

RULLI D'ACCIAIO E PVC PER TRASPORTATORI A NASTRO

STEEL AND PVC ROLLERS FOR BELT CONVEYORS

**RULLI FOLLI E MOTORIZZATI
PER TRASPORTATORI INTERNI**

***IDLE AND MOTOR-DRIVEN ROLLERS
FOR INTERNAL CONVEYORS***

**RULLI CON ANELLI IN GOMMA E TAMBURI
PER TRASPORTATORI A NASTRO**

***RUBBER RINGS ROLLERS AND DRUMS
FOR BELT CONVEYORS***

**SUPPORTI E TRAVERSE
PER TRASPORTATORI A NASTRO**

***SUPPORTS AND TRANSOMES
FOR BELT CONVEYORS***

**RULLI FOLLI E MOTORIZZATI
DI PVC E PVC-ACCIAIO**

***PVC AND PVC-STEEL IDLERS
AND MOTOR-DRIVEN ROLLERS***

21

**TECNO
RULLI**

1.3

3.1

4

5.1

RULLI D'ACCIAIO

pag.	4	Descrizione dei rulli d'acciaio	
	7	Capacità di carico dei rulli d'acciaio	
	12	Scelta dei rulli d'acciaio	
	24	Esempio di calcolo	
	29	Lunghezze normali	
	30	Finitura dei rulli e temperatura d'esercizio	
	32	Designazione codice dei rulli d'acciaio	

RULLI D'ACCIAIO GRAFFATI

pag.	34	Esecuzione dei rulli d'acciaio graffati	
	36	Rulli d'acciaio graffati	Serie 13.0
	37	Rulli d'acciaio graffati	Serie 13.1.0
	38	Rulli d'acciaio graffati	Serie 13.2.0
	39	Rulli d'acciaio graffati	Serie 13.3.0
	40	Rulli d'acciaio graffati	Serie 17.1.0

RULLI D'ACCIAIO MONOBLOCCO

pag.	42	Esecuzione dei rulli d'acciaio monoblocco	
	44	Rulli d'acciaio monoblocco	Serie 14.0
	45	Rulli d'acciaio monoblocco	Serie 15.0
	46	Rulli d'acciaio monoblocco	Serie 15.1.0
	47	Rulli d'acciaio monoblocco	Serie 20.0
	48	Rulli d'acciaio monoblocco	Serie 20.1.0
	49	Rulli d'acciaio monoblocco	Serie 20.2.0
	50	Rulli d'acciaio monoblocco	Serie 25.0
	51	Rulli d'acciaio monoblocco	Serie 25.1.0
	52	Rulli d'acciaio monoblocco	Serie 25.2.0
	53	Rulli d'acciaio monoblocco	Serie 30.0
	54	Rulli d'acciaio monoblocco	Serie 30.1.0
	55	Rulli d'acciaio monoblocco	Serie 30.2.0
	56	Rulli d'acciaio monoblocco	Serie 40.0
	57	Rulli d'acciaio monoblocco	Serie 40.1.0
	58	Rulli d'acciaio monoblocco	Serie 40.2.0

RULLI D'ACCIAIO SPECIALI

pag.	60	Esecuzione dei gruppi a ghirlanda	
	61	Gruppi a ghirlanda con tre rulli	Serie 3.1
	62	Gruppi a ghirlanda con cinque rulli	Serie 3.2
	63	Gruppi a ghirlanda con due rulli	Serie 3.3
	64	Gruppi a sbalzo con due rulli	Serie 3.4
	65	Rulli guida nastro	Serie 6

RULLI DI PVC E PVC-ACCIAIO

pag.	68	Descrizione dei rulli di PVC e PVC-ACCIAIO	
	70	Capacità di carico dei rulli di PVC e PVC-ACCIAIO	
	72	Designazione codice dei rulli di PVC e PVC-ACCIAIO	
	74	Esecuzione dei rulli di PVC e PVC-ACCIAIO	
	76	Rulli di PVC	Serie 21.0
	77	Rulli di PVC-ACCIAIO	Serie 21.1.0

STEEL ROLLERS

page	4	Description of steel rollers
	7	Steel rollers' load capacity
	12	Selecting steel rollers
	24	Sample calculation
	29	Normal lengths
	30	Rollers' finishing and operating temperature
	32	Code designation of the steel rollers

CLAMPED STEEL ROLLERS

page	34	Construction of clamped steel rollers	
	36	Clamped steel rollers	Series 13.0
	37	Clamped steel rollers	Series 13.1.0
	38	Clamped steel rollers	Series 13.2.0
	39	Clamped steel rollers	Series 13.3.0
	40	Clamped steel rollers	Series 17.1.0

ENBLOC STEEL ROLLERS

page	42	Construction of enbloc steel rollers	
	44	Enbloc steel rollers	Series 14.0
	45	Enbloc steel rollers	Series 15.0
	46	Enbloc steel rollers	Series 15.1.0
	47	Enbloc steel rollers	Series 20.0
	48	Enbloc steel rollers	Series 20.1.0
	49	Enbloc steel rollers	Series 20.2.0
	50	Enbloc steel rollers	Series 25.0
	51	Enbloc steel rollers	Series 25.1.0
	52	Enbloc steel rollers	Series 25.2.0
	53	Enbloc steel rollers	Series 30.0
	54	Enbloc steel rollers	Series 30.1.0
	55	Enbloc steel rollers	Series 30.2.0
	56	Enbloc steel rollers	Series 40.0.
	57	Enbloc steel rollers	Series 40.1.0
	58	Enbloc steel rollers	Series 40.2.0

SPECIAL STEEL ROLLERS

page	60	Construction of garland groups	
	61	3-Roller garland groups	Series 3.1
	62	5-Roller garland groups	Series 3.2
	63	2-Roller garland groups	Series 3.3
	64	2-Roller cantilever assemblies	Series 3.4
	65	Belt-guide rollers	Series 6

PVC AND PVC-STEEL ROLLERS

page	68	Description of PVC and PVC-STEEL rollers	
	70	PVC and PVC-STEEL rollers' load capacity	
	72	Code designation of PVC and PVC-STEEL rollers	
	74	Construction of PVC and PVC-STEEL rollers	
	76	PVC rollers	Series 21.0
	77	PVC-STEEL rollers	Series 21.1.0

DESCRIZIONE DEI RULLI DI ACCIAIO

I rulli costruiti a regola d'arte debbono avere i seguenti requisiti:

- rispettare le indicazioni delle NORME ISO-DIN;
- utilizzare materiale e cuscinetti di qualità;
- possedere efficaci protezioni dei cuscinetti contro gli agenti esterni.

TUBO DEL RULLO

Il tubo d'acciaio è del tipo elettrosaldato (HF) di precisione, scordonato e calibrato esternamente, prodotto in accordo con la Norma UNI 7947. E' ricavato da nastro laminato a caldo ad elevato standard qualitativo, con superficie naturale o decapata.

Gli acciai sono di qualità Fe 360-UNI EN 10025-92 e, su richiesta, Fe 490 o altri compresi quelli resistenti alla corrosione atmosferica ed industriale (acciai inossidabili austenitici).

Tutti i tubi utilizzati dalla TECNORULLI hanno:

- ridotte tolleranze sul diametro esterno e sullo spessore;
- buona rotondità;
- elevata rettilineità.

TESTATE PORTA CUSCINETTI

Sono ottenute per stampaggio di lamiera d'acciaio; le imbucature per l'alloggiamento dei cuscinetti sono calibrate a tolleranza ISO M7. Le testate, nei RULLI D'ACCIAIO GRAF-FATI sono fissate a pressione al tubo; nei RULLI D'ACCIAIO MONOBLOCCO a mezzo elettrosaldatura continua. Questi ultimi hanno struttura eccezionalmente robusta e resistente.

ASSE

L'asse è di tondo trafilato d'acciaio qualità Fe 360 e, su richiesta, d'acciaio inossidabile austenitico (AISI 304, AISI 316, ecc.). E' ricavato da laminato a caldo, normalizzato e calibrato in accordo con la Norma UNI 10233-93.

La Forma standard di attacchi è riportata alla pagina di ciascuna Serie di rulli base.

CUSCINETTI

Sono radiali rigidi a sfere delle migliori marche mondiali costruiti in conformità alle Raccomandazioni ISO (dimensioni di ingombro secondo ISO R15-UNI 4259; dimensioni delle scanalature secondo ISO R15), DIN 625 o altre.

PROTEZIONI

Sono di resina poliammidica rinforzata e modificata all'urto. A seconda della Serie di appartenenza del rullo, esse sono costituite da doppio o triplo labirinto, da guarnizioni interne a doppio labbro, da scudi protettivi di resina poliammidica supertenace e rinforzata con microsfere di vetro. La protezione assiale è assicurata da un anello a tenuta frontale, di gomma nitrilica, con labbro flessibile a bassissima coppia di attrito. I deflettori primari e di controfaccia sono ottenuti da lamiera d'acciaio stampata e successivamente trattata con processo elettrolitico.

La giusta riserva di grasso al litio consente la lubrificazione a vita dei cuscinetti e dei labirinti.

RODAGGIO E CONTROLLO QUALITÀ

Il rullo, ad assemblaggio ultimato, viene fatto ruotare ad alta velocità per ottenere l'uniforme distribuzione del grasso sia nei cuscinetti che nei labirinti e per consentire il mutuo adattamento delle parti che lo compongono.

Il collaudo finale verifica il controllo dimensionale del rullo ed il valore della coppia resistente all'avviamento.

DESCRIPTION OF STEEL ROLLERS

Rollers, manufactured to the standards of the trade, must offer the following prerequisites:

- be made in compliance with ISO-DIN STANDARDS;
- employ quality materials and bearings;
- possess effective bearing protection against external agents.

ROLLER TUBE

The steel tube is of the electro-welded precision type (HF), debeaded and calibrated on the outside, manufactured in accordance with UNI Norm 7947.

It is obtained from a hot laminated sheet of high quality level, with a natural or pickled surface. The steels are of Fe 360-UNI EN 10025-92 quality and, on request, Fe 490 or other types including those resistant to atmospheric and industrial corrosion (austenitic stainless steels).

All the tubes used by TECNORULLI have:

- reduced external diameter and thickness tolerances;
- good roundness;
- high degree of straightness.

BEARING HOUSINGS

These are obtained by pressing sheet steel which is deep-drawn for the bearing housings, which are calibrated to ISO M7 tolerance.

In the CLAMPED STEEL ROLLERS housings are fixed to the tube by pressure; in the ENBLOC STEEL ROLLERS by continuous electro-welding. The latter have an extremely strong and resistant structure.

SHAFT

The shaft is in Fe360 quality drawn steel rod and, on request, from austenitic stainless steel (AISI 304, AISI 316, etc.). It is obtained from hot drawn steel plate, normalised and calibrated in accordance with UNI Norm 10233-93.

Standard attachments are illustrated on the page referring to each Series of standard rollers.

BEARINGS

Rigid radial ball bearings manufactured by premier world brands in compliance with ISO Recommendations (overall dimensions according to ISO R15-UNI 4259; groove dimensions according to ISO R15), norm DIN 625 or other.

SEALS

Made of reinforced and shock-modified polyamide resin. Seals, depending on the Series of roller in question, consist of double or triple labyrinths with inner double lip seals and super-strong polyamide resin protective shields reinforced by glass microspheres.

Axial protection is given by a front seal ring made of nitril rubber with flexible lip having extremely low friction torque.

Main and counter deflectors are made from pressed steel sheet subsequently treated by an electrogalvanizing process.

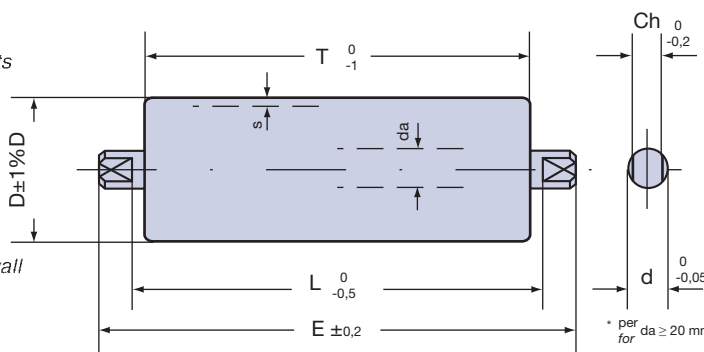
A proper reserve of lithium grease gives full-life lubrication to the bearings and labyrinth seals.

RUNNING-IN AND QUALITY CONTROL

Rollers, upon completion of assembly, are made to rotate at high speed to achieve uniform distribution of grease in both bearings and labyrinth seals and to permit adaption of the parts that compose the assembly. Final testing includes dimension checks on the roller and measurement of start-up resistance torque.

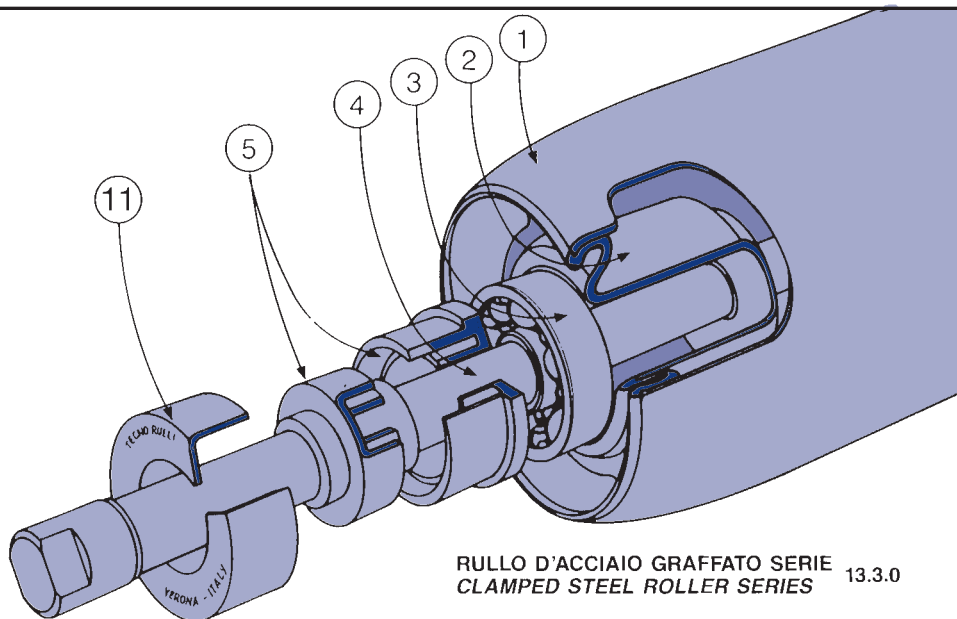
- E = Lunghezza dell'asse - Shaft length
- L = Lunghezza fra i supporti - Length between supports
- T = Lunghezza del rullo - Roller length
- D = Diametro del rullo - Roller diameter
- da = Diametro dell'asse - Shaft diameter
- d = Diametro di fissaggio dell'asse - Shaft end diameter
- Ch = Chiave di fissaggio dell'asse - Connection slots
- s = Spessore del tubo - Thickness of the tube wall

Attacchi forma A pagg. 35 e 43
 Connection shapes A pages 35 and 43



Dimensioni in mm

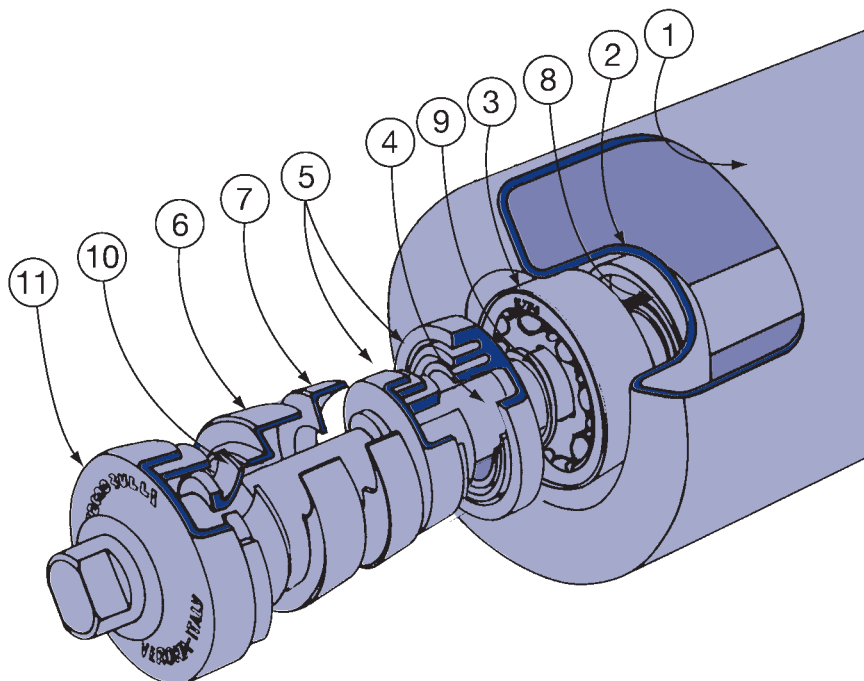
Dimensions in mm



RULLO D'ACCIAIO GRAFFATO SERIE 13.3.0
CLAMPED STEEL ROLLER SERIES

- 1 Mantello del rullo
Roller shell
- 2 Testata porta cuscinetti
Bearing support heads

- 3 Cuscinetto
Bearing
- 4 Asse
Shaft
- 5 Protezione a labirinto
Labyrinth seal



RULLO D'ACCIAIO MONOBLOCCO SERIE 30.1.0.
ENBLOC STEEL ROLLER SERIES

- 6 Deflettore primario
Main deflector
- 7 Deflettore di controfaccia
Counter deflector
- 8 Guarnizione interna
Inner seal ring
- 9 Anello elastico
Circlip
- 10 Anello a tenuta frontale
Frontal seal ring
- 11 Scudo protettivo
Protective shield

A seguito della decisione della Conferenza generale per pesi e misure, nella Norma ISO 1.000-1.973 è stato introdotto, con validità internazionale, il **Sistema SI MKSAKC**.

Il **Sistema SI** (Système International d'Unités - Sistema Internazionale delle Unità) è assoluto, non dipende dalle condizioni geofisiche locali come, ad esempio, l'accelerazione di gravità. E' coerente in quanto tutte le sue unità sono collegate tra loro tramite equazioni in cui appare unicamente il fattore numerico «1», ad esempio:

$$1N = 1kg \cdot 1 m/s^2$$

La nuova unità 1N (1 Newton) è la forza necessaria per imprimere ad un corpo della massa di 1 kg l'accelerazione di 1 m/s².

Per adeguamento alla norma ISO ed alle direttive CEE, il **Sistema SI** è diventato in Italia Norma Raccomandata con la tabella CNR-UNI 10.003-74 dell'aprile 1974.

La TECNORULLI ha ritenuto opportuno elencare le sette unità fondamentali del **Sistema SI** ed alcuni fattori di conversione di varie grandezze tra il vecchio Sistema Tecnico delle Misure (TM), il nuovo Sistema Internazionale (SI) ed il Sistema Anglosassone.

