratura del nastro che utilizza il tamburo C o D come tamburo di controllo.

2.7 **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 il tratto 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
- Impostare assi e alberi in modo assialmente parallelo come configurazione di base.
- Montare il nastro e regolare il tamburo di tensionamento parallelamente all'asse fino a raggiungere la tensione di esercizio desiderata.
- 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 vengono realizzati il sistema e il nastro è fondamentale per una corretta centratura del nastro in caso di funzionamento con inversione di marcia.

Non è facile regolare correttamente i nastri in questa modalità. 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

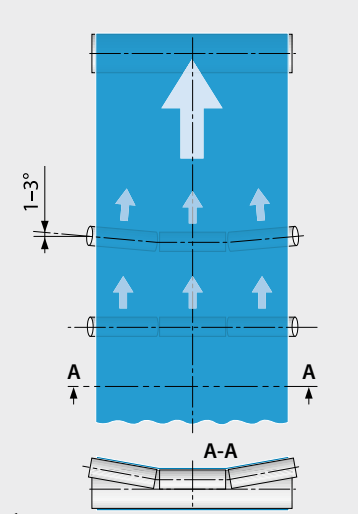
Regolazione
- Impostare assi e alberi in modo assialmente parallelo come configurazione di base.
- Montare il nastro e regolare il tamburo di tensionamento parallelamente all'asse fino a raggiungere la tensione di esercizio desiderata.
- Nel funzionamento con inversione di marcia, la centratura del nastro deve essere regolata non sui rulli di pressione bensì sulle pulegge finali.

Effetto dei rulli di supporto

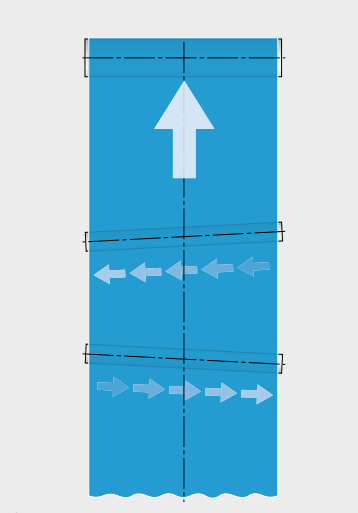
Per i nastri in conca, la centratura può essere migliorata ruotando in avanti i rulli laterali di alcune stazioni di rulli fino a circa 3° nella direzione di marcia del nastro, a seconda della velocità del nastro (fig. 1).

Spesso è possibile controllare adeguatamente i nastri non in conca installando alcuni rulli di supporto regolabili orizzontalmente e ruotandoli in avanti di circa 2 – 4° (fig. 2).

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

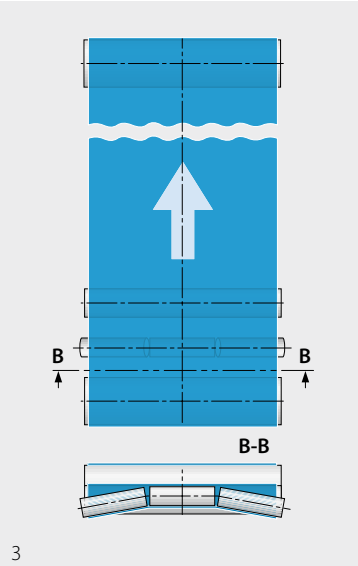


1


2

Effetto dei set di rulli per conca negativa

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



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 rulli di rinvio inclinabili. 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.

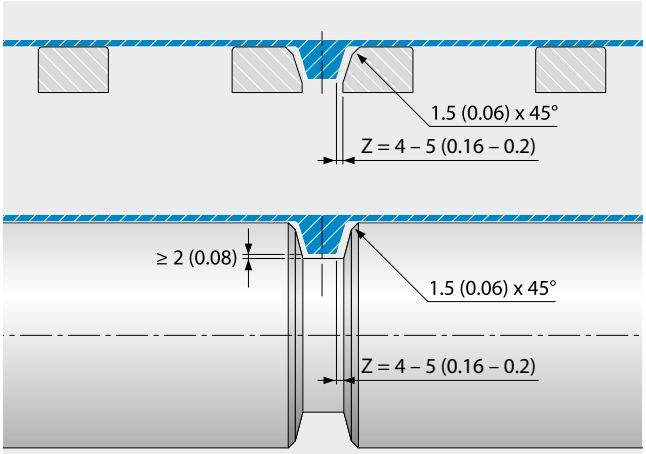
Per i sistemi di piccole dimensioni è possibile installare anche soluzioni puramente meccaniche senza energia ausiliaria.

2.7 **FULLSAN FLAT**
TRASMISSIONE | PULEGGE | CENTRATURA

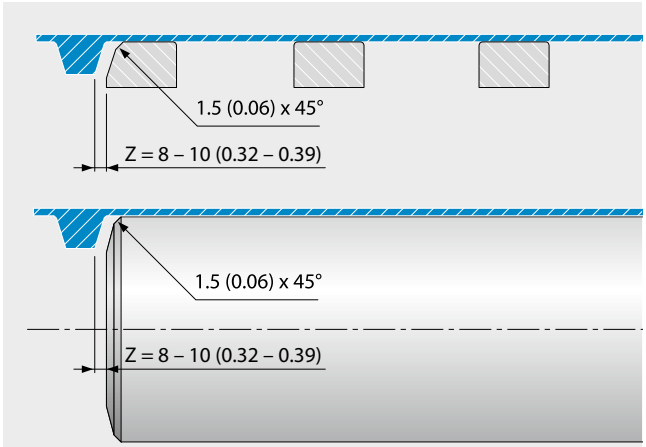
Assorbimento delle forze laterali con profili longitudinali
Le forze laterali, dovute ad esempio al materiale trasportato che entra o esce lateralmente, possono essere assorbite dai profili longitudinali saldati nella zona di supporto della corsa del trasportatore.

- 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 sul piano di scorrimento 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 (0,31 – 0,36 in) più larghe e 2 mm (0,08 in) più profonde del profilo.
  L'ampio gioco permette di regolare il nastro senza che questo sfreghi immediatamente ai lati.
- Se si prevede forte sporcizia, 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.