1) **M** il metro (lunghezza l, s, d, r) [m]

$$\begin{aligned} 1 m &= 1.000 \text{ mm} \\ 1 \text{ ft.} &= 0,3048 \text{ m} = 304,8 \text{ mm} \\ 1 \text{ in.} &= 0,0254 \text{ m} = 25,4 \text{ mm} \end{aligned}$$

2) **K** il kilogrammo (massa m) [kg]

$$\begin{aligned} 1 \text{ kgf} &= 1 \text{ kp} = 9,80665 \text{ N} \approx 10 \text{ N} = 1 \text{ daN} \\ 1 \text{ N} &= 0,101972 \text{ kgf} \approx 0,102 \text{ N} \\ 1 \text{ lb.} &= 0,45359 \text{ kgf} \approx 4,535 \text{ N} \end{aligned}$$

3) **S** il secondo (tempo t) [s]

4) **A** l'ampere (intensità di corrente elettrica) [A]

$$1 A = 1 \text{ ampere}$$

5) **K** il Kelvin (temperatura T, il Grado [K]

$$\begin{aligned} \text{Celsius } [^{\circ}\text{C}] &\text{ è il nome particolare per il Kelvin) } \\ 0 \text{ K} &= -273,16 \text{ } ^{\circ}\text{C} = -459,68 \text{ } ^{\circ}\text{F} \\ T(^{\circ}\text{F}) &= 1,8 T(^{\circ}\text{C}) + 32 \\ T(^{\circ}\text{C}) &= 0,555 [T(^{\circ}\text{F}) - 32] \end{aligned}$$

6) **C** la candela (intensità luminosa) [cd]

$$1 \text{ cd} = 1 \text{ candela}$$

7) la grammomolecola (quantità di sostanza) [mol]

$$1 \text{ mol} = 1 \text{ grammomolecola}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ Joule} &= 1 \text{ J} &&= 1 \text{ Nm} \\ 1 \text{ kgfm} &= 9,80665 \text{ Nm} &&\approx 10 \text{ Nm} \\ 1 \text{ Nm} &= 0,101972 \text{ kgfm} &&\approx 0,1 \text{ kgfm} \\ 1 \text{ lb. in.} &= 1,152 \text{ kgfcm} &&= 11,301 \text{ Ncm} \\ 1 \text{ Watt} &= 1 \text{ W} = 1 \text{ Joule / s} &&= 1 \text{ J/s} \\ 1 \text{ PS} &= 0,735499 \text{ kW} &&\approx 0,7355 \text{ kW} \\ 1 \text{ kW} &= 1,3596 \text{ PS} &&\approx 1,36 \text{ PS} \\ 1 \text{ HP} &= 1,014 \text{ PS} &&= 0,746 \text{ KW} \\ 1 \text{ Pascal} &= 1 \text{ Pa} = 1 \text{ Newton / m}^2 &&= 1 \text{ N/m}^2 \\ 1 \text{ kgf/m}^2 &= 9,80665 \text{ Pa} &&\approx 9,81 \text{ Pa} \\ 1 \text{ at} &= 1 \text{ kgf/cm}^2 = 735,5 \text{ mm Hg} &&= 14,7 \text{ lbs./in.}^2 \\ 1 \text{ psf.} &= 1 \text{ lb./ft.}^2 = 4,8826 \text{ kgf/m}^2 &&= 47,8983 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

Following a decision by the General Convention on Weights and Measures the **SI System MKSAKC** has been introduced in ISO Standard 1.000-1.973 to have international validity.

The **SI System** (Système International d'Unités - International System of Units) is absolute. It does not depend on local geophysical conditions such as, for example, gravitational acceleration. It is coherent because all its units are connected together by equations where the only number factor that appears is «1», for example:

$$1N = 1kg \cdot 1 m/s^2$$

The new unit 1N (1 Newton) is the force necessary to impress an acceleration of 1 m/s² on a body with a mass of 1 kg.

In Italy the **SI System**, to adapt to ISO Standards and EEC Regulations, has become Recommended Standards according to the CNR-UNI Table 10.003-74 dated April 1974.

TECNORULLI has deemed it fit to list the seven basic units in the **SI System** and some conversion factors for the various quantities between the old Technical Measurement System (TM), the new International System (SI) and the English Foot System.

1) **M** meter (length l, s, d, r) [m]

$$\begin{aligned} 1 m &= 1.000 \text{ mm} \\ 1 \text{ ft.} &= 0,3048 \text{ m} = 304,8 \text{ mm} \\ 1 \text{ in.} &= 0,0254 \text{ m} = 25,4 \text{ mm} \end{aligned}$$

2) **K** kilogram (mass m) [kg]

$$\begin{aligned} 1 \text{ kgf} &= 1 \text{ kp} = 9,80665 \text{ N} \approx 10 \text{ N} = 1 \text{ daN} \\ 1 \text{ N} &= 0,101972 \text{ kgf} \approx 0,102 \text{ N} \\ 1 \text{ lb.} &= 0,45359 \text{ kgf} \approx 4,535 \text{ N} \end{aligned}$$

3) **S** second (time t) [s]

4) **A** ampere (intensity of electric current) [A]

$$1 A = 1 \text{ ampere}$$

5) **K** Kelvin (temperature T, the Celsius [K]

$$\begin{aligned} \text{Degree } [^{\circ}\text{C}] &\text{ is the specific name for the Kelvin) } \\ 0 \text{ K} &= -273,16 \text{ } ^{\circ}\text{C} = -459,68 \text{ } ^{\circ}\text{F} \\ T(^{\circ}\text{F}) &= 1,8 T(^{\circ}\text{C}) + 32 \\ T(^{\circ}\text{C}) &= 0,555 [T(^{\circ}\text{F}) - 32] \end{aligned}$$

6) **C** candle (luminous intensity) [cd]

$$1 \text{ cd} = 1 \text{ candle}$$

7) **gram molecule** (quantity of substance) [mol]

$$1 \text{ mol} = 1 \text{ gram molecule}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ Joule} &= 1 \text{ J} &&= 1 \text{ Nm} \\ 1 \text{ kgfm} &= 9,80665 \text{ Nm} &&\approx 10 \text{ Nm} \\ 1 \text{ Nm} &= 0,101972 \text{ kgfm} &&\approx 0,1 \text{ kgfm} \\ 1 \text{ lb. in.} &= 1,152 \text{ kgfcm} &&= 11,301 \text{ Ncm} \\ 1 \text{ Watt} &= 1 \text{ W} = 1 \text{ Joule / s} &&= 1 \text{ J/s} \\ 1 \text{ PS} &= 0,735499 \text{ kW} &&\approx 0,7355 \text{ kW} \\ 1 \text{ kW} &= 1,3596 \text{ PS} &&\approx 1,36 \text{ PS} \\ 1 \text{ HP} &= 1,014 \text{ PS} &&= 0,746 \text{ KW} \\ 1 \text{ Pascal} &= 1 \text{ Pa} = 1 \text{ Newton / m}^2 &&= 1 \text{ N/m}^2 \\ 1 \text{ kgf/m}^2 &= 9,80665 \text{ Pa} &&\approx 9,81 \text{ Pa} \\ 1 \text{ at} &= 1 \text{ kgf/cm}^2 = 735,5 \text{ mm Hg} &&= 14,7 \text{ lbs./in.}^2 \\ 1 \text{ psf.} &= 1 \text{ lb./ft.}^2 = 4,8826 \text{ kgf/m}^2 &&= 47,8983 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

CAPACITÀ DI CARICO DEI RULLI D'ACCIAIO

STEEL ROLLERS LOAD CAPACITY



La TECNORULLI, nei capitoli successivi, intende dare un valido aiuto a Tecnici e Progettisti nella scelta del tipo di rullo da adottare.

Nella progettazione di un trasportatore a nastro, per conseguire la migliore installazione nella massima affidabilità, occorre determinare i valori dei carichi gravanti sui singoli rulli superiori (di andata) **Qa** [daN≈kgf] ed inferiori (di ritorno) **Qr** [daN≈kgf].

Cr CAPACITÀ DI CARICO REALE DEI RULLI

È la forza peso che il rullo sopporta in funzione:

- del carico **C** [daN≈kgf] riferito alla velocità v [m/s] del trasportatore a nastro o alla sua velocità di rotazione n [1/min];
- del coefficiente di riduzione **Kr** [-] riferito alla sua lunghezza L [mm];
- del coefficiente di correzione **Kh** [-] riferito alla durata richiesta in ore di funzionamento L_h [h].

$$Cr = C \cdot Kr \cdot Kh \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(1)$$

C Carico in funzione della velocità del trasportatore o del numero di giri del rullo.

È il carico costante e uniformemente distribuito sopportato dal rullo, o meglio dai cuscinetti installati, che ruota alla velocità costante di progetto (velocità del trasportatore in metri al secondo o numero di giri al minuto primo del rullo). I valori dei carichi **C** [daN≈kgf] riportati dalla TECNORULLI, sono ricavati dai cataloghi dei migliori Costruttori di cuscinetti e sono conformi alle norme di calcolo delle Raccomandazioni ISO.

Raramente i rulli funzionano secondo le ipotesi teoriche di calcolo (carichi costanti uniformemente distribuiti ed unicamente radiali, velocità costanti). Pertanto i valori dei carichi **C** [daN≈kgf] sono dimensionati in base alla pratica d'esercizio.

I valori dei carichi **C** [daN≈kgf], in funzione della velocità v [m/s] del trasportatore (Tabelle 1 e 2 pagg. 7 e 8) o in funzione del numero di giri n [1/min] del rullo (Tabella 3, pag. 9), sono calcolati per la durata teorica di funzionamento $L_h=10.000$ [h].

TECNORULLI aims, in the following chapters, to give Technicians and Designers concrete help in selecting the type of roller to use.

When designing a belt conveyor, to achieve the best installation and maximum reliability, you must first calculate the load values bearing on the individual upper (outgoing) **Qa** [daN≈kgf] and lower (return) **Qr** [daN≈kgf] rollers.

Cr REAL LOAD CAPACITY OF THE ROLLERS

This is the weight force that the roller withstands, according to:

- load **C** [daN≈kgf], in reference to the speed v [m/s] of the belt conveyor, or its rotation speed n [1/min];
- de-rating coefficient **Kr** [-] which refers to its length L [mm];
- correction coefficient **Kh** [-] which refers to the required duration in operating hours L_h [h].

$$Cr = C \cdot Kr \cdot Kh \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(1)$$

C Load according to conveyor speed or roller's RPM.

This is the uniformly, distributed and constant load sustained by the roller or, more precisely, by the bearings, that rotates at the constant design speed (conveyor speed in meters per second or in roller's RPM). **C** [daN≈kgf] load values given by TECNORULLI are taken from the catalogues of the best bearing Manufacturers and comply with the calculation standards indicated by ISO Recommendations.

Rollers rarely function according to the theoretical calculation hypotheses (uniformly distributed and totally radial constant loads, constant speed). **C** [daN≈kgf] load values, as a consequence, are sized based on operating experience.

C [daN≈kgf] load values, according to conveyor speed, v [m/s] (Tables 1 and 2, pages 7 and 8) or according to roller's RPM n [1/min] (Table 3, page 9) are calculated for a theoretical working life of $L_h = 10.000$ [h].

Tabella 1

C CARICO DEI RULLI D'ACCIAIO GRAFFATI IN FUNZIONE DELLA VELOCITÀ DEL TRASPORTATORE

CLAMPED STEEL ROLLERS' LOAD ACCORDING TO CONVEYOR SPEED

Table 1

tipo rullo roller type	v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed									
	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,75	1,00	1,25
	C = daN≈kgf									
13.0.9	125	102	92	86	82	71	61	47	40	34
13.0.10	138	120	103	97	92	80	68	54	46	42
13.1.0.9	267	235	211	202	193	175	156	138	123	115
13.1.0.10	289	252	230	220	210	180	169	148	134	125
13.1.0.11	311	267	244	235	223	201	179	155	141	132
13.2.0.9	125	102	92	81	76	67	61	47	40	34
13.2.0.10	138	120	103	94	87	79	68	54	46	42
13.2.0.11	150	131	113	102	94	86	77	62	53	49
13.3.0.9	267	235	211	197	183	170	156	138	123	115
13.3.0.10	289	252	230	212	198	184	169	148	134	125
13.3.0.11	311	267	244	225	210	195	179	155	141	132
17.1.0.9	192	167	148	134	123	111	102	84	69	60
17.1.0.10	212	182	164	146	135	126	115	96	82	74
17.1.0.11	231	194	177	155	147	137	126	101	87	79

Tabella 2

C CARICO DEI RULLI D'ACCIAIO MONOBLOCCO IN FUNZIONE DELLA VELOCITÀ DEL TRASPORTATORE
ENBLOC STEEL ROLLERS' LOAD ACCORDING TO CONVEYOR SPEED

Table 2

tipo rullo roller type	v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed													
	0,10	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
	C = daN-kgf													
14.0.9	125	81	61	47	40	34								
14.0.10	138	94	68	54	46	42								
14.0.11	150	102	77	62	53	49								
15.0.5 - 15.1.0.5	168	134	116	106	99	93								
15.0.7 - 15.1.0.7	249	183	145	127	115	106	100							
15.0.9 - 15.1.0.9	267	197	156	138	123	115	107							
15.0.10 - 15.1.0.10	289	212	169	148	134	125	116							
15.0.11 - 15.1.0.11	311	225	179	155	141	132	123							
20.0.9 - 20.1.0.9	466	322	270	223	207	191	181	172	164	152	142			
20.0.25 - 20.1.0.25	467	327	271	226	209	194	183	173	165	153	143			
20.0.10 - 20.1.0.10	472	350	276	241	219	208	190	179	171	158	147	139		
20.0.11 - 20.1.0.11	507	368	291	254	231	214	206	195	186	172	161	153	146	
20.0.12 - 20.1.0.12	534	387	305	266	242	224	211	199	190	175	164	155	148	
20.0.13 - 20.1.0.13	544	397	311	271	246	228	215	204	194	179	168	159	151	
20.0.16 - 20.1.0.16	577	430	334	291	264	245	230	217	207	191	179	169	161	
20.2.0.10	612	490	391	354	335	320	299	288	281	264	254	247		
20.2.0.11	654	515	412	373	353	329	322	314	306	288	278	272	264	
20.2.0.12	689	542	432	391	371	345	332	321	312	293	283	276	267	
20.2.0.13	703	556	440	398	376	351	339	329	319	300	290	283	273	
20.2.0.21	739	592	465	421	398	371	356	345	335	316	304	296	286	
20.2.0.16	749	602	473	428	404	377	362	350	340	320	309	301	291	
25.0.10 - 25.1.0.10	729	541	426	372	350	319	302	285	273	255	241	230		
25.0.11 - 25.1.0.11	746	568	450	393	356	330	318	298	285	266	251	238	229	
25.0.12 - 25.1.0.12	759	598	471	411	373	346	325	310	297	276	260	248	237	229
25.0.13 - 25.1.0.13	764	614	481	419	380	353	332	316	302	281	265	252	243	233
25.0.21 - 25.1.0.21	739	653	506	442	401	372	350	333	320	296	280	266	255	245
25.0.16 - 25.1.0.16	779	664	515	449	408	378	356	339	326	301	285	271	259	250
25.0.17 - 25.1.0.17	790	699	530	478	433	401	378	360	345	321	303	287	275	265
25.2.0.11	1080	852	675	589	534	488	463	435	424	399	382	361	338	
25.2.0.12	1110	897	706	616	559	512	474	452	442	414	396	377	350	334
25.2.0.13	1142	921	721	628	570	522	484	461	450	421	403	383	362	342
25.2.0.21	1172	979	759	662	602	550	516	494	478	446	427	405	379	361
25.2.0.16	1181	996	772	673	612	559	530	510	490	454	434	412	388	372
25.2.0.17	1198	1048	825	717	649	598	570	548	535	488	461	436	409	396
30.0.11 - 30.1.0.11	1039	790	625	545	495	460	442	420	403	375	352	336	321	
30.0.12 - 30.1.0.12	1050	831	655	571	518	481	452	430	412	383	361	343	329	317
30.0.13 - 30.1.0.13	1055	853	668	582	526	490	461	438	419	390	368	350	335	323
30.0.16 - 30.1.0.16	1075	922	716	624	566	525	494	472	450	419	395	376	359	346
30.0.17 - 30.1.0.17	1088	972	763	664	602	557	525	503	482	448	420	399	382	368
30.0.19 - 30.1.0.19	1116	1036	814	708	642	594	560	532	510	474	447	425	407	392
30.2.0.13	1567	1279	1002	873	789	735	691	635	605	562	527	495	464	452
30.2.0.16	1578	1290	1074	936	849	787	741	684	650	604	566	532	497	485
30.2.0.17	1602	1360	1144	996	903	835	787	729	697	646	601	564	529	517
30.2.0.19	1706	1554	1221	1062	963	891	840	771	737	684	640	602	564	552
40.0.16 - 40.1.0.16	1873	1380	1095	956	869	807	759	720	689	639	601	571	546	525
40.0.17 - 40.1.0.17	1988	1465	1163	1016	923	857	806	764	731	678	638	606	580	558
40.0.19 - 40.1.0.19	2124	1564	1242	1085	986	915	861	816	781	725	682	648	620	596
40.2.0.16	2411	1932	1533	1338	1216	1130	1040	986	930	849	795	767	718	666
40.2.0.17	2477	2051	1628	1422	1292	1199	1104	1047	987	901	844	814	763	708
40.2.0.19	2528	2189	1739	1519	1380	1281	1179	1118	1054	964	903	870	815	756

Tabella 3

C
**CARICO DEI RULLI D'ACCIAIO IN FUNZIONE DEL LORO NUMERO DI GIRI
STEEL ROLLERS' LOAD ACCORDING TO THEIR RPM**

Table 3

serie rullo roller series	n = 1/min numero di giri del rullo number of roller RPM														
	10	25	50	75	100	170	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
	C = daN·kgf														
13.0		138	94	81	68	61									
13.1.0		289	225	197	179	160									
13.2.0		138	102	81	77	65									
13.3.0		289	225	197	179	160									
17.1.0		212	155	134	126	106									
14.0	138	102	81	77	65	54	42	34	26	22	18	16			
15.0	289	230	197	183	164	145	127	115	106	100	95	90	86	82	
15.1.0	289	230	197	183	164	145	127	115	106	100	95	90	86	82	
20.0	577	472	387	334	305	271	238	204	186	171	159	155	152	139	125
20.1.0	577	472	387	334	305	271	238	204	186	171	159	155	152	139	125
20.2.0	705	637	542	473	432	400	368	329	312	301	283	273	254	247	216
25.0	790	729	568	498	450	408	366	321	292	273	252	243	233	228	198
25.1.0	790	729	568	498	450	408	366	321	292	273	252	243	233	228	198
25.2.0	1095	1048	852	772	706	623	541	461	438	412	383	362	342	330	300
30.0	1088	1036	814	708	625	567	510	447	407	376	350	335	323	317	289
30.1.0	1088	1036	814	708	625	567	510	447	407	376	350	335	323	317	289
30.2.0	2100	1554	1221	1062	963	850	737	640	564	532	495	464	452		
40.0	2124	1564	1242	1085	986	883	781	678	620	571	546	525			
40.1.0	2124	1564	1242	1085	986	883	781	678	620	571	546	525			
40.2.0	2756	2189	1739	1519	1380	1217	1054	903	815	767	718	666			

Tabella 4

n
**NUMERO DI GIRI DEI RULLI IN FUNZIONE DELLA VELOCITÀ DEL TRASPORTATORE
NUMBER OF ROLLERS' RPM ACCORDING TO CONVEYOR SPEED**

Table 4

velocità del trasportatore conveyor speed v		D = mm diametro del rullo roller diameter												
		38	48	60	63,5	76	89	102	108	127	133	159	194	
m/s	m/min	n = 1/min numero di giri del rullo number of roller's RPM												
0,1	6	50	40	32	30	25	21	19	18	15	14	12	10	
0,25	15	126	99	80	75	63	54	47	44	37	36	30	25	
0,50	30	251	199	159	150	126	107	94	88	75	72	60	50	
0,75	45	377	298	239	226	188	161	140	133	113	108	90	74	
1,00	60	503	398	318	301	251	215	187	177	151	144	120	98	
1,25	75	628	497	398	376	314	268	234	221	188	179	150	123	
1,50	90	754	597	477	451	377	322	281	265	226	215	180	148	
1,75	105	880	696	557	527	440	376	328	309	263	251	210	172	
2,00	120	1005	796	637	602	503	429	374	354	301	287	240	197	
2,50	150	1256	995	796	752	628	536	468	442	377	359	300	246	
3,00	180	1508	1194	955	903	754	644	562	531	452	431	360	295	
3,50	210	1759	1393	1114	1053	880	751	655	619	527	503	420	345	
4,00	240	2010	1592	1273	1204	1005	858	749	707	602	574	480	394	
4,50	270	2262	1790	1432	1204	1131	966	843	796	678	646	541	443	

La Tabella 4 di pag. 9 consente l'immediata individuazione del numero di giri al minuto primo n [1/min] del rullo, in funzione del suo diametro D [mm] e della velocità v [m/s] del trasportatore.

Il Diagramma 4A consente l'immediata individuazione del diametro D [mm] del rullo da installare in funzione del suo numero di giri al minuto primo n [1/min] e della velocità v [m/s] del trasportatore.

La disamina dei valori riportati è ottimale quando il Progettista, mantenendo costante la velocità del trasportatore, aumenta o diminuisce il diametro del rullo ricavando, con sufficiente margine, un numero di giri al minuto primo inferiore ai massimi consentiti.

Table 4 on page 9 gives an immediate indication of roller's number of RPM n [1/min] according to its diameter D [mm] and to the speed v [m/s] of the conveyor.

Diagram 4A gives an immediate indication of the diameter D [mm] of the roller to be installed according to its RPM n [1/min] and to the speed v [m/s] of the conveyor. Examination of these values is optimum when the Designer, keeping the conveyor speed constant, increases or decreases roller diameter to calculate, with a sufficient amount of leeway, a number of RPM that is lower than maximum admissible one.

Lettura Tabella 4

Valori noti: $v = 1$ [m/s], velocità del trasportatore

$D = 102$ [mm], diametro del rullo installato

Valore rilevato: $n = 187$ [1/min], numero di giri del rullo

How to read Table 4

Known values: $v = 1$ [m/s], conveyor speed

$D = 102$ [mm], diameter of the installed roller

Measured value: $n = 187$ [1/min], number of roller's RPM

Lettura Diagramma 4A

Valori noti:

$v = 1,5$ [m/s], velocità del trasportatore

$n = 350$ [1/min], numero di giri del rullo

Valore rilevato:

$D = 89$ [mm], diametro minimo del rullo installabile

How to read Diagram 4A

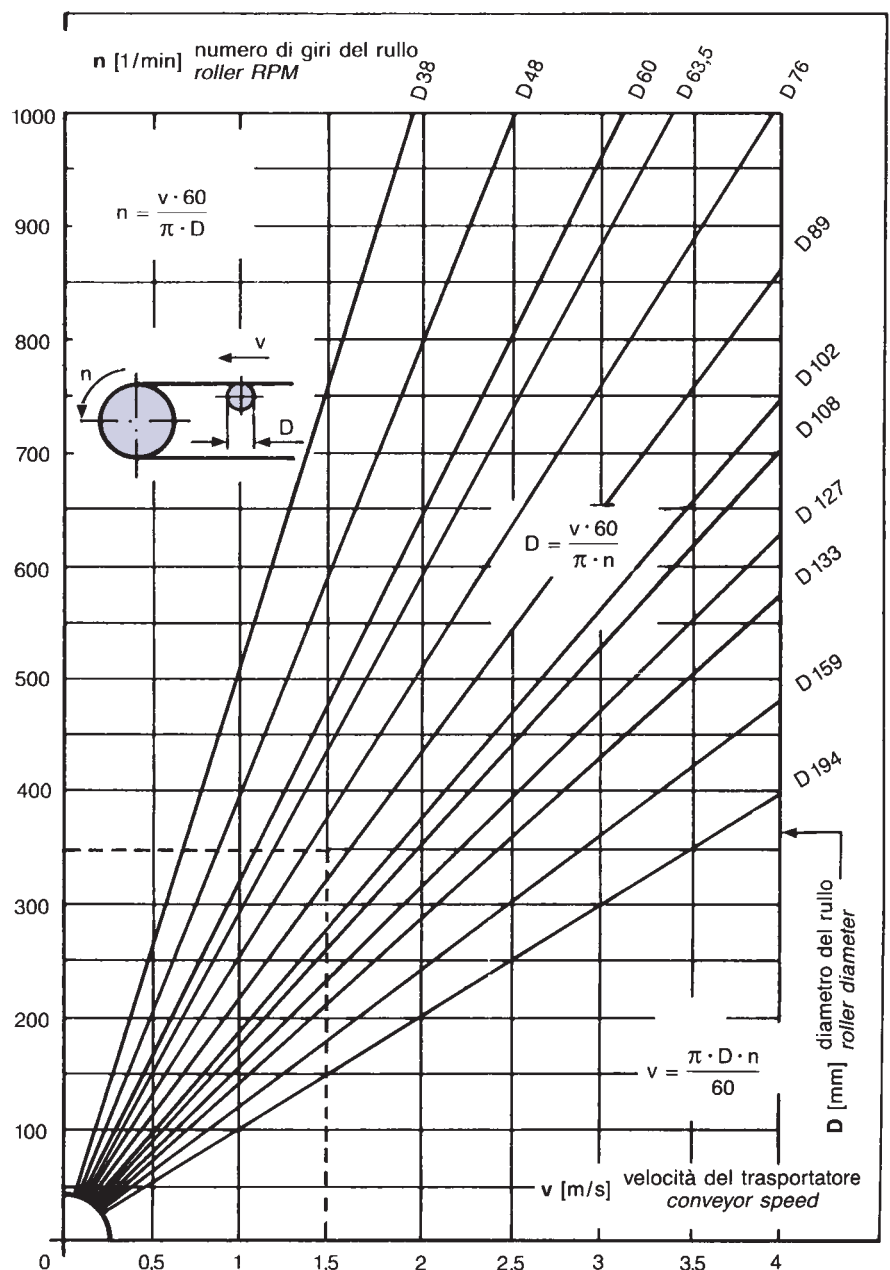
Known values:

$v = 1,5$ [m/s], conveyor speed

$n = 350$ [1/min], roller's RPM

Measured value:

$D = 89$ [mm], minimum usable roller diameter



Kr Coefficiente di riduzione del carico C in funzione della lunghezza del rullo.

La capacità di carico reale C_r [daN≈kgf], a parità di carico C [daN≈kgf], diminuisce con l'aumentare della lunghezza L [mm] del rullo in ragione della maggiore flessione dell'asse. I coefficienti K_r [-] adottati dalla TECNORULLI non consentono di superare il valore massimo di flessione ammissibile di $0^\circ 8'$. La Tabella 5 riporta i coefficienti K_r [-] di riduzione del carico C [daN≈kgf] in funzione della lunghezza L [mm] del rullo.

Kr Load C de-rating coefficient according to the length of the roller.

Real load capacity C_r [daN≈kgf], load C [daN≈kgf] being equal, decreases as the length L [mm] of the roller increases due to higher flexion of the roller shaft. The K_r [-] coefficients used by TECNORULLI prevent exceeding the max. permissible flexion value of $0^\circ 8'$. Table 5 gives K_r [-] coefficients for de-rating load C [daN≈kgf] according to the length L [mm] of the roller.

Tabella 5		COEFFICIENTE DI RIDUZIONE DEL CARICO C IN FUNZIONE DELLA LUNGHEZZA DEI RULLI															Table 5
Kr		DE-RATING COEFFICIENT OF LOAD C ACCORDING TO ROLLER LENGTH															
serie rullo roller series	L = mm lunghezza del rullo roller length																
	208	308	388	438	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808	2008	
	valido fino a valid up to n = 170 [1/min]					valido fino a valid up to n = 300 [1/min]					valido fino a valid up to n = 500 [1/min]						
13.0	1	1	1	1	1	1	1	1	0,986	0,939	0,917						
13.1.0	1	1	1	1	0,899	0,877	0,837	0,804	0,776	0,745	0,710						
13.2.0	1	1	1	1	1	1	1	1	0,986	0,939	0,917						
13.3.0	1	1	1	1	0,899	0,877	0,837	0,804	0,776	0,745	0,710						
17.1.0	1	1	1	1	1	1	1	1	0,998	0,996	0,991						
14.0	1	1	1	1	1	1	1	1	0,998	0,996	0,890						
15.0																	
15.1.0	1	1	1	1	0,899	0,877	0,837	0,804	0,776	0,745	0,709						
20.0																	
20.1.0	1	1	1	1	1	0,967	0,932	0,897	0,860	0,824	0,769	0,730	0,675	0,622	0,573		
20.2.0	1	1	1	1	0,988	0,952	0,914	0,876	0,838	0,807	0,748	0,716	0,665	0,618	0,553		
25.0																	
25.1.0	1	1	1	1	1	1	1	1	0,970	0,941	0,896	0,866	0,821	0,748	0,662	0,600	
25.2.0	1	1	1	1	1	1	1	1	0,980	0,960	0,925	0,894	0,850	0,818	0,722	0,648	0,558
30.0																	
30.1.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,977	0,965	0,920	0,870	
30.2.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,968	0,936	0,907	0,883	0,744	0,692	
40.0																	
40.1.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,999	0,883	0,794	
40.2.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,997	0,893	0,836	0,788

Kh Coefficiente di correzione del carico C in funzione della durata di funzionamento del rullo.

Le Tabelle 1, 2 e 3 delle pagg. 7, 8 e 9 sono redatte per la durata teorica di funzionamento $L_h=10.000$ [h] del rullo. Tale durata corrisponde al coefficiente di correzione $K_h=1$. Maggiore è la durata teorica di funzionamento L_h [h], a parità di carico gravante C [daN≈kgf] e di lunghezza L [mm] del rullo, minore è la capacità di carico reale C_r [daN≈kgf] del rullo. La Tabella 6 riporta i coefficienti di correzione K_h [-] per diverse durate di funzionamento L_h [h] del rullo.

Kh Load C correction coefficient according to the working life of the roller.

Tables 1, 2 and 3 on pages 7, 8 and 9 are drawn up for a theoretical roller working life equal to $L_h = 10.000$ [h]. This duration corresponds to a correction coefficient $K_h=1$. The greater the theoretical working life L_h [h], load C [daN≈kgf] and roller length L [mm] being equal, the lesser the real load capacity C_r [daN≈kgf] of the roller. Table 6 gives K_h [-] correction coefficients for different roller's working lives L_h [h].

Tabella 6		COEFFICIENTE DI CORREZIONE DEL CARICO C IN FUNZIONE DELLA DURATA DI FUNZIONAMENTO Lh DEI RULLI						Table 6
Kh		CORRECTION COEFFICIENT OF LOAD C ACCORDING TO ROLLERS' WORKING LIFE Lh						
Lh = h durata teorica di funzionamento dei rulli theoretical rollers' working life								
10.000	20.000	25.000	30.000	40.000	50.000			
Kh								
1.000	0,790	0,742	0,695	0,629	0,580			

Nella progettazione di un trasportatore a nastro, la scelta del tipo di rullo da adottare richiede i seguenti dati tecnici:

- portata oraria massima Qt [m^3/h o t/h] prevista;
- natura del materiale M da movimentare quali, massa specifica γ [t/m^3], granulometria o pezzatura p [mm], consistenza (angolo di riposo statico τ° e dinamico di sovraccarico ρ°), temperatura T [$^\circ C$], abrasività, aggressività chimica;
- larghezza N [mm] e peso Pn [kg/m] del tappeto di gomma;
- condizioni ambientali e di carico Kc [—] del materiale sul tappeto di gomma;
- velocità v [m/s] di trasporto del nastro, interasse delle stazioni a rulli superiori (di andata) Is,lg [m] ed inferiori (di ritorno) li [m].

Nei capitoli successivi la TECNORULLI espone la corretta procedura di calcolo dell'installazione.

Qt Portata oraria massima del trasportatore

La portata oraria massima Qt [m^3/h o t/h] di un trasportatore a nastro è determinata: dalla superficie S [m^2] della sezione trasversale teorica del materiale M che insiste sul tappeto di gomma N , dalla velocità v [m/s] di trasporto.

$$Qt = S \cdot v \cdot 3600 \quad [m^3/h] \quad \dots(2)$$

oppure

$$Qt = S \cdot v \cdot 3600 \cdot \gamma \quad [t/h] \quad \dots(3)$$

dove γ [t/m^3] = massa specifica del materiale trasportato

La superficie S [m^2] della sezione trasversale teorica del materiale M trasportato è determinata: dalla larghezza N [mm] del nastro, dal tipo di conca dei rulli, dall'angolo di sovraccarico ρ [$^\circ$] che il materiale M assume durante il trasporto.

Gli schemi a pag. 12 illustrano conche di rulli di installazioni correnti. Nella Tabella 8 a pag. 14 sono riportati i valori di superficie S [m^2] della massima sezione trasversale teorica in funzione della larghezza N [mm] del nastro e dall'angolo di sovraccarico ρ [$^\circ$]. Essi sono calcolati, secondo la Norma ISO 5048, su nastri colmi di materiale in attinenza all'espressione:

$$b = 0,9 \cdot N - 50 \quad [mm] \quad \dots(4)$$

To select the type of roller to use, when designing a belt conveyor, following technical data are required:

- maximum forecast hourly capacity Qt [m^3/h or t/h];
- type of material M being transported, such as: specific mass γ [t/m^3], grain or lump size p [mm], consistence (static repose angle τ° and dynamic surcharge angle ρ°), temperature T [$^\circ C$], abrasive nature, chemical aggressive nature;
- width N [mm] and weight Pn [kg/m] of the rubber belt;
- working ambient conditions and conditions for loading the materials on the rubber belt Kc [—];
- belt conveyor speed v [m/s], c/c distance between the upper idlers (outgoing) Is,lg [m] and the lower idlers (return) li [m].

TECNORULLI, in the following chapters, illustrates the correct installation calculation procedure.

Qt Maximum hourly conveyor capacity

The maximum hourly capacity Qt [m^3/h or t/h] of a belt conveyor is determined by: the theoretical cross sectional surface S [m^2] of the material M conveyed on the rubber belt N and the conveying speed v [m/s].

$$Qt = S \cdot v \cdot 3600 \quad [m^3/h] \quad \dots(2)$$

or

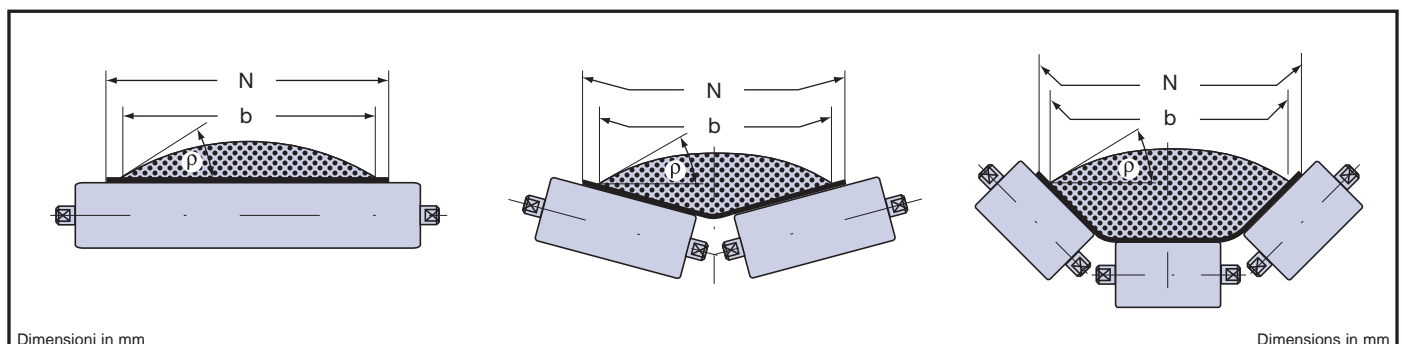
$$Qt = S \cdot v \cdot 3600 \cdot \gamma \quad [t/h] \quad \dots(3)$$

where γ [t/m^3] = specific mass of the material being transported

The theoretical cross section surface S [m^2] of the material M conveyed is calculated: by the width N [mm] of belt, the type of trough created by the rollers, the surcharge angle ρ [$^\circ$] that the material M assumes during transport.

The diagrams on page 12 illustrate troughs for standard installed rollers. Table 8 on page 14 gives maximum theoretical cross section surfaces S [m^2] according to belt width N [mm] and surcharge angle ρ [$^\circ$]. These are calculated according to ISO 5048 Standards for belts filled full with material, as expressed by the function:

$$b = 0,9 \cdot N - 50 \quad [mm] \quad \dots(4)$$



I valori **S** [m²] si riferiscono a materiali aventi angolo di sovraccarico $\rho[^\circ] = 0, 10, 20$ e 30 .

La scelta dell'angolo di sovraccarico $\rho[^\circ]$ dipende dalla natura del materiale **M** da trasportare e dalla distanza che detto materiale deve percorrere.

Per materiali mediamente scorrevoli (argilla, carbone, cotone, ecc.) aventi angolo di riposo statico da $\tau[^\circ] = 30$ a $\tau[^\circ] = 35$, si adotta l'angolo di sovraccarico $\rho[^\circ] = 20$.

Per materiali molto scorrevoli o pressoché fluidi (sabbia silicea asciutta, cemento, semi in rinfuse secche, ecc.), aventi angoli di riposo statico da $\tau[^\circ] = 0$ a $\tau[^\circ] = 29$, si adottano valori di angolo di sovraccarico da $\rho[^\circ] = 0$ a $\rho[^\circ] = 10$.

Per materiali poco scorrevoli (pietrame, terre di fonderia, ritagli di legno, ecc.) aventi angolo di riposo statico da $\tau[^\circ] = 36$ a $\tau[^\circ] = 45$, si adotta l'angolo di sovraccarico $\rho[^\circ] = 30$.

La Tabella 7 riporta i valori di angolo di sovraccarico $\rho[^\circ]$ in relazione all'angolo di riposo statico $\tau[^\circ]$ ed alla natura dei materiali **M**.

The **S** [m²] values refer to materials with surcharge angles $\rho[^\circ] = 0, 10, 20$ and 30 .

The choice of the surcharge angle $\rho[^\circ]$ depends on the nature of the material **M** to be transported and the distance it must travel.

For materials of average flowability (clay, coal, cotton, etc.) with static repose angles varying from $\tau[^\circ] = 30$ to $\tau[^\circ] = 35$ it is used the $\rho[^\circ] = 20$ surcharge angle.

For high flowable or almost fluid material (dry siliceous sand, cement, bulk dry seeds, etc.) with static repose angles varying from $\tau[^\circ] = 0$ to $\tau[^\circ] = 29$ used surcharge angle values vary from $\rho[^\circ] = 0$ to $\rho[^\circ] = 10$.

For low flowable materials (rock, molding sand, wood scrap, etc.) with static repose angles from $\tau[^\circ] = 36$ to $\tau[^\circ] = 45$ it is used the $\rho[^\circ] = 30$ sucharge angle.

Table 7 gives surcharge angle values $\rho[^\circ]$ relative to static repose angle $\tau[^\circ]$ and to the type of material **M**.




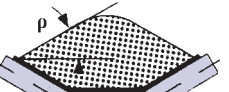
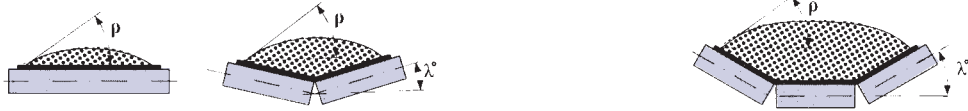
ρ ANGOLO DI SOVRACCARICO IN FUNZIONE DEI MATERIALI DA TRASPORTARE SURCHARGE ANGLE ACCORDING TO THE CONVEYED MATERIALS		
natura del materiale da trasportare type of conveyed material M	angolo di riposo statico del materiale static repose angle of material $\tau[^\circ]$	angolo di sovraccarico surcharge angle $\rho[^\circ]$
Materiali molto scorrevoli o pressoché fluidi - materiali granulosi, di dimensioni omogenee, secchi o in sospensione, polpe di vegetali, cemento, sabbia silicea secca, ecc. <i>High flowable or almost fluid materials - granular materials with homogeneous dimensions, dry or suspended, vegetal pulps, cement, siliceous dry sand, etc.</i>	$0 \div 18$	0 
Materiali mediamente scorrevoli - materiali di piccole dimensioni omogenee o secche: semi in rinfusa, fosfati, cacao, ecc. <i>Average flowable materials - small size homogeneous or dry materials: bulk, seeds, phosphates, cocoa. etc.</i>	$20 \div 29$	10 
Materiali mediamente compattabili, di pezzatura media e mista: minerali, pietrisco, carbone fossile, inerti in genere, ecc. <i>Average compactable materials, of medium and mixed sizes: minerals, rock, coal, inert aggregates in general, etc.</i>	$30 \div 35$	20 
Materiali ad alto attrito interno: terre di fonderia, scarti della lavorazione del legno, argilla secca, ecc. <i>Materials with high internal friction: molding sand, wood processing scrap, dry clay, etc.</i>	$36 \div 45$	30 