1 Guida mediante profilo di guida centrale [mm (in)]



2 Guida mediante profili di guida montati lateralmente [mm (in)]



3 CONFIGURAZIONI 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 in conca

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.

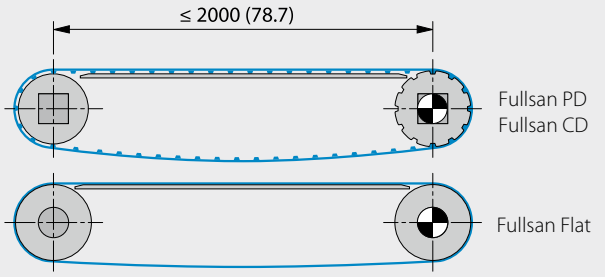
È preferibile montare la trasmissione sul lato di uscita del trasportatore. In questo caso si parla di trasmissione di testa. Con questa disposizione, le forze di trasmissione vengono applicate in modo più efficiente che non con una trasmissione di coda.

Layout del trasportatore

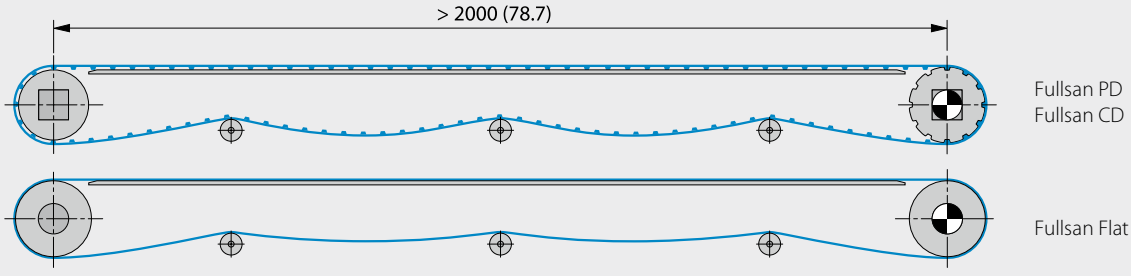
Fino alla lunghezza di 2000 mm (78,7 in), i trasportatori orizzontali possono essere progettati senza supporti del nastro sul lato di ritorno (fig. 1). Con intervalli dell'asse > 2000 mm (78,7 in), i supporti del nastro (preferibilmente i rulli di ritorno) devono essere montati sul lato di ritorno (fig. 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".



1 In figura senza il galoppino/rullo pressore opzionale [mm (in)]



2 In figura senza il rullo pressore opzionale [mm (in)]

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.

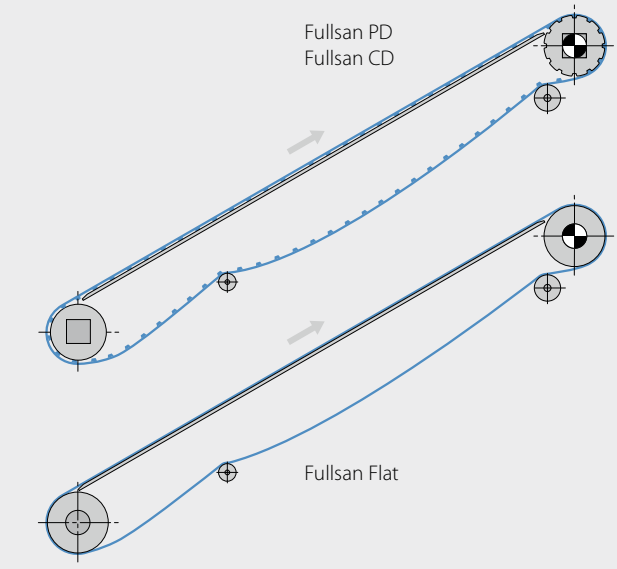
Il design della trasmissione dipende dalla direzione del trasportatore (inclinazione o discesa). Eseguire delle prove empiriche per determinare l'angolo del trasportatore applicabile alla propria attività di trasporto e prendere in considerazione l'utilizzo di spondine di contenimento e/o profili trasversali,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



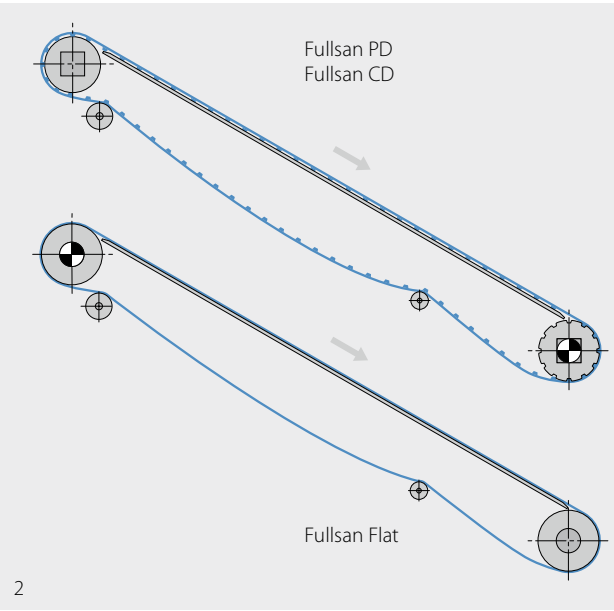
1

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".