Tabella 8

S SUPERFICIE DELLA SEZIONE MASSIMA DEL MATERIALE TRASPORTATO
MAXIMUM SECTIONAL AREA OF CONVEYED MATERIALS

Table 8



nastro belt N [mm]	angolo di sovraccarico surcharge angle ρ [°]	nastro piano flat belt		nastro su conca a due rulli two-idler troughed belt		nastro su conca a tre rulli three-idler troughed belt					
		λ° = 0	λ° = 15	λ° = 20	λ° = 20	λ° = 25	λ° = 30	λ° = 35	λ° = 40	λ° = 45	
S = m²											
300	0										
	10	0,0016									
	20	0,0031									
	30	0,0046									
400	0		0,0061	0,0077							
	10	0,0028	0,0087	0,0102							
	20	0,0057	0,0114	0,0127							
	30	0,0087	0,0142	0,0154							
500	0		0,0103	0,0129	0,0095	0,0117	0,0136	0,0154	0,0170	0,0183	
	10	0,0047	0,0151	0,0170	0,0139	0,0159	0,0177	0,0193	0,0207	0,0217	
	20	0,0094	0,0192	0,0212	0,0184	0,0203	0,0219	0,0233	0,0244	0,0253	
	30	0,0145	0,0238	0,0257	0,0231	0,0249	0,0263	0,0275	0,0284	0,0290	
600	0		0,0141	0,0184	0,0138	0,0169	0,0196	0,0222	0,0244	0,0263	
	10	0,0067	0,0204	0,0241	0,0199	0,0227	0,0253	0,0276	0,0295	0,0310	
	20	0,0133	0,0264	0,0300	0,0261	0,0288	0,0311	0,0331	0,0347	0,0359	
	30	0,0204	0,0330	0,0362	0,0327	0,0352	0,0372	0,0389	0,0402	0,0410	
650	0		0,0182	0,0231	0,0182	0,0224	0,0258	0,0292	0,0320	0,0347	
	10	0,0083	0,0260	0,0304	0,0260	0,0299	0,0330	0,0360	0,0384	0,0407	
	20	0,0169	0,0340	0,0380	0,0340	0,0377	0,0404	0,0431	0,0451	0,0469	
	30	0,0259	0,0424	0,0459	0,0425	0,0459	0,0482	0,0505	0,0521	0,0534	
800	0		0,0280	0,0360	0,0277	0,0342	0,0400	0,0452	0,0498	0,0538	
	10	0,0130	0,0402	0,0475	0,0403	0,0464	0,0516	0,0562	0,0601	0,0634	
	20	0,0265	0,0527	0,0594	0,0533	0,0589	0,0636	0,0676	0,0708	0,0734	
	30	0,0406	0,0659	0,0718	0,0669	0,0720	0,0761	0,0796	0,0820	0,0838	
1000	0		0,0450	0,0579	0,0475	0,0579	0,0674	0,0760	0,0835	0,0895	
	10	0,0210	0,0646	0,0765	0,0671	0,0768	0,0854	0,0930	0,0995	0,1047	
	20	0,0427	0,0848	0,0956	0,0873	0,0963	0,1037	0,1107	0,1157	0,1197	
	30	0,0653	0,1062	0,1160	0,1087	0,1167	0,1237	0,1287	0,1337	0,1357	
1200	0		0,0665	0,0854	0,0697	0,0850	0,0989	0,1117	0,1227	0,1317	
	10	0,0308	0,0952	0,1123	0,0985	0,1127	0,1257	0,1367	0,1457	0,1537	
	20	0,0626	0,1252	0,1403	0,1287	0,1417	0,1527	0,1627	0,1707	0,1757	
	30	0,0958	0,1562	0,1703	0,1597	0,1717	0,1817	0,1897	0,1957	0,1997	
1400	0				0,0978	0,1198	0,1388	0,1568	0,1708	0,1838	
	10	0,0425			0,1378	0,1578	0,1748	0,1908	0,2038	0,2138	
	20	0,0864			0,1788	0,1968	0,2128	0,2198	0,2368	0,2448	
	30	0,1320			0,2208	0,2378	0,2528	0,2638	0,2718	0,2768	
1600	0				0,1298	0,1588	0,1848	0,2078	0,2278	0,2438	
	10	0,0560			0,1818	0,2088	0,2328	0,2528	0,2698	0,2828	
	20	0,1140			0,2358	0,2608	0,2818	0,2998	0,3138	0,3238	
	30	0,1750			0,2928	0,3148	0,3338	0,3488	0,3598	0,3658	
1800	0				0,1667	0,2027	0,2367	0,2657	0,2917	0,3127	
	10				0,2327	0,2677	0,2977	0,3237	0,3457	0,3627	
	20				0,3017	0,3337	0,3607	0,3837	0,4007	0,4137	
	30				0,3737	0,4027	0,4267	0,4457	0,4597	0,4677	
2000	0				0,2067	0,2527	0,2937	0,3307	0,3257	0,3877	
	10				0,2087	0,3317	0,3697	0,4027	0,4287	0,4497	
	20				0,3757	0,4147	0,4477	0,4757	0,4977	0,5137	
	30				0,4647	0,5007	0,5297	0,5537	0,5707	0,5807	
2200	0				0,2568	0,3108	0,3628	0,4078	0,4458	0,4778	
	10				0,3568	0,4078	0,4548	0,4938	0,5268	0,5518	
	20				0,4608	0,5078	0,5488	0,5838	0,6098	0,6288	
	30				0,5688	0,6128	0,6488	0,6768	0,6968	0,7098	
2400	0				0,3028	0,3678	0,4278	0,4818	0,5278	0,5658	
	10				0,4228	0,4838	0,5388	0,5858	0,6248	0,6558	
	20				0,5468	0,6038	0,6528	0,6938	0,7248	0,7478	
	30				0,6768	0,7288	0,7718	0,8058	0,8298	0,8448	

Quanto finora trattato riguarda trasportatori a nastro ad andamento orizzontale.

Quando nel Progetto sono richiesti andamenti inclinati occorre introdurre, nel calcolo della portata oraria massima Q_t [m^3/h o t/h], il coefficiente di inclinazione K_i [—]. Il coefficiente K_i [—] riduce, causa la pendenza δ [°] del trasportatore, la sezione S [m^2] del materiale M trasportato, quindi la portata oraria massima Q_t [m^3/h o t/h].

Le formule (2) e (3) diventano:

$$Q_t = S \cdot v \cdot K_i \cdot 3600 \quad [m^3/h] \quad \dots(5)$$

$$Q_t = S \cdot v \cdot K_i \cdot 3600 \quad [m^3/h] \quad \dots(6)$$

Il Diagramma 9A riporta i valori di K_i [—] in funzione dell'angolo di pendenza δ [°] del trasportatore.

Essi derivano da prove di laboratorio effettuate movimentando materiali su piccoli nastri campione, con tappeto liscio.

What has been described up to this point regards belt conveyors with horizontal paths.

When the project requires inclined paths, the calculation of maximum hourly capacity Q_t [m^3/h or t/h] must include an inclination coefficient K_i [—]. Coefficient K_i [—] reduces, because of the slope δ [°] of the conveyor, the cross section S [m^2] of the conveyed material M , consequently reducing the maximum hourly conveying capacity Q_t [m^3/h or t/h].

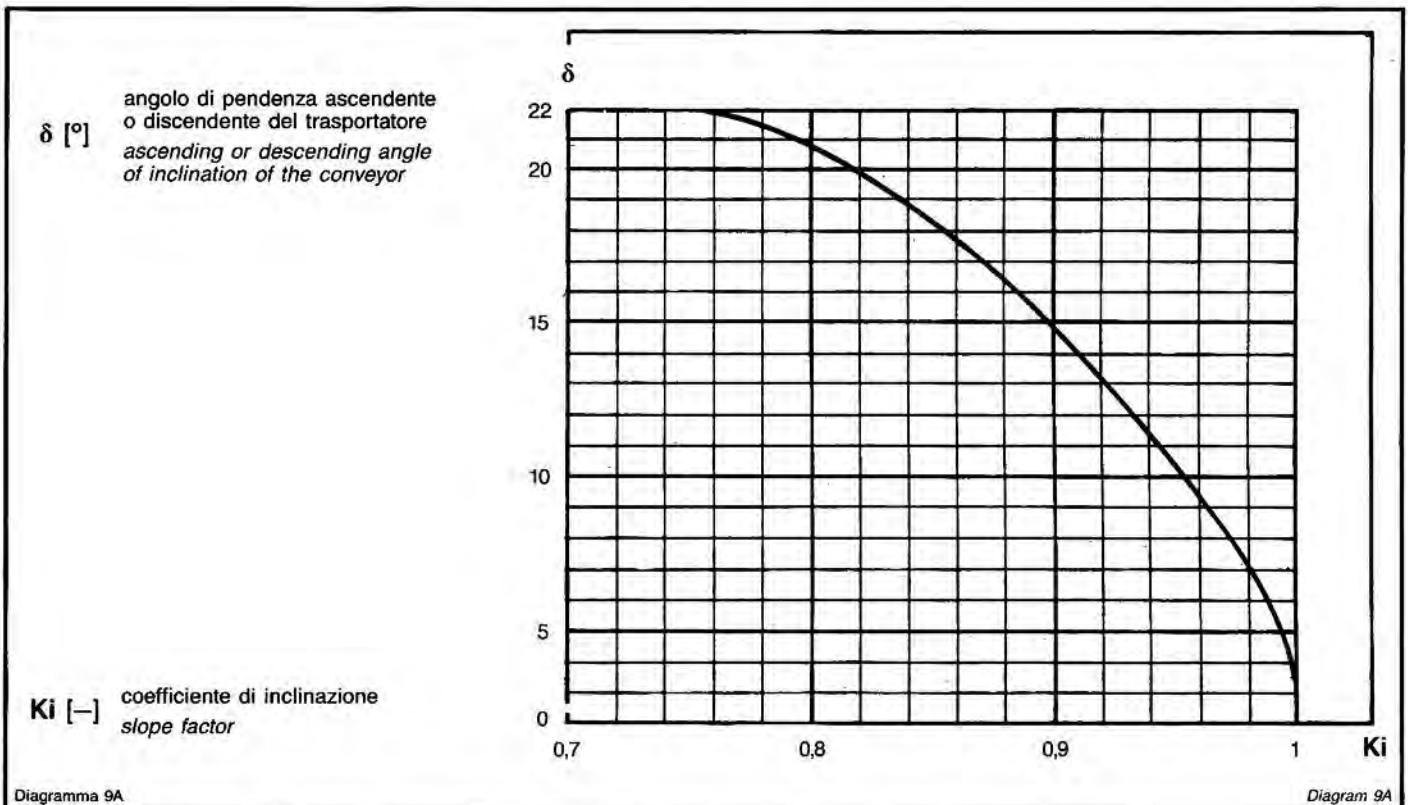
Formulas (2) and (3) become:

$$Q_t = S \cdot v \cdot K_i \cdot 3600 \quad [m^3/h] \quad \dots(5)$$

$$Q_t = S \cdot v \cdot K_i \cdot 3600 \quad [m^3/h] \quad \dots(6)$$

Diagram 9A gives K_i [—] values according to the slope δ [°] of the conveyor.

These are taken from laboratory tests performed conveying materials on small sample conveyors with smooth belt.



Calcolata la sezione S [m^2] del materiale M da trasportare (formula 3) si determina, con la Tabella 8 di pag. 14, la larghezza N [mm] del tappeto di gomma e l'angolazione λ [°] della conca dei rulli. La Tabella 10 a pag. 16 riporta, per alcuni materiali sfusi, i valori della massa specifica γ [t/m^3], dell'angolo di riposo statico τ [°], l'indice di abrasività e di aggressività chimica ed indicativamente, l'angolo massimo δ [°] di trasporto ad andamento inclinato.

Con dati di progetto noti quali: la portata oraria massima Q_t [t/m^3], la velocità v [m/s] del trasportatore, la massa specifica γ [t/m^3] del materiale, si ottiene la superficie S [m^2] della sezione trasversale secondo la formula:

$$S = \frac{Q_t}{3.600 \cdot v \cdot b \cdot K_i} \quad [m^2] \quad \dots(7)$$

Use Table 8 on page 14, after calculating the cross section S [m^2] of the conveyed material M (formula 3), to determine the width N [mm] of the rubber belt and the angle λ [°] of the roller trough. Table 10 on page 17 gives, for several bulk materials, values of specific mass γ [t/m^3], angle of static repose τ [°], abrasiveness and chemical aggressivity indexes and gives an indication of the maximum conveying slope δ [°] along an inclined path.

Cross section surface S [m^2] area is obtained, when project data such as maximum hourly capacity Q_t [t/m^3], conveyor belt speed v [m/s] and specific mass of the material γ [t/m^3] are known, using the formula:

$$S = \frac{Q_t}{3.600 \cdot v \cdot b \cdot K_i} \quad [m^2] \quad \dots(7)$$

Tabella 10

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA TRASPORTARE

tipo materiale M / pezzatura p [mm]	massa specifica media γ [t/m ³]	angolo di riposo statico τ [°]	inclinazione max del trasportatore δ [°]	grado di abrasività *	tipo materiale M / pezzatura p [mm]	massa specifica media γ [t/m ³]	angolo di riposo statico τ [°]	inclinazione max del trasportatore δ [°]	grado di abrasività *
Allume, grumoso , in polvere	0,8-0,96 0,72-1,04	27 30-45	17 23	N N	Legno, trucioli , segatura	0,2-0,5 0,15-0,21	30 36	22-24 22	N N
Alluminio, ossido	1,12-1,92	29		M	Malta di calce, umida	1,7-1,8		20-22	D
Amianto, minerale	1,29	45	30	M	Mandorle secche , con guscio	0,45-0,5 0,5	30-40 30-40	15 15	D N
Antracite, in bricchetti	0,8-1,0		10	D	Manganese, minerali	2-2,24	39	20	M
Arachidi, con guscio , senza guscio	0,25-0,3 0,55-0,7	20-30	8 8	N N	Marmo, frantumato	1,44-1,52		10-15	M
Ardesia, frantumata	1,3-1,5	28	18	N	Mattoni, ordinari	1,8		18	M
Argilla, secca, fine , secca, fino a 75 mm , umida, fino a 50 mm	1,6-1,92 1,0-1,2 1,52-1,6	35 35 15-24	20-22 18-20 18	D F F	Mele	0,30		10	N
Asfalto, legato stradale , frantumato fino a 13 mm	1,3-1,4 0,72			N	Miglio, secco	0,6-0,7	25	15	N
Avena, secca	0,41-0,57	35-40	12	N	Molibdeno, minerali	1,72	40	25	D
Bachelite, in polvere	0,45-0,65	45	33	N	Neve, fresca , umida	0,08-0,12 0,2-0,8		10 8	N N
Barbabetole, sporche , lavate , polpa umida , a pezzi	0,65-0,79 0,5-0,6 0,4-0,7 0,5-0,6	35-40 30-45	12-15 10-12	N N N N	Nitrato d'ammonio	0,72	30-44	15	D
Barite, alta granulometria , bassa granulometria	2,88 1,9-2,3	30	18	D N	Orzo, secco	0,6-0,75	23	15	N
Bauxite, da cava , secca, bassa granulometria	1,3-1,44 1,04-1,08	31 35	17 18	F F	Ossa, in polvere	0,9-0,96		20	D
Cacao, grani	0,48-0,72	28	15	N	Patate	0,7-0,8		12-15	N
Caffè, grani secchi , grani verdi	0,35-0,42 0,51	35 25	20 10-15	N N	Pesci	0,8-1			N
Calce viva, fino a 2 mm , da 2 a 20 mm	0,96-1,0 0,96	40-45 43	18 15	N N	Pietre calcaree, di cava	1,35-1,45	30-45	18	M
Calcio, carburo	1,1-1,2	30	20	D	Pietre dolomitiche	1,2-1,6	40	22	M
Calcestruzzo, con rottami	1,44-1,7		20	F	Pietre di silice e granito, frantumate	1,3-1,6	40	18	M
Caolino, frantumato , in polvere	1,0 0,7-0,9	35 45	20 23	D N	Pietre, piccoli ciotoli , fino a 50 mm , frantumate 100-250 mm , levigate	1,4-1,5 1,5 1,4-1,6 1,8	35 35 38 15	20 20-25 20 15	D D F M
Carbone, antracite grezzo , bituminoso grezzo , lignite , frantumato fine , cenere secca , cenere umida	0,8-0,96 0,7-0,9 0,72-0,88 0,7-0,8 0,5-0,7 0,7-0,9	27 38 38 22 22 35-40 50	16 18 22 N D 25 30	N N N N D D	Piombò, minerale puro , solfati , ossidi	3,2-4,3 2,95 3,2-4	30 45 40	15 33 20	D D N
Cemento Portland , arieggiato , scorie , fanghi	1,2-1,36 0,8-1,2 1,2-1,5 1,4-1,7	39 6 33 12	20 6 18 12	D D M D	Piselli, secchi	0,72-0,8	30	8	N
Cloruro d'ammonio	0,72-0,83		12	N	Potassio, carbonato	0,82	25	12-15	D
Coke metallurgico	0,4-0,55	45	20	F	Quarzo, da 30 a 75 mm , in polvere	1,35-1,52 1,12-1,28	35 35	18 20	M M
Fanghi umidi di acque nere	0,9	30-45		N	Rame, minerali	1,92-2,4	30-44	20	M
Farina di pesce	0,55-0,65		20	N	Riso, in grani	0,6-0,72	30	8	N
Feldspato fino, a 10 mm	1,2-1,7	40	23	F	Sabbia fine, secca , umida	1,44-1,6 1,76-2,08	30-35 45	16-18 20-22	F F
Ferro, minerali , rottame	1,6-1,32 1,6-1,32	35 35	18 18-20	F F	Sale marino, fino , grosso	1,12-1,28 0,64-0,88	25 30	11 18	D D
Fosfati, frantumati , polverizzati	1,2-1,4 0,96	25-30 40	12-15 13	D D	Salnitro	1,28	30-45		N
Gesso, polvere , frantumato 30-70	1,12-1,28 1,12-1,28	40 30	20 21	N N	Scorie grosse da altoforno , frantumate secche , frantumate umide	0,913 0,96-1,04 1,44-1,6	30 30 45	16 16 20-22	F F F
Ghiaccio, a pezzi	0,6-0,7	20	5	D	Soia, grani interi , grani frantumati	0,72-0,80 0,48-0,64	21-28 35	12-16 15-18	N D
Ghiaia, secca , naturale	1,44-1,60 1,44-1,60	35 32	16 20	M D	Solfato d'alluminio	0,864	32	17	N
Grafite, minerale , in scaglie	1,04-1,2 0,65	20-29 30-44	5	N N	Solfato d'ammonio, secco , umido , in grani	0,72-0,93 1,3 0,7-0,9	32 45 44	20 33 10	N N N
Granito, pietre frantumate , piccoli ciotoli fino a 13 mm	1,36-1,6 1,28-1,44	35 40	20 20	F F	Superfosfati, in grani , in polvere	0,82 0,82	33 30	15-17 18-20	D D
Grano saraceno, secco	0,5-0,8	25	12	N	Terra da fonderia, nuova , pressata	1,28-1,44 1,44-1,6	32 39	24 22	F F
Granoturco, grani , farina	0,88 0,52-0,65	30 30	10 20	N N	Terra da riporto, umida , argillosa , asciutta	1,5-1,8 1,15-1,20	45 35	20 22	D D
Gres, frantumato	1,36-1,44	40	18	N	Torba, in bricchetti	0,7-0,85		18	D
Guano, secco	1,12	20-29	18	N	Vetro, frantumato , rottame	1,92 1,36-1,92	35 20-30	20 15	F F
					Zinco, minerale frantumato	2,56	38	22	D
					Zolfo, frantumato , in polvere	0,96-1,36 0,8-0,96	30-44 30-44	18 21	N N
					Zucchero, grezzo , raffinato	0,88-1,04 0,8-0,96	45 30-44	23 10-15	D N