2

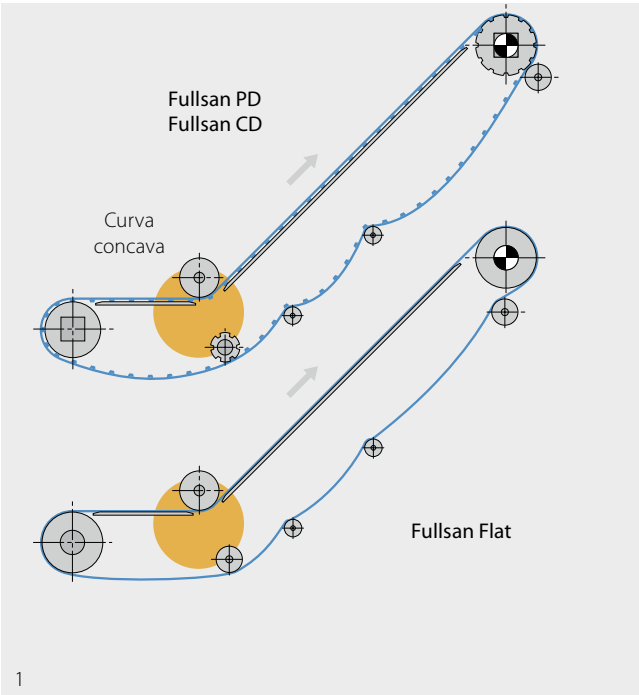
3.3 TRASPORTATORI A MAZZA DA HOCKEY E A COLLO DI CIGNO

In generale

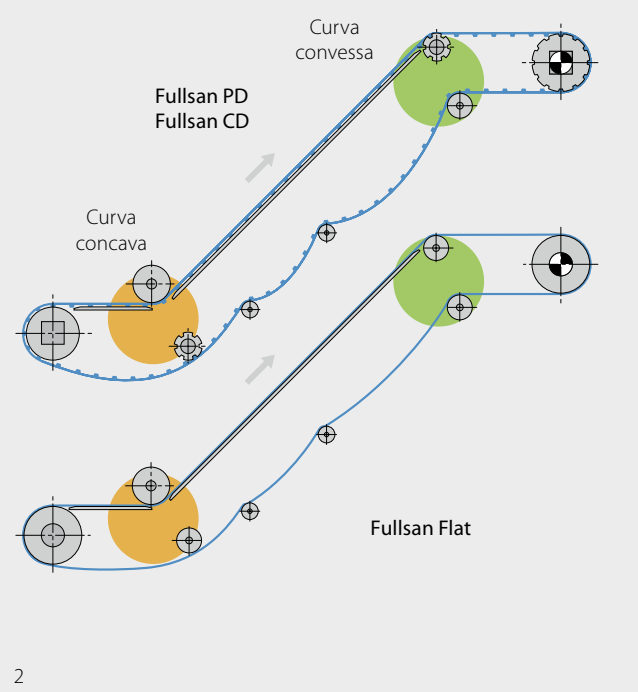
Un **trasportatore a mazza di hockey** (trasportatore a L) ha una sezione di trasporto orizzontale nella parte inferiore del trasportatore e una sezione di trasporto inclinata (fig. 1). La direzione del trasportatore è di solito verso l'alto.
Solitamente viene impiegata una trasmissione di testa. Se 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 controflessione 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 inclinata 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.



1



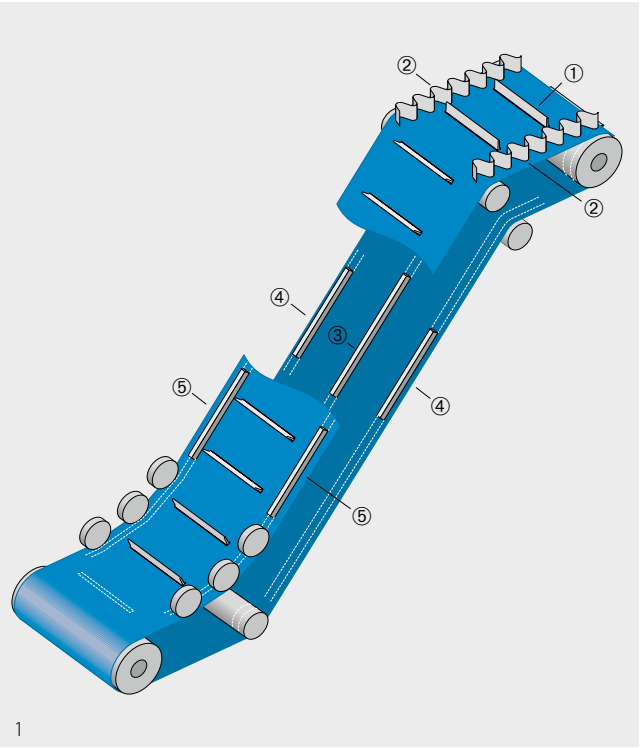
2

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

Per il trasporto inclinato, 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 (Fullsan Flat)
- 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/controflessione dipendono non solo dal tipo di nastro ma anche dai profili (trasversali, spondine) utilizzati



1

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) o di ruote dentate. 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

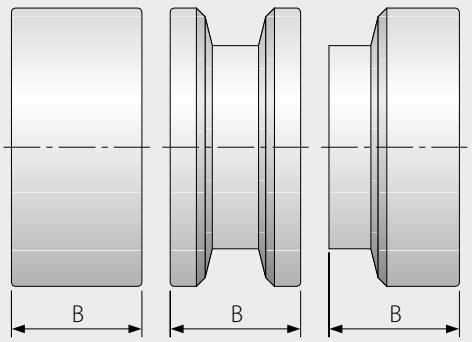
Guida del nastro nella curva concava (lato superiore del nastro)

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

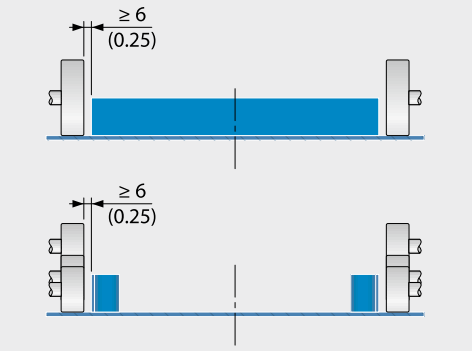
- Utilizzare i rulli pressori (fig. 1) con il d_{min} ammesso per tenere fermo il bordo del nastro (larghezza minima "B" in ogni caso 30 mm (1,2 in);
  > rulli cilindrici (1) per nastri senza profili longitudinali sul lato di trasporto,
  > pulegge a V o rulli di guida (2/3) per nastri con profili longitudinali sul lato di trasporto (profili di guida).
- 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 (vedasi sezione 1.2).
- 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 sezione 1.2).
- 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 (23,6 in) si raccomandano rulli aggiunti di supporto nella parte di ritorno. In questi casi sono necessari profili interspazioati 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 controflessione r > 200 mm (7,87 in) (fig. 3).

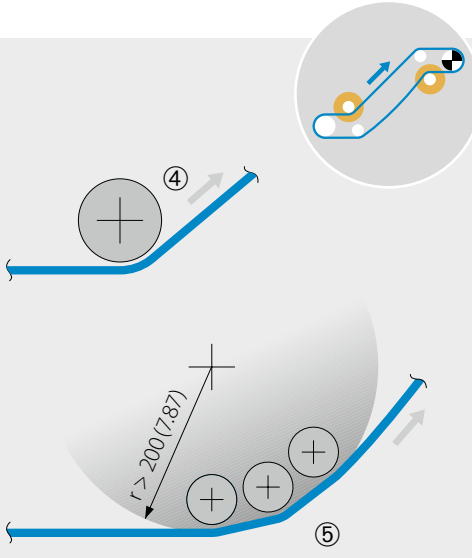
Per angoli di inclinazione ampi e variabili, si possono usare rulli di pressione multipli (5) su entrambi i lati del nastro (almeno tre per lato). Il loro diametro può essere inferiore rispetto a quello di un solo rullo per lato. Deve essere garantito un raggio di deflessione complessivo di > 200 mm (7,87 in), poiché gli archi di contatto nei punti di deflessione locali potrebbero causare rotture nella zona di giunzione del nastro (fig. 3).



1



2 [mm (in)]

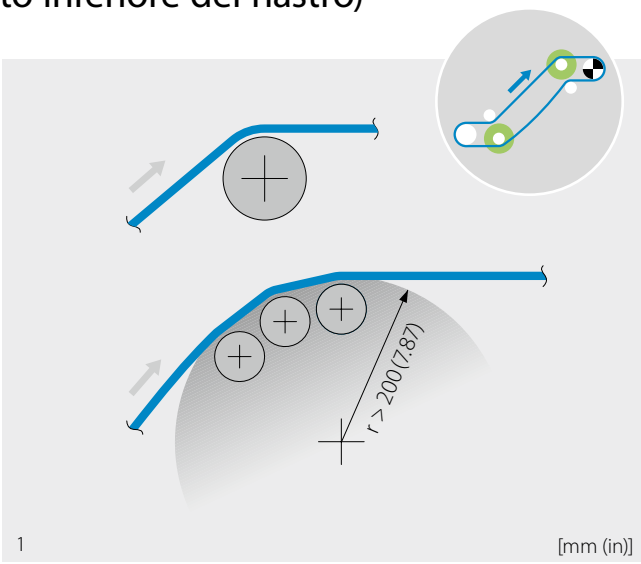


3 Il nastro è rappresentato senza profili di trasmissione [mm (in)]

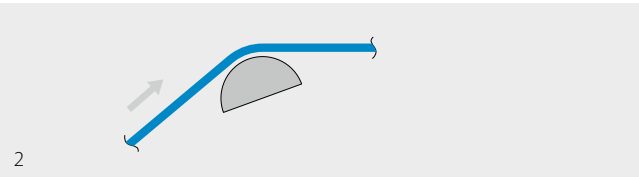
Guida del nastro nella curva convessa (lato inferiore del nastro)

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 o ruote dentate che soddisfino il d_{min} ammissibile su tutta la larghezza del nastro (fig. 1).
– Forbo Movement Systems sconsiglia l'uso di pattini o strisce di usura (fig. 2).



1 [mm (in)]



2

3.4 TRASPORTATORI IN CONCA

In generale

Per il trasporto di materiali sfusi, spesso vengono impiegati trasportatori con a conca. Questi possono funzionare orizzontalmente o in pendenza. Progettare la sezione della conca 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 conca

Nel punto in cui il nastro in conca 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 = larghezza nastro b_0 · fattore c_7 [mm]

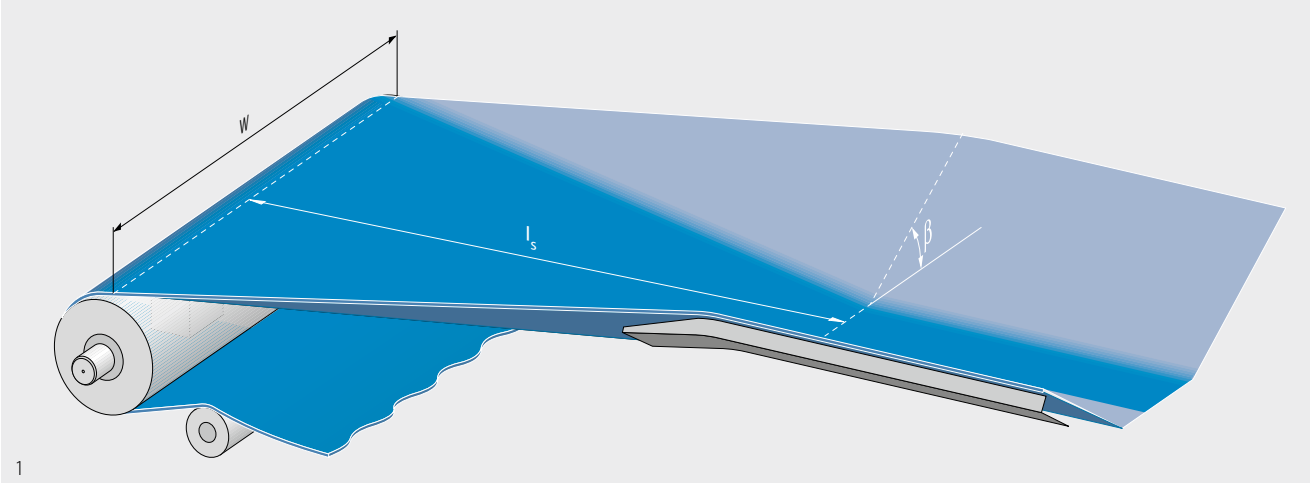
Angolo del canale	15°	20°	30°	40°
c_7	0,7	0,9	1,5	2

Angolo della conca

Gli angoli della conca ammessi dipendono dalla larghezza del nastro:

Larghezza del nastro < 300 mm (11,8 in)	trasporto in conca non consigliato
Larghezza nastro 300 – 500 mm (11,8 – 19,7 in)	angolo in conca fino a 30°
Larghezza nastro > 500 mm (19,7 in)	angolo in conca fino a 45°

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



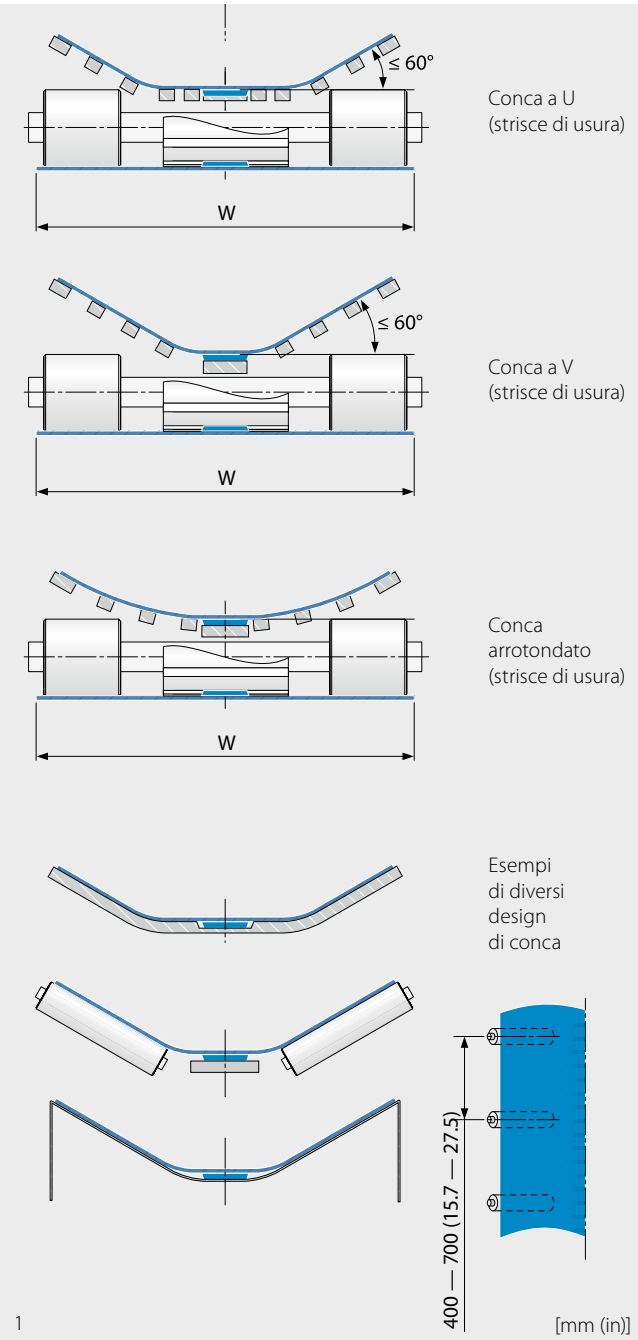
1

Serie Fullsan e forma conica

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

Supporto del nastro per Fullsan CD (fig. 1)

- Il nastro può essere supportato da strisce di usura, da una superficie piena e da rulli (a U, a V o rotondi).
- Le righe di profili in Fullsan Center Drive devono trovarsi sul fondo della conca e non far parte della sezione inclinata/sagomata.
- Usare solo materiali secondo le specifiche riportate nella tabella materiali nella sezione 2.1.
- Per tutti i tipi di supporto del nastro, attenersi alle dimensioni principali riportate nei disegni a fianco e nella 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 della conca siano ben arrotondate.
- I bordi superiori delle pulegge di testa e di coda e il piano centrale della conca devono trovarsi su un piano.

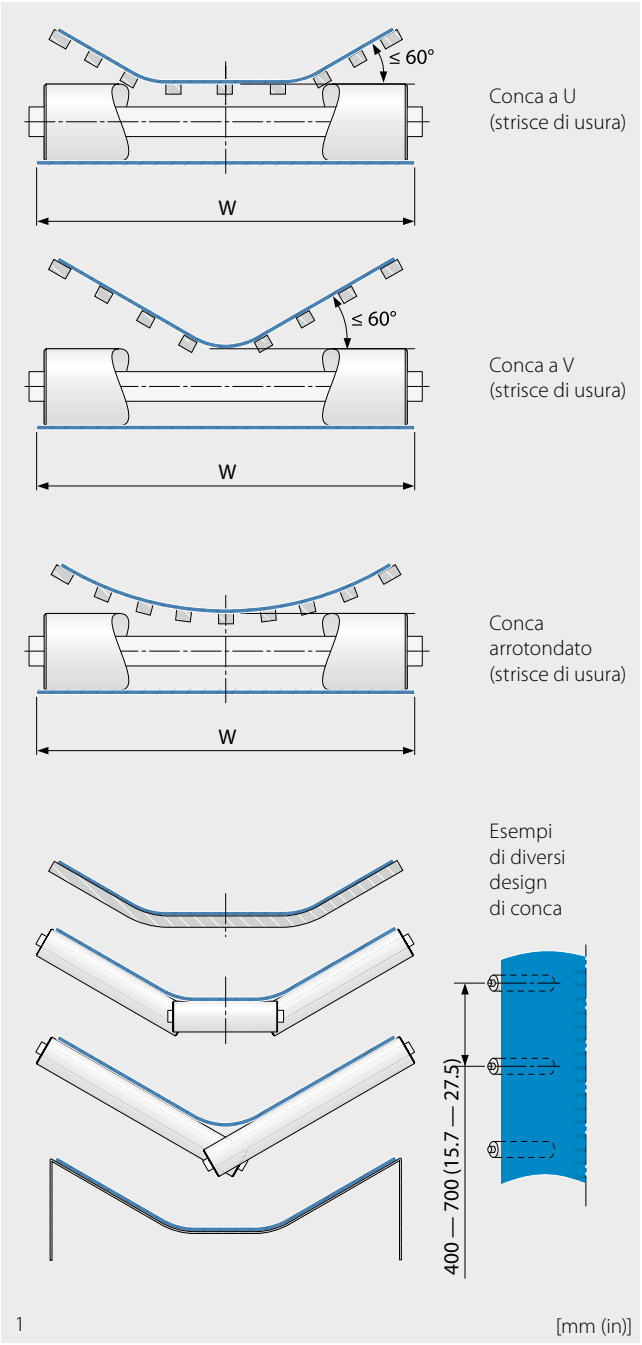


Schemi del principio di funzionamento per diversi disegni di canale

3.4 TRASPORTATORI IN CONCA

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



4 CALCOLI

4.1 Calcoli

4.1 CALCOLI

Di seguito, vi proponiamo una guida al calcolo per l'analisi semplificata di diversi modelli di trasportatori. Vengono verificate le forze e la trazione ammissibile del nastro.