* GRADO DI ABRASIVITÀ: N = Nulla D = Debole M = Medio F = Forte

CONVEYED MATERIALS CHARACTERISTICS

Table 10

type of material M / size p [mm]	average specific weight γ [t/m ³]	angle of static repose τ [°]	max inclination angle of belt δ [°]	abrasiveness *	type of material M / size p [mm]	average specific weight γ [t/m ³]	angle of static repose τ [°]	max inclination angle of belt δ [°]	abrasiveness *
Almonds, in shell	0,45-0,5	30-40	15	D	Gravel, dry, sharp	1,44-1,60	35	16	M
, shelled	0,5	30-40	15	N	, bank run	1,44-1,60	32	20	D
Alum, lumpy	0,8-0,96	27	17	N	Grout	1,7-1,8			D
, fine	0,72-1,04	30-45	23	N	Guano, dry	1,12	20-29	18	N
Aluminium, oxide	1,12-1,92	29	17	M	Ice, crushed	0,6-0,7	20	5	D
, sulphate	0,864	32	17	N	Indian corn	0,88	30	10	N
Ammonium, chloride	0,72-0,83	12	12	N	Iron, ore	1,6-1,32	35	18	F
, nitrate	0,72	30-44	15	D	, scraps	1,6-1,32	35	18-20	F
, sulphate, dry	0,72-0,93	32	20	N	Kaolin, crushed	1,0	35	20	D
, sulphate, washed	1,3	45	33	N	, fine	0,7-0,9	45	23	N
, sulphate, granular	0,7-0,9	44	10	N	Lead, ores	3,2-4,3	30	15	D
Anthracite, brick	0,8-1,0		10	D	, oxides, pulverized	3,2-4	40	20	N
Apples	0,30		10	N	, sulfate, pulverized	2,95	45	33	D
Asbestos ore or rock	1,29	45	30	M	Manganese, ore	2,2-2,4	39	20	M
Ashes, coal, dry	0,5-0,7	35-40	25	D	Marble, crushed	1,44-1,52		10-15	M
, washed	0,7-0,9	50	30	D	Millet, dry	0,6-0,7	25	15	N
Asphalt, binder for paving	1,3-1,4			N	Molybdenum, ore	1,72	40	25	D
, crushed,					Oats, dry	0,41-0,57	35-40	12	N
, up to 13 mm	0,72	30-44	30	N	Peanuts, in shell	0,25-0,3	20-30	8	N
Bakelite, powdered	0,45-0,65	45	33	N	, shelled	0,55-0,7		8	N
Barite, high granulometry	2,88			D	Peats, dried	0,72-0,8	30	8	N
, low granulometry	1,9-2,3	30	18	N	Peat, brick	0,7-0,85		18	D
Barley, dry	0,6-0,75	23	15	N	Phosphate rock, broken, dry	1,2-1,4	25-30	12-15	D
Bauxite, ore	1,3-1,44	35	18	F	, pulverized	0,96	40	13	D
, dry, low granulometry	1,04-1,08	35	18	F	Phosphate, super ground				
Beet, dirty	0,65-0,79	35-40	12-15	N	granular	0,82	33	15-17	D
, lumps	0,5-0,6	35	20	N	, fine	0,82	30	18-20	D
, pulp, wet	0,4-0,7			N	Potassium, carbonate	0,82	25	12-15	D
, washed	0,5-0,6	30-45	10-12	N	Potatoes	0,7-0,8		12-15	N
Bones, fine	0,9-0,96		20	D	Quartz, dust	1,12-1,28	35	20	M
Bricks	1,8		18	M	, 30-to 75 mm lumps	1,35-1,52	35	20	M
Buckwheat, dry	0,5-0,8	25	12	N	Quicklime, up to 2 mm	0,96-1,0	40-45	18	N
Calcareous stones, one	1,35-1,45	30-45	18	M	, 20 to 20 mm lumps	0,96	43	15	N
Calcium, carbide (crushed)	1,1-1,2	30	20	D	Rice, grits	0,6-0,72	30	8	N
Cement Portland	1,2-13,6	39	20	D	Salt, common dry, coarse	0,64-0,88	30	18	D
, aired	0,8-1,2		6	D	, fine	1,12-1,28	25	11	D
, clinker	1,2-1,5	33	18	M	Saltpetre	1,28	30-35		N
, sludges	1,4-1,7		12	D	Sand, filling material,				
Cinders, blast furnace	0,913	30	16	F	, washed, clay	1,5-1,8	45	22	D
, crushed, dry	0,96-1,04	30	16	F	, dry	1,15-1,20	35	20	D
, crushed, washed	1,44-1,6	45	20-22	F	Sand, foundry, prepared	1,28-1,44	32	24	F
Clay, dry, fines	1,6-1,92	35	20-22	D	, shakeout	1,44-1,6	39	22	F
, dry, 75 mm screenings	1,0-1,2	35	18-20	F	Sand, silica, dry	1,44-1,6	30-35	16-18	F
, damp, 50 mm screenings	1,52-1,6	15-24	18	F	, washed	1,76-2,08	45	20-22	F
Coal, anthracite, run of mine	0,8-0,96	27	16	N	Sewage sludge, moist	0,9	30-45		N
, bituminous, run of mine	0,7-0,9	38	18	N	Silica and granite stone,				
, lignite	0,72-0,88	38	22	N	crushed	1,3-1,6	40	18	M
, crushed, fine	0,7-0,8		2	N	Soya-beams, cracked	0,48-0,64	35	15-18	D
Cocoa, beans	0,48-0,72	28	15	N	, whole	0,72-0,80	21-28	12-16	N
Coffee, green beans	0,51	25	10-15	N	Slate, crushed	1,3-1,5	28	18	N
, roasted beans	0,35-0,42	35	20	N	Snow, powdery	0,08-0,12		10	N
Concrete, cinder	1,44-1,7		20	F	, washed	0,2-0,8		8	N
Copper, ore	1,92-2,4	30-44	20	M	Stone, small pebbles	1,4-1,5	35	20	D
Corn-meal	0,52-0,65	30	20	N	, up to 50 mm	1,5	35	20-25	D
Dolomitic stones	1,2-1,6	40	22	M	, 100 to 250 mm				
Feldspar, up to 10 mm	1,2-1,7	40	23	F	lumps	1,4-1,6	38	20	F
Fishes	0,8-1			N	, smooth	1,8		15	M
Fish-flour	0,55-0,65		20	N	Stoneware, crushed	1,36-1,44	40	18	N
Foundry coke	0,4-0,55	45	20	F	Sugar, raw cane	0,88-1,04	45	23	D
Gypsum, fine	1,12-1,28	40	20	N	, refined, dry	0,8-0,96	30-44	10-15	N
, 30-70 mm lumps	1,12-1,28	30	21	N	Sulphur, crushed	0,96-1,36	30-44	18	N
Glass, broken	1,92	35	20	F	, fine	0,8-0,96	30-44	21	N
, scraps	1,36-1,92	20-30	15	F	Wood, chips	0,2-0,5	30	22-24	N
Granite, broken	1,36-1,6	36	20	F	, sawdust	0,15-0,21	36	22	N
, 13 mm screenings	1,28-1,44	40	20	F	Zinc, ore	2,56	38	22	D
Graphite, ore	1,04-1,2	20-29		N					
, flake	0,65	30-44	5	N					

* ABRASIVENESS: N = Null D = Light M = Medium F = Heavy

N Larghezza del nastro in funzione della pezzatura del materiale

La larghezza **N** [mm] minima del tappeto di gomma dipende anche dalla natura e dalla pezzatura *p* [mm] del materiale *M* da trasportare. I materiali con pezzatura elevata hanno maggiore difficoltà ad essere trasportati e sfruttano in parte la capacità di contenimento della conca dei rulli. Ciò si riscontra soprattutto nei nastri di larghezza medio-piccola.

La Tabella 11 riporta i valori di larghezza **N** [mm] minima del tappeto da adottare in funzione della pezzatura *p* [mm] vagliata o mista.

Nel caso di pezzatura mista si tiene conto della pezzatura di maggiore dimensione.

Si raccomanda di attenersi, per quanto possibile, alle suddette indicazioni considerando tuttavia che è ammessa, lungo il trasporto, la presenza isolata di pezzi più grandi rispetto alla pezzatura di progetto.

Il quantitativo non deve superare il 10% del materiale da trasportare.

N Belt width according to conveyed material's size

The minimum width **N** [mm] of the rubber belt also depends on the type and lump size *p* [mm] of the conveyed material *M*.

Materials with large lump sizes encounter greater difficulties in being conveyed and only partly exploit the containing capacity of the roller trough. This is especially true in belts with small-medium width.

Table 11 gives the minimum belt width **N** [mm] values to adopt according to screened or mixed sizes *p* [mm].

When calculating mixed sizes, the largest lump size has to be considered.

Always keep to these instructions as much as possible. Remember, however, that isolated pieces bigger than the design size are admissible along the conveying path.

This quantity must not exceed 10% of the conveyed materials.

pezzatura del materiale lump size <i>p</i> = [mm]	N = mm larghezza del nastro belt width										
	400	500	650	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200
pezzatura vagliata uniforme uniform screened lump size	50	75	115	150	175	250	275	350	350	425	450
pezzatura mista mixed lump size	100	150	200	300	400	500	525	650	700	750	800

Kc Coefficiente di condizione ambientale e di carico del materiale

Il coefficiente **Kc** [—] prende in esame i carichi accidentali che i rulli supportano nella zona di caduta del materiale sul tappeto di gomma e quelli alternati, causati dalla discontinua distribuzione del materiale lungo l'intera distanza di trasporto.

Il coefficiente **Kc** [—] è in funzione della pezzatura *p* [mm] del materiale *M*, della sua abrasività ed aggressività chimica, delle condizioni ambientali.

I materiali abrasivi ed aggressivi danno luogo a difficili condizioni ambientali per le protezioni dei cuscinetti. Di conseguenza riducono la durata di funzionamento dei rulli.

Nella Tabella 12 di pag. 19 sono riportati i valori del coefficiente **Kc** [—] in funzione delle pezzature *p* [mm] e delle condizioni ambientali.

La TECNORULLI suddivide idealmente le condizioni ambientali nelle seguenti fasce:

- **N** Ambiente anche polveroso, pulito regolarmente.
- **AA** Ambiente con polveri abrasive, anche umide ed aggressive.
- **MAA** Ambiente molto polveroso con particelle molto abrasive e corrosive.

Il coefficiente **Kc** [—] è valido per durate di funzionamento degli impianti $F = 12$ ore/giorno [h/d].

Per durate superiori è consigliabile aumentarne il valore del 20%.

Kc Ambient condition and materials loading coefficient

Coefficient **Kc** [—] considers the accidental loads that the rollers sustain in the zone where the materials drop onto the belt and the alternating loads caused by uneven distribution of the material along the entire conveying distance.

Coefficient **Kc** [—] varies according to the lump size *p* [mm] of the material *M*, its abrasiveness and chemical aggressivity and ambient conditions.

Abrasive and aggressive materials create difficult ambient conditions for the bearings' seals. They consequently reduce the working life of the rollers.

Table 12 on page 19 gives **Kc** [—] coefficient values according to materials lump sizes *p* [mm] and ambient conditions.

TECNORULLI subdivides ambient conditions into the following ranges:

- **N** Dusty ambient but cleaned at regular intervals.
- **AA** Ambient with abrasive powders, even humid and aggressive.
- **MAA** Very dusty ambient with very abrasive and corrosive particles.

Coefficient **Kc** [—] is valid for a plant operating duration of $F = 12$ hours/day [h/d].

The value should be increased by 20% for longer daily operating times.

Tabella 12 Table 12

Kc COEFFICIENTE DI CONDIZIONE AMBIENTALE E DI CARICO DEL MATERIALE
AMBIENT CONDITIONS AND MATERIAL LOADING COEFFICIENT

pezzatura max. del materiale max. material lump size p [mm]	condizioni ambientali ambient conditions	V = m/s velocità del trasportatore conveyor speed							
		1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
		Kc							
100	N	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
	AA	1	1	1	1	1	1	1	1
	MAA	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
150	N	0,927	0,927	0,927	0,940	0,963	0,985	0,991	0,999
	AA	1,05	1,05	1,05	0,060	1,07	1,1	1,2	1,3
	MAA	1,133	1,133	1,133	1,150	1,177	1,2	1,237	1,281
300	N	0,96	0,96	0,96	0,99	1,03	1,05	1,10	1,17
	AA	10,7	1,07	1,07	1,10	1,14	1,17	1,23	1,3
	MAA	1,18	1,18	1,17	1,21	1,25	1,29	1,35	1,43
450	N	1,09	1,09	1,09	1,19	1,37	1,55	1,73	1,98
	AA	1,21	1,21	1,21	1,33	1,52	1,73	1,93	2,2
	MAA	1,33	1,33	1,33	1,46	1,67	1,90	2,13	2,42

V Velocità del trasportatore a nastro

La velocità v [m/s] massima del trasportatore a nastro è determinata da:

- natura del materiale M da trasportare (massa specifica γ [t/m³], pezzatura p [mm]);
- larghezza N [mm] del nastro;
- condizioni di carico ed ambientali Kc [—].

L'usura della copertura del tappeto, la formazione di tagli, le piccole lacerazioni, si generano sovente nella fase di accelerazione del materiale.

Dovendo trasportare materiale contundente e di grande pezzatura è consigliabile attenersi a medie velocità di progetto. La Tabella 13 indica le velocità v [m/s] massime di trasporto consigliate in funzione della pezzatura p [mm] del materiale M e della larghezza N [mm] del tappeto di gomma.

V Belt conveyor speed

The maximum speed v [m/s] of the belt conveyor is determined by:

- the type of conveyed material M (specific mass γ [t/m³], lump size p [mm]);
- the width N [mm] of the belt;
- loading and ambient conditions Kc [—].

Wear of the belt surface, formation of cuts and small tears are often generated during the material's acceleration phase.

Having to convey blunt and large materials, it is good practice to keep to medium design speeds. Table 13 indicates maximum conveying speeds v [m/s] recommended according to material M lump size p [mm] and to the width N [mm] of the rubber belt.

Tabella 13 Table 13

VELOCITÀ MASSIMA DEL TRASPORTATORE A NASTRO
MAXIMUM SPEED OF BELT CONVEYOR

tipo di materiale M / pezzatura p [mm] type of material M / lump size p [mm]	N = mm larghezza del nastro belt width										
	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200
	v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed										
leggero, fino a 100 light, up to 100	2,5	3,2	3,2	3,6	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	4,5	5
medio-pesante, fino a 300 medium-heavy, up to 300	1,6	2,0	2,5	2,5	3,2	3,2	3,2	3,6	3,6	3,6	3,6
pesante e molto abrasivo, fino a 400 heavy and highly abrasive, up to 400	1,3	1,6	1,8	1,8	2,3	2,3	2,3	2,5	2,5	2,5	2,5

Is, Ig, li Interasse delle stazioni a rulli

L'inflessione assunta dal tappeto di gomma dipende dal proprio peso P_n [kg/m], dal tensionamento, dall'interasse **Is**, **Ig** [m] delle stazioni a rulli superiori (di andata), dall'interasse **li** [m] delle stazioni a rulli inferiori (di ritorno), dal peso del materiale trasportato.

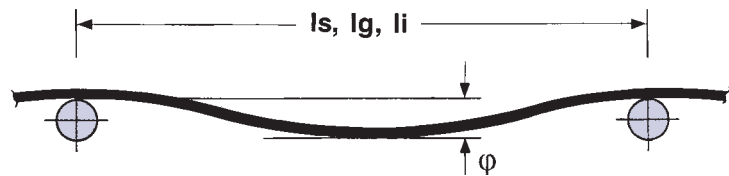
È pratica d'uso, agendo sul sistema di tensionamento, mantenere l'inflessione del tappeto di gomma entro il campo dei valori secondo la formula (8):

$$\frac{\varphi}{Is, Ig, li} = 0,005 \div 0,02 \quad [-] \quad \dots(8)$$

Is, Ig, li Roller idler C/C distance

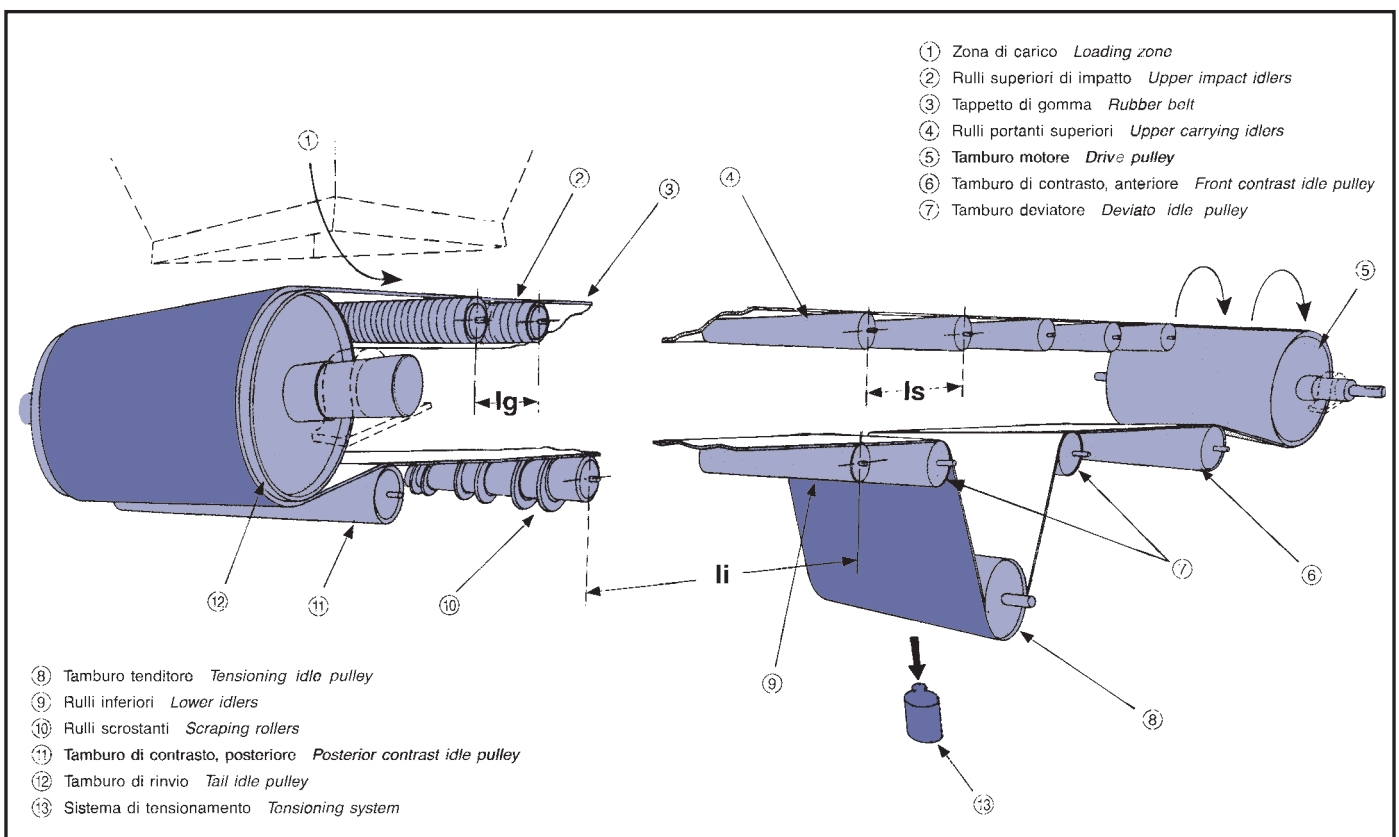
Inflection of the rubber belt depends on its own weight P_n [kg/m], its tensioning, the center to center distance **Is**, **Ig** [m] of the upper idlers (outgoing), the center to center distance **li** [m] of the lower idlers (return) and the weight of the conveyed material.

The usual practice, working on the tensioning system, is to keep rubber belt inflection within a range of values calculated according to the formula (8):



Per le stazioni superiori (di andata), normalmente si adottano i seguenti interassi **Is**: non oltre 1,1 [m] per larghezze di nastro N fino a 800 [mm]; non oltre 1,0 [m] per larghezze di nastro N fino a 1.400 [mm]; non oltre 0,9 [m] per larghezza di nastro N fino a 2.200 [mm]. Per le stazioni superiori di impatto, installate nelle zone di carico, l'interasse **Ig** [m] deve essere minore. L'interasse **li** consigliato per le stazioni inferiori (di ritorno) è compreso tra 1,5 e 2,0 [m].

Upper idlers (outgoing) generally use the following C/C distances **Is**: max 1,1 [m] for belt widths N up to 800 [mm]; 1,0 [m] for belt widths N up to 1.400 [mm]; max 0,9 [m] for belt widths N up to 2.200 [mm]. C/C distance **Ig** [m] must be smaller for the upper impact rollers installed in the loading zone. The recommended C/C distance **li** for the lower idlers (return) is between 1,5 and 2,0 [m].



Tappeto di gomma

La scelta del tappeto di gomma dipende essenzialmente dalla natura del materiale M da trasportare.

Esempio: materiali abrasivi (cemento, silice, pietre, patate, frumento, carbone, ecc.), materiali caldi abrasivi (clinker di altoforno, clinker di cemento, scorie, ecc.), materiali grassi caldi (alimenti per zootecnia, grassi chimici industriali ed alimentari, ecc.), prodotti alimentari (pane, pesce, cioccolato, ecc.) e carichi isolati (bagagli, sacchi, coils, ecc.).

Normalmente il tappeto di gomma è costituito da una copertura di gomma superiore, da una inferiore e da un nucleo centrale formato da un insieme di trame ed orditi. Questi ultimi possono essere di tessuto, di poliestere, ecc.