I calcoli che seguono vengono utilizzati pe i nastri con trasmissione positiva Center Drive e Positive Drive.
I nastri lisci vengono calcolati allo stesso modo dei tipi Transilon o Extremultus. Il calcolo può essere eseguito mediante B_rex. Può risultare utile anche il manuale "Calculation Methods – Conveyor Belts", codice 304.

Variabili di input essenziali per il calcolo sono elencate di seguito.

Variabili di immissione

lunghezza del trasportatore
larghezza del nastro
massa di prodotto trasportato per metro di lunghezza del nastro
velocità del nastro
lunghezza sacca catanaria
lunghezza della zona di tensionamento
configurazione del trasportatore
tipi di trasmissione
condizioni ambientali
condizioni operative
materiale della superficie di scorrimento
tipo di nastro
tipo di spondina laterale
tipo di profilo trasversale (flight)
larghezza profilo trasversale (flight)
numero di profili trasversali (flight)
tipo ruota dentata
ruote dentate per albero
progettazione dell'albero

Calcolo della lunghezza regolata del nastro

Formule

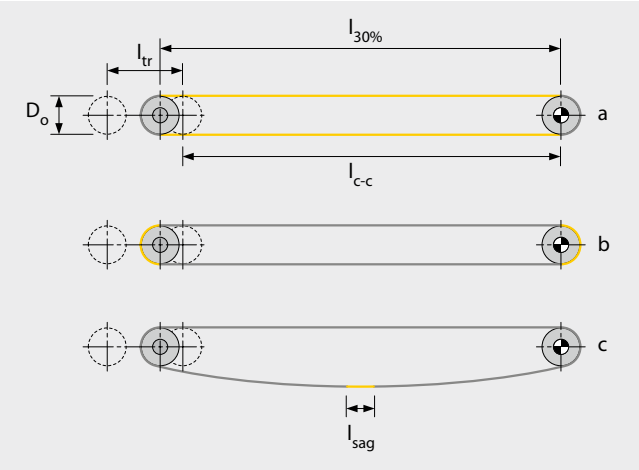
$l_{30\%} = l_{c\text{-}c} + l_{tr} * 0{,}3$

$l_w = (\pi * D_0)$

$l_b = 2 * l_{30\%} + l_w + l_{sag}$

Spiegazione

l_b	=	lunghezza nastro	[mm, in]
l_{ab}	=	lunghezza nastro regolata	[mm, in]
$l_{c\text{-}c}$	=	lunghezza trasportatore	[mm (in]
l_{sag}	=	lunghezza sacca catanaria	[mm, in]
$l_{30\%}$	=	lunghezza trasportatore dove 30 % campo di tensionamento	[mm, in]
l_w	=	lunghezza dell'avvolgimento	[mm, in]
l_{tr}	=	lunghezza range di tensionamento	[mm, in]
l_{bp}	=	passo nastro	[mm, in]
D	=	diametro esterno del pignone	[mm, in]



Per sistemi di trasporto complessi, si prega di contattare il nostro servizio clienti.

Regolazione della lunghezza del nastro rispetto al passo del nastro

$l_{ab} = l_b / l_{bp}$ => arrotondare per eccesso al numero pari più vicino

=> moltiplicare il numero arrotondato per il passo del nastro => l_{ab}

4.1 CALCOLI

Calcolo della trazione effettiva del nastro

Formule

Calcolo della massa del prodotto trasportato:
$m_p = m'_p * l_{c-c}$ [kg, lb]

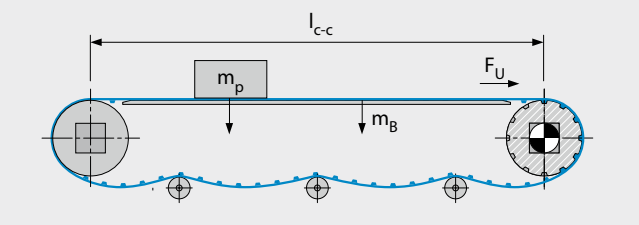
Calcolo della massa dei profili trasversali (flight):
$m_{LP} = w_{LP} * m'_{LP} * n_{LP}$ [kg, lb]

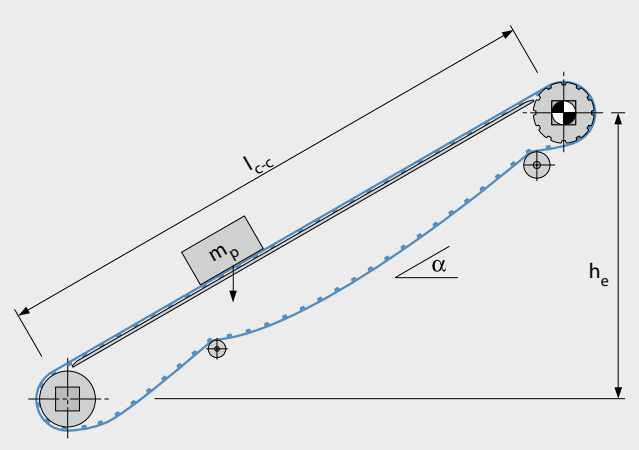
Calcolo della massa delle spondine di contenimento:
$m_{L0P} = m'_{L0P} * l_{ab}$ [kg, lb]

Calcolo della massa della fila di tasselli per Center Drive:
$m_{cd} = m'_{cd} * l_{ab}$ [kg, lb]

Calcolo della massa dell'intero nastro:
$m_B = w_B * l_{ab} * m'_B + m_{LP} + m_{L0P} + m_{cd}$ [kg, lb]

Calcolo della trazione effettiva del nastro F_U:
Trasportatore orizzontale: $F_U = \mu_s * g * (m_p + m_B)$ [N, lbf]
Trasportatori inclinazione/discesa:
$F_U = \mu_s * g * (m_p + m_B) \pm g * m_p * \sin(\alpha)$ [N, lbf]
+ = inclinazione – = discesa





Il coefficiente di attrito μ_s tra il nastro e la striscia di usura dipende da vari fattori ed è da considerarsi compreso tra 0,3 e 1.
Per ulteriori informazioni, contattare il servizio clienti.

Spiegazione

F_U = trazione effettiva del nastro [N, lbf]
m'_p = massa di prodotto trasportato per millimetro di lunghezza del nastro [kg/mm, lb/in]
m_p = massa di prodotto trasportato [kg, lb]
m'_B = massa del nastro per mm^2 [kg/mm^2, lb/in^2]
m_B = massa dell'intero nastro nel trasportatore [kg, lb]
m'_{LP} = massa del profilo trasversale per millimetro [kg/mm, lb/in]
m_{LP} = massa del profilo trasversale sull'intera lunghezza del nastro [kg, lb]
m'_{L0P} = massa della spondina di contenimento per millimetro [kg/mm, lb/in]
m_{L0P} = massa della spondina di contenimento sull' intera lunghezza del nastro [kg, lb]
m'_{cd} = massa per millimetro della fila di tasselli [kg/mm, lb/in]
m_{cd} = massa della fila di tasselli [kg, lb]
μ_s = coefficiente di attrito tra nastro e piano di scorrimento
g = accelerazione dovuta alla gravità [9,81 m/s^2, 1 lbf/lb]
α = anglolo di inclinazione/discesa
n_{LP} = numero di profili trasversali (flight)
l_{c-c} = lunghezza trasportatore [mm, in]
l_b = lunghezza nastro [mm, in]
l_{ab} = lunghezza nastro regolata [mm, in]
w_{LP} = larghezza profilo trasversale (flight) [mm (in]
w_B = larghezza nastro [mm, in]

4.1 CALCOLI

Calcolo della forza di trazione del nastro regolata F_{adj}

La forza di trazione misurabile è maggiore se non è possibile raggiungere delle condizioni operative ottimali.
Per tenere conto delle condizioni operative, la forza di trazione effettiva F_U viene regolata tramite il fattore operativo C_{Op}

Formula

Trazione del nastro regolata

$F_{adj} = F_U * C_{Op}$ [N, lbf]

Trazione del nastro regolata per millimetro di larghezza del nastro

$F'_{adj} = \frac{F_{adj}}{W_B}$ [N/mm, lbf/ft]

Spiegazione

F_{adj} = trazione del nastro regolata [N, lbf]

F_U = trazione effettiva del nastro [kg, lbf]

C_{Op} = fattore operativo

F'_{adj} = trazione del nastro regolata per millimetro di larghezza del nastro [N/mm, lbf/ft]

W_B = larghezza nastro [mm, in]

Fattore operativo C_{Op}

$C_{Op} = 1 + \Sigma$
condizioni operative + Σ
configurazione trasmissione

		C_{Op}
Condizioni operative	Condizioni operative regolari (avvio regolare)*	0
	Funzionamento avvio-arresto (avvio quando carico)**	+0,2
	Trasportatore a collo di cigno	+0,4
Configurazione trasmissione	Trasmissione di testa	0
	Trasmissione di testa ribassata	+0,1
	Trasmissione centrale del nastro (bidirezionale)	+0,2
	Trasmissione di coda (configurazione spintore)	+0,4

* Si raccomanda sempre un avviamento regolare.
** Ciò è essenziale per l'avviamento a pieno carico e per avvii/arresti frequenti.

Calcolo della forza di trazione del nastro ammissibile F_{adm}

La temperatura e la velocità del nastro possono ridurre la capacità massima di trazione del nastro. Per tenere conto di questo effetto, la forza di trazione ammissibile del nastro F'_{adm} viene calcolata con la temperatura e il fattore di velocità.

Formula

$F'_{adm} = F'_{nom} * C_T * C_{Bv}$ [N/mm, lbf/ft]

Spiegazione

F'_{adm} = trazione del nastro ammissibile per millimetro di larghezza del nastro [N/mm, lbf/ft]

F'_{nom} = trazione del nastro nominale per millimetro di larghezza del nastro [N/mm, lbf/ft]

C_T = fattore di temperatura

C_{Bv} = fattore di velocità

Fattore di temperatura C_T

La resistenza alla trazione aumenta a temperature inferiori a 20 °C, ma allo stesso tempo altre caratteristiche meccaniche a basse temperature si riducono. Pertanto il fattore C_T viene impostato su 1,0 con temperature inferiori a 20 °C.
Le temperature si riferiscono alla temperatura effettiva del nastro. A seconda dell'applicazione e della configurazione del trasportatore, la temperatura del prodotto trasportato può essere diversa.
Per applicazioni a temperature inferiori a 0 °C, contattare il nostro servizio clienti.

Celsius [°C] da	Fahrenheit [°F] da	Fattore di temperatura C_T	
		Materiale nastro	
		non rinforzato	rinforzato
– 10	14	1	1
0	32	1	1
+ 10	50	1	1
+ 20	68	1	1
+ 30	86	1	1
+ 40	104	0,9	1
+ 50	122	0,8	0,9
+ 60	140	0,7	0,8
+ 70	158	0,6	0,7

Fattore di velocità C_{Bv}

La velocità del nastro influisce significativamente sulla capacità del nastro. Con l'aumento della velocità, le tensioni del nastro aumentano e riducono la capacità utile di trazione del nastro.