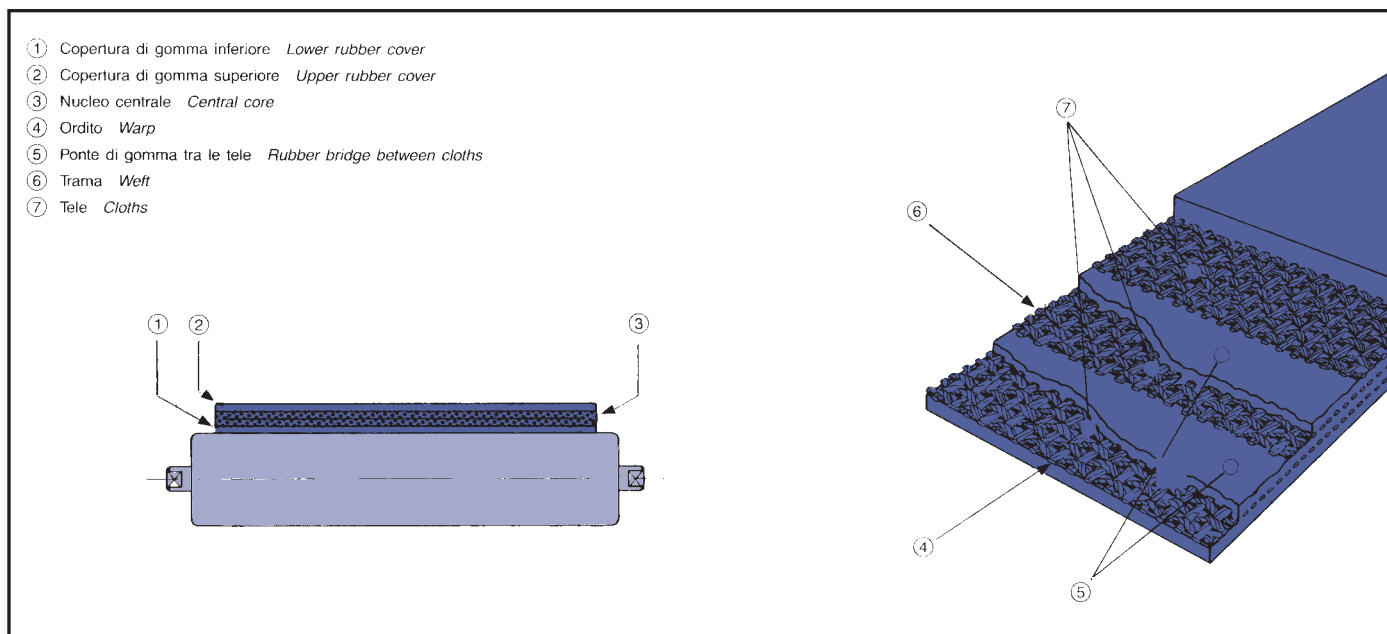
Rubber belt

The choice of rubber belt basically depends on the type of conveyed material M.

For example: abrasive materials (cement, silicone, stone, potatoes, wheat, coal, etc.), hot abrasive materials (blast furnace clinker, cement clinker, slag, etc.), hot fat materials (livestock feeds, chemical, industrial and alimentary fats, etc.), foodstuffs (bread, fish, chocolate, etc.), isolated loads (baggage, sacks, coils, etc.).

Generally the rubber belt is composed of a rubber upper cover and a rubber lower cover and a central core made out of a series of warps and woofs.

These latter are fabrics, polyesters, etc.



Per trasportatori a nastro «lunga distanza» sono impiegati tappeti di gomma con inserti di acciaio. Lo spessore della copertura superiore può variare da 1,5 [mm], sufficiente per il trasporto di sostanze poco abrasive e con pezzatura p [mm] da 10 a 50 (grano, cemento, terra leggera), a 8 [mm], necessario per sostanze molto abrasive e con pezzatura p [mm] da 200 ed oltre (minerali, scorie, detriti).

Lo spessore della copertura inferiore varia da 1 [mm], per i nastri adibiti al trasporto di materiali poco abrasivi, a 2 [mm] per materiali molto abrasivi.

I Sigg. Tecnici delle Case costruttrici di tappeti di gomma forniscono, su richiesta, tutte le informazioni utili.

La Tabella 14 riporta i pesi medi lineari del tappeto di gomma.

«Long distance» belt conveyors use rubber belts with steel inserts.

The thickness of the upper cover can vary from 1,5 [mm], sufficient for carrying low abrasive substances with lump sizes p [mm] from 10 to 50 (grain, cement, light earth), up to 8 [mm], required for highly abrasive substances with lump sizes p [mm] up to and over 200 (minerals, slag, debris).

The thickness of the lower cover varies from 1 [mm], for belts carrying low abrasive materials, to 2 [mm] for highly abrasive materials.

The Engineering Offices of Manufacturers of rubber belts will furnish all helpful information required on request.

Table 14 gives linear average weights of rubber belts.

Tabella 14

PESO MEDIO LINEARE DEL TAPPETO PER TRASPORTATORI A NASTRO
AVERAGE LINEAR WEIGHT OF BELTS FOR BELT CONVEYORS

Table 14

N = mm larghezza del nastro belt width										
400	500	650	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200
Pn = kg/m peso del tappeto belt weight										
3,5 ÷ 5	4,4 ÷ 6	5,2 ÷ 7,5	7,7 ÷ 10,5	12,3 ÷ 15,5	16,5 ÷ 20	19 ÷ 24	23 ÷ 28	25 ÷ 31,5	28,5 ÷ 37	31,2 ÷ 39,8

Q_s Carico gravante su una stazione a rulli superiore (di andata)

È il carico uniforme a cui sono sottoposte le stazioni a rulli superiori (di andata) in funzione del loro interasse, del peso del nastro, della portata oraria massima, della velocità del trasportatore:

$$Q_s = I_s \cdot \left(P_n + \frac{Q_t}{3,6 \cdot v} \right) \quad [\text{daN} \approx \text{kgf}] \quad \dots(9)$$

dove: — **I_s** interasse delle stazioni superiori [m]
 — **P_n** peso del nastro [kg/m]
 — **Q_t** portata oraria del trasportatore [t/h]
 — **v** velocità del trasportatore [m/s]

Q_i Carico gravante su una stazione a rulli inferiore (di ritorno)

È il carico uniforme a cui sono sottoposte le stazioni a rulli inferiori (di ritorno) in funzione del loro interasse e del peso del nastro:

$$Q_i = I_i \cdot P_n \cdot 1,5 \quad [\text{daN} \approx \text{kgf}] \quad \dots(10)$$

dove: — **I_i** interasse delle stazioni inferiori [m]
 — **P_n** peso del nastro [kg/m]

L'entità del carico che agisce sul singolo rullo dipende dalla conformazione della stazione adottata.

Il coefficiente **K_a** [—] tiene conto della concentrazione massima del carico sui singoli rulli.

La Tabella 15 riporta i valori di **K_a** [—] per varie tipologie di stazioni ed angoli di conca λ [°].

Q_s Load bearing on an upper idler (outgoing)

This is the uniform load to which upper idlers (outgoing) are subject according to their C/C distances, the weight of the belt, the maximum hourly capacity and the speed of the conveyor:

$$Q_s = I_s \cdot \left(P_n + \frac{Q_t}{3,6 \cdot v} \right) \quad [\text{daN} \approx \text{kgf}] \quad \dots(9)$$

where: — **I_s** upper idler C/C distance [m]
 — **P_n** belt weight [kg/m]
 — **Q_t** hourly conveyor carrying capacity [t/h]
 — **v** conveyor speed [m/s]

Q_i Load bearing on a lower idler (return)

This is the uniform load to which the lower idlers (return) are subject according to their C/C distances and the weight of the belt:

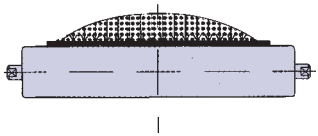
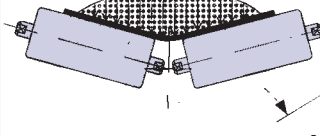
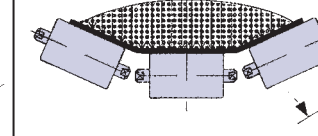
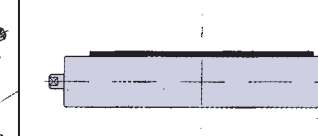
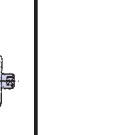
$$Q_i = I_i \cdot P_n \cdot 1,5 \quad [\text{daN} \approx \text{kgf}] \quad \dots(10)$$

where: — **I_i** lower idler C/C distance [m]
 — **P_n** belt weight [kg/m]

The size of the load that acts on each single roller depends on the idler layout adopted.

Coefficient **K_a** [—] takes into account the maximum load concentration on the individual rollers.

Table 15 gives **K_a** [—] values for various idler layouts and troughing angles λ [°].

Tabella 15		K_a COEFFICIENTE DI CONCENTRAZIONE DEL CARICO SUL RULLO					Table 15	
		COEFFICIENT FOR CONCENTRATION OF THE LOAD ON THE ROLLER						
		λ° = angolo di conca del rullo					troughing angle of the roller	
0	20	20	30	35	45	0		
K_a								
1	0,600	0,630	0,656	0,674	0,714	1		
								

I carichi massimi effettivi **Qa** [daN≈kgf], **Qr** [daN≈kgf] gravanti sui singoli rulli delle stazioni, per effetto dei coefficienti **Kc** [—] (riferiti alle condizioni ambientali e di carico, Tabella 12 a pag. 19) e **Ka** [—] (riferiti al tipo di conca e di angolazione dei rulli, Tabella 15 a pag. 22) risultano:

Maximum real loads **Qa** [daN≈kgf], **Qr** [daN≈kgf] bearing on the individual rollers in the idlers due to the coefficients **Kc** [—] (referred to ambient and loading conditions, Table 12 on page 19) and **Ka** [—] (referred to the type of trough and the inclination of the rollers, Table 15, page 22) are:

Qa Carico gravante su un rullo della stazione superiore (di andata)

Qa Load bearing on one roller of the upper idler (outgoing)

$$Q_s = I_s \cdot \left(P_n + \frac{Q_t}{3,6 \cdot v} \right) \cdot K_c \cdot K_a \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(11)$$

$$Q_s = I_s \cdot \left(P_n + \frac{Q_t}{3,6 \cdot v} \right) \cdot K_c \cdot K_a \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(11)$$

ovvero:

or:

$$Q_a = Q_s \cdot K_c \cdot K_a \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(12)$$

$$Q_a = Q_s \cdot K_c \cdot K_a \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(12)$$

Qr Carico gravante su un rullo della stazione inferiore (di ritorno)

Qr Load bearing on one roller of the lower idler (return)

$$Q_r = I_i \cdot P_n \cdot 1,5 \cdot K_c \cdot K_a \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(13)$$

$$Q_r = I_i \cdot P_n \cdot 1,5 \cdot K_c \cdot K_a \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(13)$$

ovvero:

or:

$$Q_r = Q_i \cdot K_c \cdot K_a \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(14)$$

$$Q_r = Q_i \cdot K_c \cdot K_a \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(14)$$

Nella progettazione di un trasportatore a nastro, la scelta del tipo di rullo da adottare si effettua calcolando e confrontando i valori di **Cr** (capacità di carico reale dei rulli, pag. 7) con i valori di **Qa**, **Qr** (carico massimo effettivo gravante sul singolo rullo di una stazione superiore ed inferiore).

The choice of the type of roller to adopt, when designing a belt conveyor, is made by calculating and comparing the **Cr** values (real load capacity of the rollers, page 7) with the **Qa**, **Qr** values (maximum real load bearing on the individual roller in an upper and lower idler).

NOTA BENE:

La capacità di carico reale **Cr**, del rullo da installare, deve essere sempre maggiore di carichi da sopportare **Qa**, **Qr**.

$$Cr > \begin{matrix} Qa \\ Qr \end{matrix}$$

NOTE:

The real load capacity **Cr**, of the roller to be installed, must always be higher than the loads to be sustained **Qa**, **Qr**.

$$Cr > \begin{matrix} Qa \\ Qr \end{matrix}$$

ESEMPIO DI CALCOLO

Calcolare i tipi di rulli per stazioni superiori (di andata) a terne $\lambda^\circ = 30$ ed inferiori (di ritorno) piane, di un trasportatore a nastro avente le seguenti caratteristiche:

Qt	portata oraria del trasportatore	= 1.000	[t/h]
v	velocità del trasportatore	= 1,75	[m/s]
Is	interasse delle stazioni superiori	= 1	[m]
li	interasse delle stazioni inferiori	= 2	[m]
Lh	durata teorica di funzionamento	= 30.000	[h]
N	larghezza orientativa del tappeto	= 1.000	[mm]
F	funzionamento giornaliero del nastro	= 12	[h/d]
δ	andamento del trasportatore a nastro: piano	= 0	[°]
Ki	coefficiente di inclinazione 1 del trasportatore (Diagramma 9A, pag. 15)	= 1	[—]
M	materiale da trasportare: granito, pietre frantumate		
γ	massa specifica del materiale (Tabella 10, pag. 16)	= 1,6	[t/m ³]
p	pezzatura mista del materiale	= 175÷200	[mm]
T	temperatura del materiale (ambiente)	= -10÷+30	[°C]
τ	angolo di riposo statico del materiale (Tabella 10, pag. 16)	= 35	[°]
ρ	angolo di sovraccarico dinamico del materiale	= 20	[°]
Kc	condizioni ambientali e di carico (Tabella 11, pag. 18; ambiente con polveri abrasive, anche umide ed aggressive)	= AA	[—]

Si inizia con il calcolo della sezione **S** [m²] teorica trasversale del materiale **M** da trasportare:

$$S = \frac{Qt}{3.600 \cdot v \cdot \gamma \cdot Ki} = \frac{1.000}{3.600 \cdot 1,75 \cdot 1,6 \cdot 1} = 0,0992 \quad [m^2] \quad \dots(7)$$

SAMPLE CALCULATION

Calculate the types of rollers for triple $\lambda^\circ = 30$ upper idlers (outgoing) and flat lower idlers (return) for a belt conveyor having the following features:

Qt	hourly conveyor capacity	= 1.000	[t/h]
v	belt conveyor speed	= 1,75	[m/s]
Is	upper idler C/C distance	= 1	[m]
li	lower idler C/C distance	= 2	[m]
Lh	theoretical working life	= 30.000	[h]
N	guideline belt width	= 1.000	[mm]
F	operating hours per day	= 12	[h/d]
δ	belt conveyor path: flat	= 0	[°]
Ki	inclination coefficient of the conveyor (Diagram 9A, page 15)	= 1	[—]
M	conveyed material: granite, crushed rock		
γ	specific mass of the material (Table 10, page 17)	= 1,6	[t/m ³]
p	mixed material lump size	= 175÷200	[mm]
T	material temperature (ambient)	= -10÷+30	[°C]
τ	static repose angle of the material (Table 10, page 17)	= 35	[°]
ρ	dynamic surcharge angle of the material	= 20	[°]
Kc	ambient and loading conditions (Table 11, page 18; ambient with abrasive powders, even humid and aggressive)	= AA	[—]

Start by calculating the theoretical cross section **S** [m²] area of the conveyed material **M**:

$$S = \frac{Qt}{3.600 \cdot v \cdot \gamma \cdot Ki} = \frac{1.000}{3.600 \cdot 1,75 \cdot 1,6 \cdot 1} = 0,0992 \quad [m^2] \quad \dots(7)$$

Si rileva alla Tabella 8 di pag. 14 la superficie **S** [m²] della sezione massima del materiale da trasportare (avente angolo di sovraccarico dinamico $\rho^\circ=20$), con tappeto di gomma **N**=1.000 [mm] e stazioni a terne di rulli a conca $\lambda^\circ=30$.

Valore riscontrato:

$$S = 0,1040 \quad [m^2]$$

La conformazione della stazione è ottimale perché il valore calcolato della sezione **S** [m²] (formula 7) è inferiore a quello rilevato alla Tabella 8,

$$0,0992 < 0,1040 \quad [m^2]$$

Si controlla, alla Tabella 11 di pag. 18, se la larghezza prescelta di nastro **N**=1.000 [mm] consente di trasportare in sicurezza il materiale **M** con pezzatura **p** [mm] richiesta a progetto.

La scelta della larghezza **N** [mm] del nastro risulta essere ottimale perché il valore riscontrato di pezzatura **p** [mm], del materiale trasportabile, è superiore a quello del materiale **M** da trasportare,

$$400 > 175 \div 200 \quad [mm]$$

Si prosegue verificando alla Tabella 13 di pag. 19, se la velocità **v**=1,75 [m/s] prescelta del nastro larghezza **N**=1.000 [mm] consente di trasportare in sicurezza il materiale **M** con pezzatura **p** [mm] richiesta a progetto.

La scelta della velocità **v** [m/s] di trasporto risulta essere ottimale perché inferiore a quella massima consentita,

$$1,75 < 3,15 \quad [m/s]$$

Da questa analisi preliminare si stabilisce:

- **D** diametro dei rulli da installare = 108 [mm] (Tab. 16, pag. 26)
- **L** lunghezza dei rulli per le stazioni superiori (di andata) = 388 [mm] (Tab. 18, pag. 29)
- **L** lunghezza dei rulli per le stazioni inferiori (di ritorno) = 1158 [mm] (Tab. 18, pag. 29)
- **Pn** peso medio del nastro = 13,9 [kg/m] (Tab. 14, pag. 21)
- **Ka** coefficiente di concentrazione del carico sui rulli delle stazioni superiori (di andata), = 0,68 [—] (Tab. 15, pag. 22)
- **Ka** coefficiente di concentrazione del carico sui rulli delle stazioni inferiori (di ritorno), = 1 [—] (Tab. 15, pag. 22)

Table 8 on page 14 gives the surface of the maximum cross section **S** [m²] of the material to be conveyed (with dynamic surcharge angle $\rho^\circ=20$), with rubber belt **N**=1.000 [mm] and idlers with triple roller troughs $\lambda^\circ=30$.

Value given:

$$S = 0,1040 \quad [m^2]$$

The idler layout is optimum because the calculated cross section **S** [m²] value (formula 7) is lower than the value given by Table 8,

$$0,0992 < 0,1040 \quad [m^2]$$

Check, on Table 11 on page 18, if the chosen belt width **N**=1.000 [mm] is suitable to transport safely the materials **M** with the lump sizes **p** [mm] required by design.

Choice of belt width **N** [mm] is also optimum because the lump size **p** [mm] value given for the conveyor material is higher than the real value for the material **M** involved,

$$400 > 175 \div 200 \quad [mm]$$

Proceed by checking on Table 13 on page 19 if the chosen speed **v**=1,75 [m/s] of the **N**=1.000 [mm] width belt can safely transport the materials **M** with the design-required lump sizes **p** [mm].

The choice of conveying speed **v** [m/s] is optimum because it is lower than the maximum allowed speed,

$$1,75 < 3,15 \quad [m/s]$$

This preliminary analysis gives:

- **D** diameter of rollers to install = 108 [mm] (Table 16, page 26)
- **L** length of rollers for the upper idler (outgoing) = 388 [mm] (Table 18, page 29)
- **L** length of rollers for the lower idler (return) = 1158 [mm] (Table 18, page 29)
- **Pn** average belt weight = 13,9 [kg/m] (Table 14, page 21)
- **Ka** coefficient for concentration of the load on the upper idler (outgoing) rollers, = 0,68 [—] (Table 15, page 22)
- **Ka** coefficient for concentration of the load on the lower idler (return) rollers, = 1 [—] (Table 15, page 22)

Si calcolano i valori dei carichi uniformi **Qs** [daN≈kgf], **Qi** [daN≈kgf] gravanti sulle stazioni superiori (di andata) ed inferiori (di ritorno):

$$Q_s = l_s \cdot \left(P_n + \frac{Q_t}{3,6 \cdot v} \right) = 1 \cdot \left(13,9 + \frac{1.000}{3,6 \cdot 1,75} \right) = 172,63 \text{ [daN}\approx\text{kgf]} \quad \dots(9)$$

$$Q_i = l_i \cdot P_n \cdot 2,5 = 2 \cdot 13,9 \cdot 1,5 = 41,7 \text{ [daN}\approx\text{kgf]} \quad \dots(10)$$

Si determinano ora i valori dei carichi massimi effettivi **Qa** [daN≈kgf], **Qr** [daN≈kgf] gravanti sui singoli rulli della stazione superiore (di andata) ed inferiori (di ritorno):

$$Q_a = Q_s \cdot K_c \cdot K_a = 172,63 \cdot 1,07 \cdot 0,68 = 125,60 \text{ [daN}\approx\text{kgf]} \quad \dots(11)$$

$$Q_r = Q_i \cdot K_c \cdot K_a = 41,7 \cdot 1,07 \cdot 1 = 44,61 \text{ [daN}\approx\text{kgf]} \quad \dots(12)$$

I carichi **Qa**, **Qr** gravanti sui singoli rulli delle stazioni devono essere inferiori ai carichi reali **Cr** sopportabili dai rulli da installare.

Calcolate uniform load values **Qs** [daN≈kgf], **Qi** [daN≈kgf] bearing on the upper (outgoing) and lower (return) idlers:

$$Q_s = l_s \cdot \left(P_n + \frac{Q_t}{3,6 \cdot v} \right) = 1 \cdot \left(13,9 + \frac{1.000}{3,6 \cdot 1,75} \right) = 172,63 \text{ [daN}\approx\text{kgf]} \quad \dots(9)$$

$$Q_i = l_i \cdot P_n \cdot 2,5 = 2 \cdot 13,9 \cdot 1,5 = 41,7 \text{ [daN}\approx\text{kgf]} \quad \dots(10)$$

Now calculate the actual maximum load values **Qa** [daN≈kgf], **Qr** [daN≈kgf] bearing on the individual rollers in the upper (outgoing) and lower (return) idlers:

$$Q_a = Q_s \cdot K_c \cdot K_a = 172,63 \cdot 1,07 \cdot 0,68 = 125,60 \text{ [daN}\approx\text{kgf]} \quad \dots(11)$$

$$Q_r = Q_i \cdot K_c \cdot K_a = 41,7 \cdot 1,07 \cdot 1 = 44,61 \text{ [daN}\approx\text{kgf]} \quad \dots(12)$$

Loads **Qa**, **Qr** bearing on the individual rollers in the idlers must be lower than the real loads **Cr** that the rollers to be installed can withstand.