Velocità del nastro in m/min (ft/min)	Fattore di velocità C_{Bv}
5 (16,4)	0,95
10 (32,8)	0,9
15 (49,2)	0,85
20 (65,6)	0,8
25 (82)	0,75
30 (98,4)	0,7

4.1 CALCOLI

Validazione della selezione del nastro

Criteri per la scelta del nastro

$F'_{adj} < F'_{adm}$

Se questo criterio non viene soddisfatto, cambiare la serie di nastro con un valore F'_{nom} più alto e ripetere il calcolo.

Formula

Per calcolare l'utilizzo della resistenza del nastro, utilizzare

$$\frac{F'_{adj}}{F_{adm}} = \text{utilizzo} \quad [\%]$$

Spiegazione

F'_{adj} = trazione del nastro regolata per millimetro di larghezza del nastro [N/mm, lbf/ft]

F'_{adm} = trazione del nastro ammissibile per millimetro di larghezza del nastro [N/mm, lbf/ft]

Calcolo dell'albero – Carico dell'albero

Formula

$$F_S = \sqrt{F_{adj}^2 + ((m_s + (m_{spr} * n_{spr}) * g)^2}$$

Spiegazione

F_s = carico dell'albero [N, lbf]

F_{adj} = trazione del nastro regolata [N, lbf]

m_s = massa dell'albero [kg, lb]

m_{spr} = massa della ruota dentata [kg/lb]

n_{spr} = numero di ruote dentate per albero

g = accelerazione dovuta alla gravità [9,81 m/s^2, 1 lbf/ft]

D_S, D_{in}, D_{out} = diametro dell'albero [mm, in]

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

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

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

Materiale	**Densità ρ_s [kg/m^3]**	**Densità ρ_s [lb/ft^3]**
Acciaio al carbonio	7850	490
Acciaio inossidabile	8000	499
Alluminio	2700	169

Tipo di albero	**Masssa dell'albero m_s**
Rotondo	$\left(\frac{D_S}{2}\right)^2 * \pi * l_s * \rho_s$
Rotondo cavo	$\left(\frac{D_{out}}{2} - \frac{D_{in}}{2}\right)^2 * \pi * l_s * \rho_s$
Quadrato	$(W_s)^2 * l_s * \rho_s$
Quadrato cavo	$((W_s)^2 - (W_s - (2 * t_s))^2) * l_s * \rho_s$

4.1 CALCOLI

Calcolo dell'albero – Coppia

Formula

$M = F_{adj} * (\frac{D_0}{2})$

Spiegazione

M	=	coppia	[Nm, lbf ft]
F_{adj}	=	trazione del natro regolata	[N, lbf]
D	=	diametro esterno del pignone	[m, ft]

Calcolo dell'albero – Flessione

Formula

$$y_s = \frac{5 * F_S * l_{db}^3}{384 * E * I} \quad [mm, in]$$

Spiegazione

y_s = deflessione dell'albero [mm, in]

F_S = carico dell'albero [N, lb]

l_{db} = distanza dal centro del cuscinetto [mm, in]

E = modulo di elasticità [MPa, psi]

I = momento d'inerzia di superficie [mm^4, in^4]

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 sponda dell'albero [mm, in]

Materiale	**E in** $\left[MPa = \frac{N}{mm^2} \right]$	**E in** $[10^6 psi]$
Acciaio al carbonio	200000	29,01
Acciaio inossidabile	180000	26,11
Alluminio	70000	10,15

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

4.1 CALCOLI

Calcolo dell'albero – Torsione

Formula

$$\varphi = \frac{90 * F_{adj} * D_0 * l_{db}}{\pi * G * I_T}$$

Spiegazione

φ	=	angolo di torsione nell'albero motore	[°]
F_{adj}	=	trazione del nastro regolata	[N, lb]
D	=	diametro esterno del pignone	[mm, in]
l_{db}	=	distanza dal centro del cuscinetto	[mm, in]
G	=	moduli in resistenza al taglio	[MPa, psi]
I_T	=	forza inerziale torsionale	[mm^4, in^4]
D_S, D_{in}, D_{out}	=	diametro dell'albero	[mm, in]

Si raccomanda di mantenere un angolo di torsione φ (phi) di < 0,25° per metro (0,076°/ft) di lunghezza dell'albero. Se l'albero è soggetto a una torsione eccessiva, il nastro potrebbe non innestarsi correttamente.

Materiale	**G in** $\left[MPa = \frac{N}{mm^2} \right]$	**G in** [10^6 psi]
Acciaio al carbonio	80000	11,6
Acciaio inossidabile	75000	10,88
Alluminio	27000	3,92

Tipo di albero	I_T [mm^4]
Rotondo	$\pi * \frac{d_s^4}{32}$
Rotondo cavo	$\pi * \frac{d_{out}^4 * d_{in}^4}{32}$
Quadrato	$0{,}141 * W_s^4$
Quadrato cavo	$(W_s - t_s)^3 * t_s$

Calcolo dell'albero – Potenza richiesta

Formula

$P_S = F_{adj} * v$ [W] (metrico)

$P_S = \frac{F_{adj} * v}{33000}$ [hp] (imperiale)

Spiegazione

P_S	=	potenza sull'estremità dell'albero	[kW, hp]
F_{adj}	=	trazione del nastro regolata	[N, lb]
v	=	velocità nastro	[m/min, ft/min]

Si noti che la potenza calcolata è la potenza netta necessaria al tamburo di azionamento e non tiene conto delle perdite di efficienza ad es. del motore o del riduttore. Si raccomanda inoltre di installare un motore con una ragionevole capacità di riserva.

Calcolo dell'albero – Giri dell'albero

Formula

$R_s = \frac{v}{D_0 * \pi}$

Spiegazione

R_s	=	giri dell'albero	[1/min]
v	=	velocità nastro	[m/min, ft/min]
D	=	diametro esterno del pignone	[mm, in]

NOTE LEGALI

Forbo Siegling GmbH ("Forbo") fornisce questo manuale tecnico solo a scopo informativo. Sebbene 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, 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.





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

Il Gruppo Forbo Movement Systems conta circa 2.300 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

Ref. nr. 444-5
05/26 · UDH · La riproduzione del testo o sue parti è soggetta ad approvazione. Suscettibile di variazioni