Tabella 16

DIAMETRO DI RULLO CONSIGLIATO IN FUNZIONE DELLA LARGHEZZA DEL NASTRO
RECOMMENDED ROLLER DIAMETER ACCORDING TO BELT WIDTH

Table 16

nastro belt N	D = mm diametro dei rulli rollers' diameter															
	38	48	50	60	63,5	76	89	102	108	127	133	159	194	90	110	140
300	•	•	•	•												
350	•	•	•	•	•											
400			•	•	•	•								•		
450				•	•	•								•		
500				•	•	•	•							•		
600				•	•	•	•							•		
650					•	•	•	•						•		
700						•	•	•						•	•	
800							•	•	•					•	•	•
900							•	•	•	•					•	•
1000							•	•	•	•	•	•			•	•
1200										•	•	•				•
1400											•	•				
1600												•	•			
1800													•			
2000													•			

□ Tubo Fe Steel tube

■ Tubo PVC PVC tube

Calcolo della capacità di carico reale Cr , secondo la formula:

Calculate the real load bearing capacity Cr , according to the formula:

$$Cr = C \cdot Kr \cdot Kh \quad [daN \approx kgf] \quad \dots(1)$$

$$Cr = C \cdot Kr \cdot Kh \quad [daN \approx kgf] \quad \dots(1)$$

La verifica non è immediata in quanto, per determinare i valori di C [daN≈kgf] (Tabelle 1, 2 e 3, pagg. 7, 8 e 9) occorre conoscere il tipo di rullo (oggetto del calcolo).

This check is not immediate because, to determine the C [daN≈kgf] values (Tables 1, 2 and 3, pages 7, 8 and 9), you must know the type of roller (object of the calculation).

Il valore di Kr [—] si ricava nella Tabella 5 di pag. 11, quello di Kh [—] nella Tabella 6 di pag. 11.

The Kr [—] value is taken from Table 5 on page 11 and the Kh [—] value from Table 6 on page 11.

Avvalendosi della pratica d'uso la TECNORULLI, mediante la Tabella 17, consiglia ai Progettisti la Serie di rullo da adottare in funzione del campo di velocità v [m/s] di trasporto e della larghezza N [mm] del nastro.

TECNORULLI, based on operating experience, has drawn up Table 17, to recommend to Designers the series of rollers to be adopted function of the conveying speed v [m/s] range and the width N [mm] of the belt.

Poiché la velocità di progetto è $v > 1,5$ [m/s] e la larghezza $N = 1.000$ [mm] nel nastro, i rulli da adottare possono appartenere alla Serie 20.0.

Since design speed is $v > 1,5$ [m/s] and belt width $N = 1.000$ [mm], the rollers to employ can belong to Series 20.0.

Tabella 17 SERIE DI RULLI CONSIGLIATA IN FUNZIONE DELLA LARGHEZZA DEL NASTRO E DELLA VELOCITÀ DEL TRASPORTATORE Table 17																						
RECOMMENDED ROLLER SERIES ACCORDING TO BELT WIDTH AND CONVEYOR SPEED																						
nastro belt N	serie rullo roller series																					
	13.0	13.1.0	13.2.0	13.3.0	17.1.0	21.0	21.0.1	14.0	15.0	15.1.0	20.0	20.1.0	20.2.0	25.0	25.1.0	25.2.0	30.0	30.1.0	30.2.0	40.0	40.1.0	40.2.0
300	•	•	•	•																		
350	•	•	•	•																		
400	•	•	•	•		•																
450	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•												
500	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•												
600	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•									
650					•	•	•	•	•	•	•	•	•									
700						•	•	•	•	•	•	•	•									
800						•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•						
900											•	•	•	•	•	•		•	•			
1000											•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
1200											•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
1400														•	•	•	•	•	•	•	•	•
1600																•	•			•	•	•
1800																				•	•	•
2000																				•	•	•

valido per $v < 1$ m/s
 valid for $v < 1$ m/s
 valido per $v < 1,5$ m/s
 valid for $v < 1,5$ m/s
 valido per $v < 4,5$ m/s
 valid for $v < 4,5$ m/s

Il rullo avente diametro $D = 108$ [mm], stabilito ai paragrafi precedenti, appartiene alla Serie dei rulli 20.0 ed è il tipo 20.0.13, pag. 47.

The diameter $D = 108$ [mm] roller used in the preceding paragraphs belongs to the 20.0 rollers Series and is type 20.0.13, page 47.

Verifica della capacità di carico reale C_r del rullo tipo 20.0.13 x L 388, per stazioni superiori (di andata) del trasportatore a nastro $N = 1.000$ [mm]:

$$C = 204 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad (\text{Tabella 2, pag. 8})$$

$$K_r = 1 \quad [—] \quad (\text{Tabella 5, pag. 11})$$

$$K_h = 0,695 \quad [—] \quad (\text{Tabella 6, pag. 11})$$

$$\begin{aligned} C_r = C \cdot K_r \cdot K_h &= 204 \cdot 1 \cdot 0,695 = \\ &= 141,78 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(1A) \end{aligned}$$

Verifica della capacità di carico reale C_r del rullo tipo 20.0.13 x L 1.158, per stazioni inferiori (di ritorno) del trasportatore a nastro $N = 1.000$ [mm]:

$$C = 204 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad (\text{Tabella 2, pag. 8})$$

$$K_r = 0,769 \quad [—] \quad (\text{Tabella 5, pag. 11})$$

$$K_h = 0,695 \quad [—] \quad (\text{Tabella 6, pag. 11})$$

$$\begin{aligned} C_r = C \cdot K_r \cdot K_h &= 204 \cdot 0,769 \cdot 0,695 = \\ &= 109,02 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(1R) \end{aligned}$$

Check of the real load capacity C_r of the type 20.0.13 x L 388 roller for upper idlers (outgoing) in the $N=1.000$ [mm] belt conveyor:

$$C = 204 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad (\text{Table 2, page 8})$$

$$K_r = 1 \quad [—] \quad (\text{Table 5, page 11})$$

$$K_h = 0,695 \quad [—] \quad (\text{Table 6, page 11})$$

$$\begin{aligned} C_r = C \cdot K_r \cdot K_h &= 204 \cdot 1 \cdot 0,695 = \\ &= 141,78 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(1A) \end{aligned}$$

Check of the real load capacity C_r of the type 20.0.13 x L 1.158 roller for lower idlers (return) in the $N=1.000$ [mm] belt conveyor:

$$C = 204 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad (\text{Table 2, page 8})$$

$$K_r = 0,769 \quad [—] \quad (\text{Table 5, page 11})$$

$$K_h = 0,695 \quad [—] \quad (\text{Table 6, page 11})$$

$$\begin{aligned} C_r = C \cdot K_r \cdot K_h &= 204 \cdot 0,769 \cdot 0,695 = \\ &= 109,02 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(1R) \end{aligned}$$

La scelta di entrambi i rulli è ottimale perchè soddisfa con buon margine le espressioni:

$$C_r > Q_a = 141,78 > 125,60 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(1A)$$

e

$$C_r > Q_r = 109,78 > 44,61 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(1R)$$

Both rollers selected are optimum because they both satisfy with a great margin the expressions:

$$C_r > Q_a = 141,78 > 125,60 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(1A)$$

and

$$C_r > Q_r = 109,78 > 44,61 \quad [\text{daN}\approx\text{kgf}] \quad \dots(1R)$$

LUNGHEZZE NORMALI DEI RULLI PER TRASPORTATORI A NASTRO

Per lunghezza del rullo è intesa la distanza lineare compresa tra le parti interne delle due chiavi di fissaggio ricavate sull'asse (L1, L2, L3).

Le LUNGHEZZE NORMALI dei rulli sono stabilite dalle Norme ISO (International Organization for Standardization) 1537/75, 1535/75 e dalle norme DIN 15207, 22107 e 22112.

La TECNORULLI, nel compilare la Tabella 18, riporta contrassegnandoli con asterisco, valori di lunghezza di rulli che si riferiscono a larghezze di nastri di uso corrente, ma non contemplate dalle Norme sopracitate.

NORMAL LENGTHS OF ROLLERS FOR BELT CONVEYORS

Roller length is understood to be the linear distance between the innerparts or the two fastening keys machined on the shaft (L1, L2, L3).

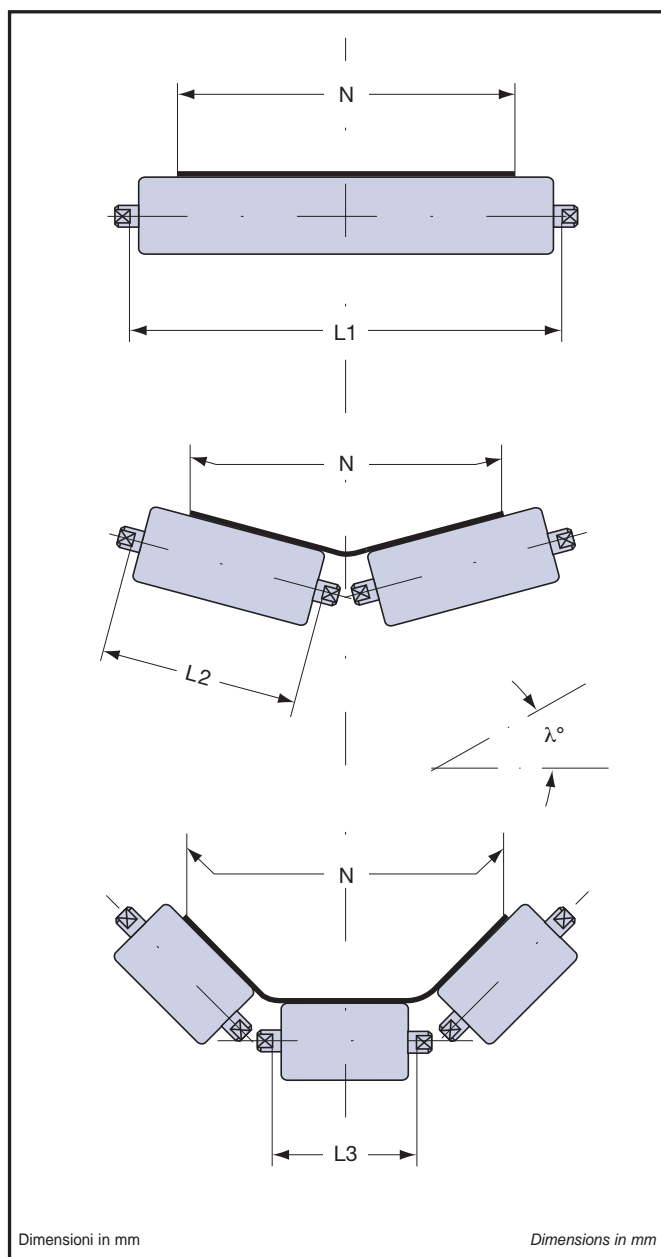
NORMAL LENGTHS for rollers are set by ISO Standards (International Organization for Standardization) 1537/75, 1535/75 and by DIN norms 15207, 22107 and 22112.

TECNORULLI, when drawing up Table 18, marks with a star the roller length values that refer to commonly used belt widths but non included in the above-indicated Standards.

Tabella 18 **LUNGHEZZE DEI RULLI** *ROLLER LENGTHS* Table 18

nastro belt	rulli piani flat idler $\lambda^\circ = 0$		rulli a coppie 2-rollers troughed idlers $\lambda^\circ = 20$		rulli a terne 3-rollers troughed idlers $\lambda^\circ = 20, 30, 35,$ 40, 45	
	L1		L2		L3	
	ISO	DIN	ISO	DIN	ISO	DIN
N						
300	388	386	208	206		
350*	438*	436*	233*	231*		
400	508	506	258	256	168	166
450*	558*	556*	283*	281*	188*	186*
500	608	606	323	321	208	206
600*	708*	706*	373*	371*	238*	236*
650	758	756	388	386	258	256
700*	808*	806*	416*	414*	308*	306*
800	958	956	473	471	323	321
900*	1058*	1056	538*	536	358*	356
1000	1158	1156	608	606	388	386
1200	1408	1406	708	706	473	471
1400	1608	1606	808	806	538	536
1600	1808	1806	908	906	608	606
1800	2008	2006	1008	1006	678	676
2000	2208	2206	1108	1106	758	756
2200*	2508*	2506*	1258*	1256*	808*	806*
2400*	2808*	2806*	1408*	1406*	908*	906*

* Non contemplato nelle norme ISO - DIN
* Not included in ISO - DIN norms



FINITURA DEI RULLI
ROLLERS' FINISHING
Gmv **Rivestimento con gomma a caldo**
Hot rubber coating

I rulli, rivestiti con mescole di gomma naturale, sintetica o fluoroelastomero applicate per fusione e successiva rettifica, presentano perfetta aderenza tra mantello e rivestimento. Essi sono impiegati nel trasporto di carichi elevati ed in specifici settori industriali (tessile, grafico, conciario, chimico, ecc.).

Rollers coated with natural, synthetic or fluoroelastic rubber batches, applied by melting and subsequently grinded, guarantee perfect adherence between roller shell and coating. These are used to transport heavy loads and in specific industrial sectors (textiles, graphics, tanning industry, chemical industry, etc.).

Pvc **Rivestimento di cloruro di polivinile morbido**
Soft polyvinyl chloride coating

I rulli, rivestiti con guaina di Pvc di colore grigio o giallo, presentano superficie liscia e resistenza agli agenti chimici, all'usura, all'invecchiamento.

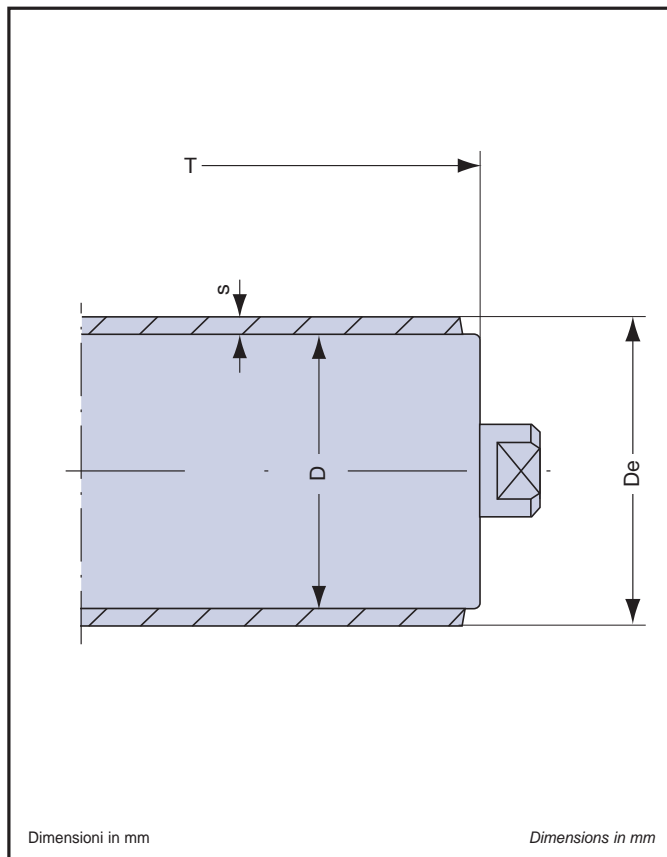
Temperature d'esercizio: $-10 \div +40$ [°C].

Dimensione e peso del rivestimento vedere tabella 19.

Rollers coated with grey or yellow colored Pvc sheath have smooth surfaces that resist chemical agents, wear and ageing.

Operating temperature: $-10 \div +40$ [°C].

For coating dimensions and weight refer to table 19.


RIs **Rilsanizzazione**
Rilsanizing

I rulli, rivestiti mediante procedimento termoplastico di resina poliammidica, sono resistenti all'acqua di mare, alle nebbie saline, a vari agenti chimici.

Lo strato di resina con spessore $0,2 \div 0,3$ [mm] è danneggiabile dagli urti di corpi contundenti.

Temperature d'esercizio: $-10 \div +110$ [°C].

Rollers coated with polyamide resin by a thermoplastic process resist seawater, saline, mist and various chemical agents.

The layer of resin, $0,2 \div 0,3$ [mm] thick, can be damaged by blows from blunt objects.

Operating temperature: $-10 \div +110$ [°C].

Gmg **Rivestimento con guaina di gomma**
Rubber sheath coating

I rulli, rivestiti con guaina di gomma di colore nero, hanno caratteristiche di buona aderenza, scrostante e antiabrasiva.

Temperatura d'esercizio: $-10 \div +90$ [°C].

Dimensione e peso del rivestimento vedere tabella 20.

Rollers coated with black rubber sheath have good adherence, de-scaling and abrasion-resistant characteristics.

Operating temperature: $-10 \div +90$ [°C].

For coating dimensions and weight refer to table 20.

De	D	s PVC	peso del rivestimento kg weight of coating kg		T max.
			T = 200	oltre al cm plus per cm	
27,2	24	1,6	0,0158	0,00079	3000
34	30	2	0,0510	0,0025	
36	32		0,0542	0,0027	
43	38	2,5	0,0807	0,0040	
45	40		0,0847	0,0042	
53	48		0,1006	0,0050	
55	50		0,1046	0,0052	
65	60	3	0,1246	0,0062	
82	76		0,1890	0,0094	
95	89		0,2201	0,0110	
109	102	3,5	0,2944	0,0147	

De	D	s gomma rubber	peso del rivestimento kg weight of coating kg		T max.	
			T = 200	oltre al cm plus per cm		
46	38	4	0,1160	0,0058	3000	
56	48		0,1436	0,0071		
58	50		0,1492	0,0074		
68	60		0,1768	0,0088		
84	76		0,2210	0,0110		
97	89		0,2571	0,0128		
110	102		4	0,2928		0,0146

Zne **Zincatura elettrolitica bianca**
White electrically galvanized finish

Znc **Zincatura a caldo**
Hot-dip galvanized

I rulli, trattati mediante procedimento elettrolitico di zincatura passivata al cromo o zincatura a caldo, sono resistenti alla corrosione specialmente nei casi di esposizione all'atmosfera industriale e marina.

Rollers treated with passivated chrome electrolyte galvanizing or hot-dip galvanizing processes resist corrosion, especially in the case of exposure to industrial or marine atmospheres.

Cd **Cadmiatura**
Cadmium plating

I rulli, trattati mediante procedimento elettrolitico con deposito di cadmio passivato al cromo, sono resistenti alla corrosione.

Non devono essere impiegati nell'industria alimentare.

Rollers treated with electrogalvanic process with chromium-passivated cadmium resist corrosion. Not to be used in the food industry.

Cr **Cromatura**
Chromium plating

I rulli, trattati mediante procedimento elettrolitico con doppio deposito di nichel-cromo e passibili di super finiture speculari, presentano particolare durezza superficiale.

Rollers treated with electrogalvanic process with a double layer of nickel-chrome, which can be mirror-finished, offer an exceptionally hard surface.

Ve **Verniciatura**
Painting

I rulli, trattati con antiruggini (cromati di zinco, clorocaucciù, minio, fosfato di zinco, epossidico), sono resistenti all'ossidazione.

Rollers treated with rust-proofing (zinc chromates, red lead, zinc phosphate, epoxy resins) resist oxidation.

Ix **Acciaio Inox**
Stainless steel

I rulli, costruiti con acciaio austenitico: X8Cr.Ni 1910 UNI 6900-71, AISI 304, X5Cr.Ni 18.9 DIN 17006, passivato e satinato, hanno proprietà amagnetiche e resistenza alla corrosione, al calore.

Sono particolarmente impiegati nell'industria chimico-alimentare.

Rollers made with austenitic steel: X8Cr.Ni 1910 UNI 6900-71; AISI 304; X5Cr.Ni 18.9 DIN 17006, passivated and satin-finished, have non-magnetic properties and resist corrosion and heat.

These are employed especially in chemical and food industries.

TEMPERATURA D'ESERCIZIO OPERATING TEMPERATURE

Il campo di temperatura d'esercizio in cui verrà utilizzato il rullo determina, durante la fase di costruzione, il tipo di cuscinetti, di protezioni e di lubrificante.

I rulli di produzione standard hanno campo di temperatura d'esercizio normale N.

I rulli con particolare finitura (Pvc, Gmg, Gmv, RIs), hanno campo di temperatura d'esercizio specifico.

Roller's operating temperature range determines which type of bearings, protections and lubricants should be used during manufacturing.

Standard rollers have normal N operating temperature ranges.

Rollers with special types of finish (Pvc, Gmg, Gmv, RIs) have specific operating temperature ranges.

T[°C]			
-40 ÷ -10	-10 ÷ +90	+90 ÷ +150	+150 ÷ +230
B	N	E	ME
bassa <i>low</i>	normale <i>normal</i>	elevata <i>high</i>	molto elevata <i>very high</i>

DESIGNAZIONE CODICE DEI RULLI D'ACCIAIO CODE DESIGNATION OF THE STEEL ROLLERS

La designazione completa di un rullo è costituita dai seguenti codici: tipo di rullo (Serie e diametro), forma di attacchi (pag. 35 e 43), tipo di finitura e temperatura d'esercizio (pag. 30), lunghezza «L» [mm] tra le chiavi, lunghezza «E» [mm] totale dell'asse e lunghezza «T» [mm] del rullo.

The complete description of a roller consists of the following codes: roller type (Series and diameter), connection shapes (page 35 and 43), finish type and operating temperature (page 30), length «L» [mm] between the slots, total shaft length «E» [mm] and roller length «T» [mm].

ESEMPI DESIGNAZIONE CODICE DEI RULLI CODE DESIGNATION OF THE ROLLERS

30.0.11 - L 758

Esecuzione **NORMALE**
STANDARD execution

30.0.11 - E 782 - A3 M12 - Ix - TE

Esecuzione **SPECIALE**
SPECIAL execution

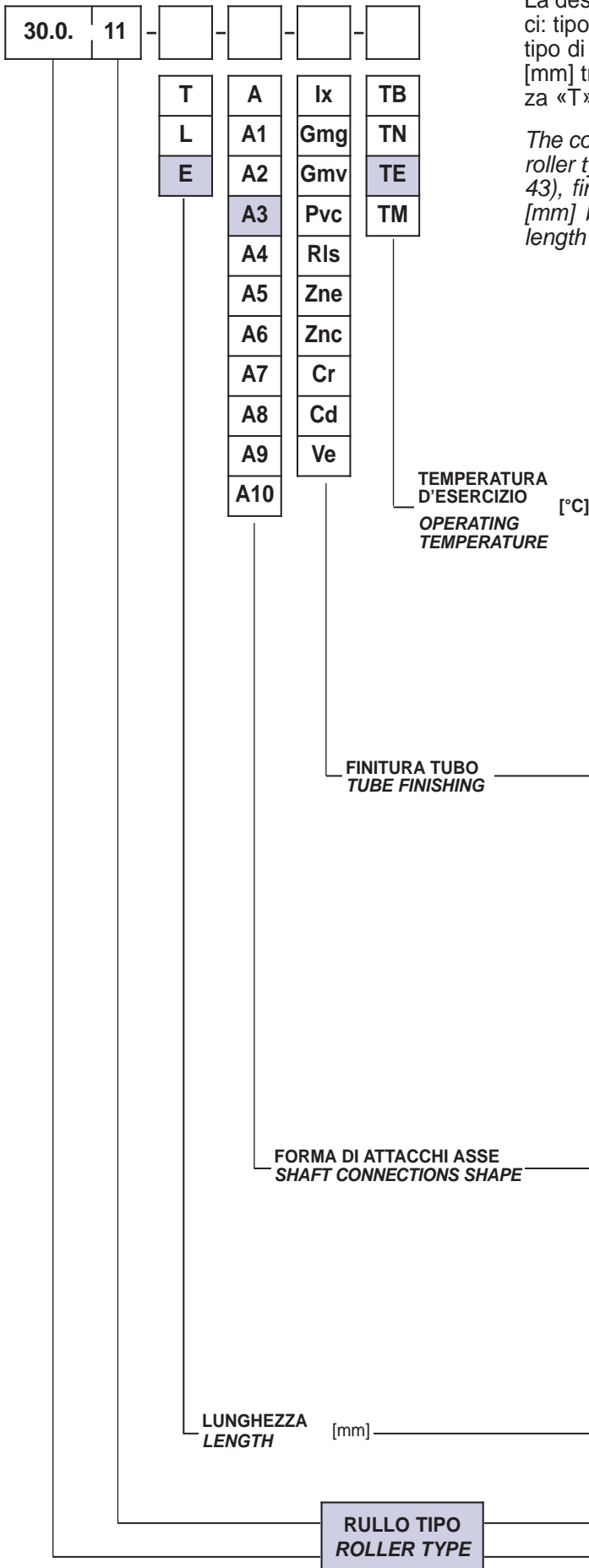
TB	Temperatura bassa Low temperature	-40 ÷ -10
TN	Temperatura normale Normal temperature	-10 ÷ +90
TE	Temperatura elevata High temperature	+90 ÷ +150
TM	Temperatura molto elevata Very-high temperature	+150 ÷ +230

Ix	Tubo d'acciaio inossidabile AISI 304 Stainless steel AISI 304 tube
Gmg	Rivestimento con guaina di gomma Rubber sheath coating
Gmv	Rivestimento con gomma a caldo Hot rubber coating
Pvc	Rivestimento con guaina morbida di Pvc (polivinilcloruro) Pvc soft sheath coating (polyvinylchloride)
Rls	Rilsanizzazione color grigio Grey colour rilsan coating
Zne	Zincatura elettrolitica bianca White electrolytically galvanized finish
Znc	Zincatura a caldo Hot-dip galvanizing
Cr	Cromatura Chromium plating
Cd	Cadmatura Cadmium plating
Ve	Veriniatura Painting

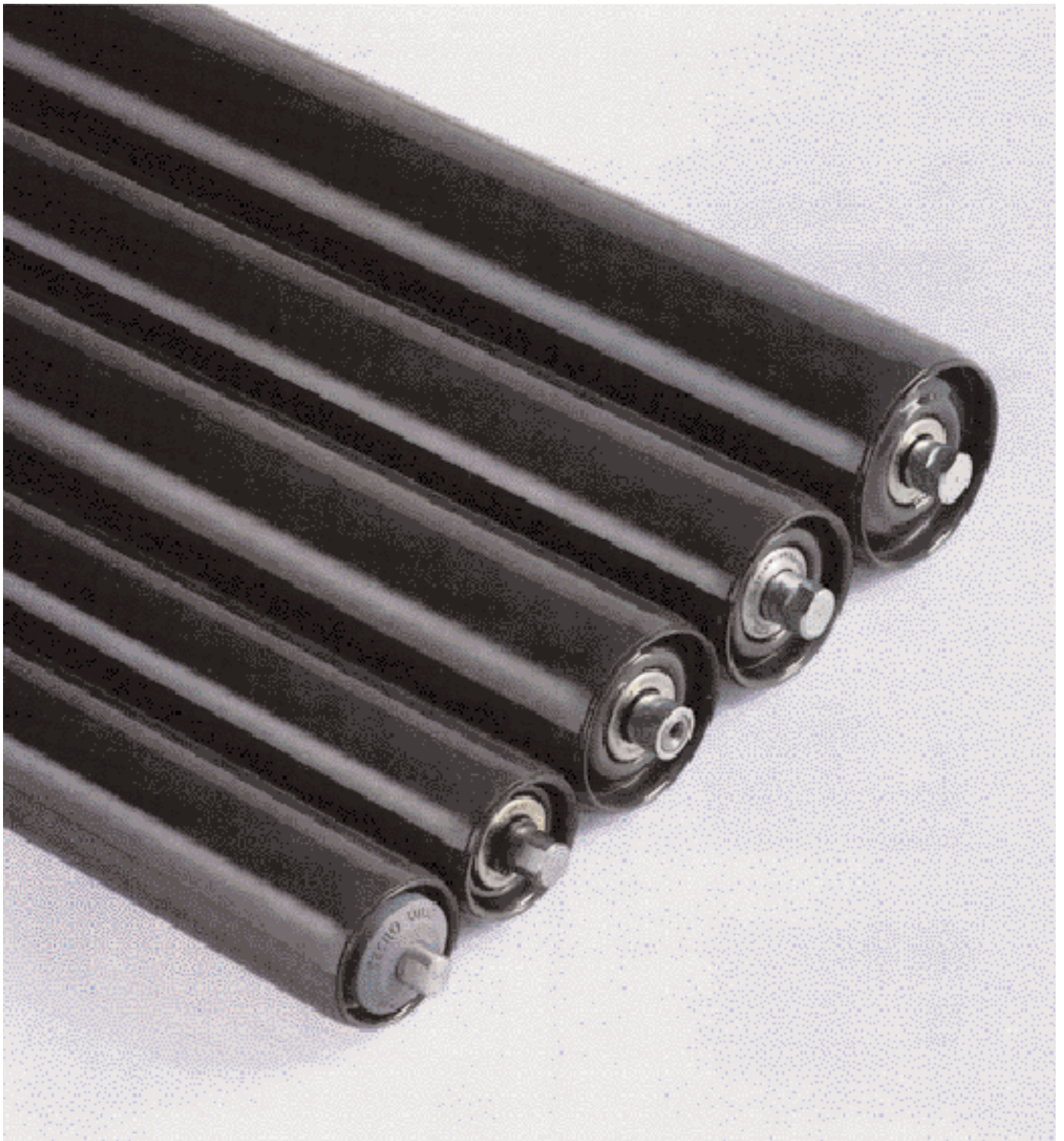
A	Asse con chiavi (Ch) fresate Shaft with milled slots (Ch)
A1	Asse filettato esterno External threaded shaft
A2	Asse con scudo protettivo Shaft with protective shield
A3	Asse forato e filettato femmina Drilled and threaded shaft
A4	Asse con chiavi (Ch) maggiorate Shaft with oversize slots (Ch)
A5	Asse con molla Shaft with spring
A6	Asse fisso cilindrico Cylindrical fixed shaft
A7	Asse fisso esagonale Hexagonal fixed shaft
A8	Asse con fori e chiavi (Ch) per gruppi a ghirlanda Shaft with holes and milled slots (Ch) for garland groups
A9	Asse con fori per gruppi a ghirlanda Shaft with holes for garland groups
A10	Asse con chiavi (Fh) a incastro Shaft with milled closed slots (Fh)

T	Lunghezza tubo Roller length
L	Lunghezza tra le chiavi (Ch) fresate Length between milled slots (Ch)
E	Lunghezza asse Shaft length

	11	Codice diametro tubo Roller diameter code
30.0.		Serie rullo base Basic roller series



RULLI D'ACCIAIO GRAFFATI
CLAMPED STEEL ROLLERS



Rulli d'acciaio con il mantello composto da tubo e testate porta cuscinetti resi solidali per pressione.

Essi sono montati su cuscinetti obliqui o radiali a sfere, prelubrificati e protetti con guarnizioni parapolvere a doppio labirinto.

I rulli d'acciaio graffati sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi contenuti o medio-pesanti.

Gli schemi e le Tabelle di pag. 34 ne riportano le caratteristiche dimensionali ed i carichi massimi.

Temperatura d'esercizio : $-10 \div +90$ [°C].

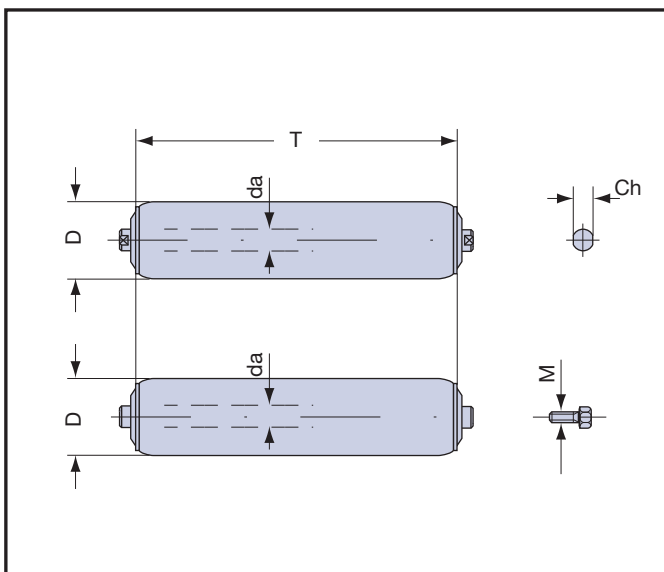
Steel rollers with the roller shell consisting of driven-fit integral pipe and bearing-holder heads.

These are mounted on prelubricated and protected oblique or radial ball bearings with double-labyrinth dust seals.

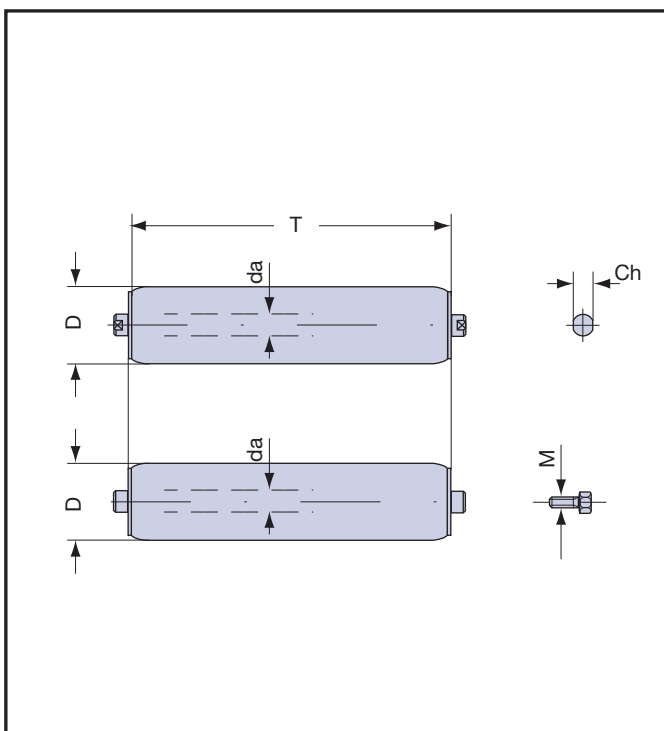
Clamped steel rollers are employed in belt conveyors with average to medium-heavy loads.

The diagrams and Tables on page 34 give the dimensions and maximum loads.

Operating temperature: $-10 \div +90$ [°C].



serie series	da	D	Ch	M	T		carico max. Cs load max. Cs n = 5 [1/min]	pag.
					min.	max.		
13.0	15	60	12	8	70	1400	daN 180	36
		76		10				



serie series	da	D	Ch	M	T		carico max. Cs load max. Cs n = 5 [1/min]	pag.
					min.	max.		
13.1.0	15	60	17	8 10	70	1600	daN 350	37
		76						
		89						
13.2.0	15	60	17	8 10	70	1400	daN 185	38
		76						
		89						
13.3.0	15	60	17	8 10	70	1600	daN 360	39
		76						
		89						

serie series	da	D	Ch	M	T		carico max. Cs load max. Cs n = 5 [1/min]	pag.
					min.	max.		
17.1.0	17	60	15	10 12	80	1600	daN 320	40
		76						
		89						

FORME DI ATTACCHI

I rulli, a seconda della loro applicazione, hanno forme specifiche di attacco alla struttura.

Gli schemi, e la Tabella 25 riportano le forme di estremità degli assi previste nel programma «rulli d'acciaio graffiati» di produzione TECNORULLI.

Su richiesta si esaminano altre forme di attacchi.

CONNECTION SHAPES

The rollers have specific designs for connection to the structure, depending on their application.

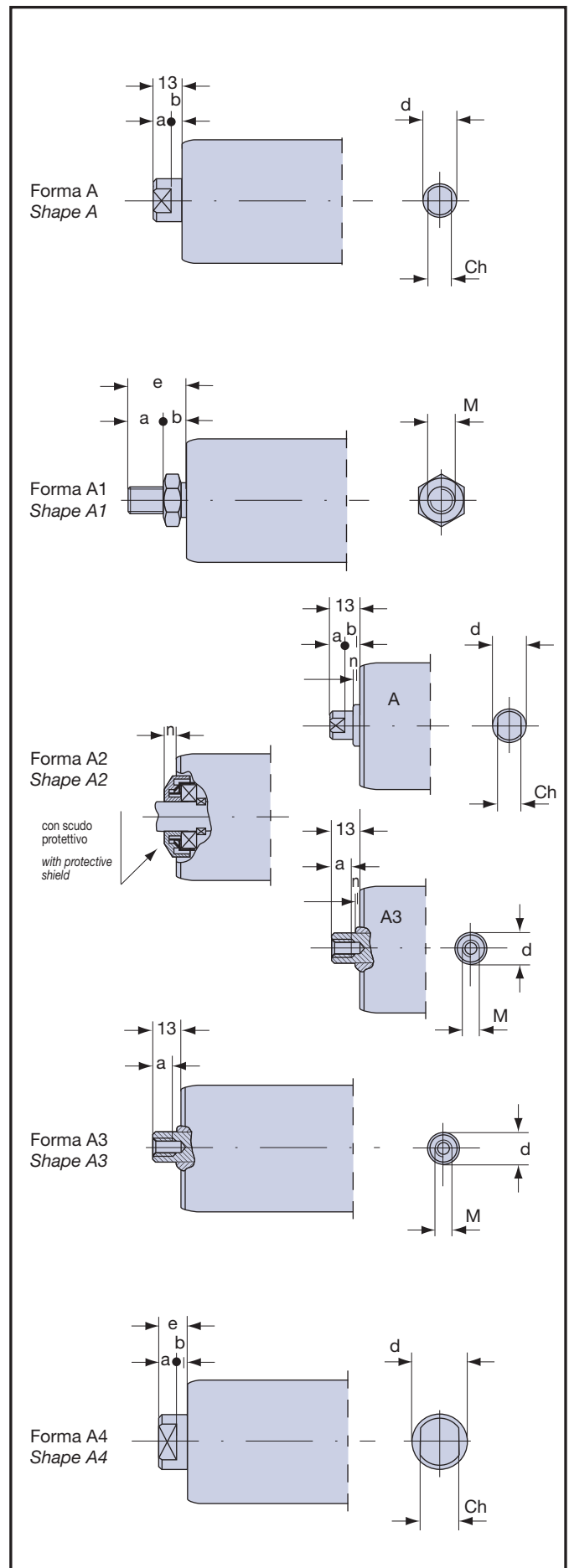
The diagrams and Table 25 give the design of the shaft ends available from TECNORULLI «clamped steel rollers» production program.

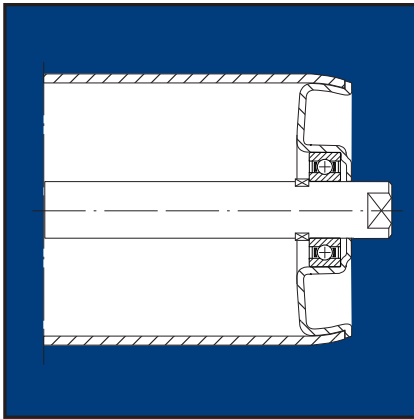
Other connection designs will be considered on request.

forma shape	serie rulli base basic series rollers					
	13.0	13.1.0	13.2.0	13.3.0	17.1.0	
A	d	15-20	20	20	20	17
	a	9	9	9	9	9
	b	4	4	4	4	4
	Ch	12	17	17	17	15
A1	M	14	14	14	14	16
	e	35	35	40	40	47
	a	21	21	22	22	30
	b	14	14	18	18	17
A2	d	15	20			
	e	15	13			
	a	9	9			
	b	6	4			
	Ch	12	17			
	n	5,5	0,5			
A3	d	15	20			
	M*	8-10	8-10			
	a	15	15			
	n	5,5	0,5			
A3	d	15	20	20	20	17
	M*	8-10	8-10	8-10	8-10	10-12
	a	15-20	15-20	15-20	15-20	20
A4	d			35	35	
	e			14	14	
	a			10	10	
	b			4	4	
	Ch			30	30	

* filettatura metrica ISO; UNI 4534-64 e 4536-64

* metric ISO thread; UNI 4534-64 and 4536-64





RULLI D'ACCIAIO GRAFFATI

Rulli d'acciaio montati su cuscinetti radiali a sfere tipo 6202.

Il mantello è composto da tubo a spessore costante e testate porta cuscinetti graffati solidamente a pressione.

Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi e velocità medi, in condizioni ambientali normali.

Altre forme di finitura e fissaggio vedere pagg. 30 e 35.

CLAMPED STEEL ROLLERS

Steel rollers mounted on radial ball bearings type 6202.

The roller shell consists of pipe with an even thickness and bearing-holder heads clamped together by pressure. These are employed in belt conveyors with average loads and speeds, in normal environmental conditions.

For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 35.

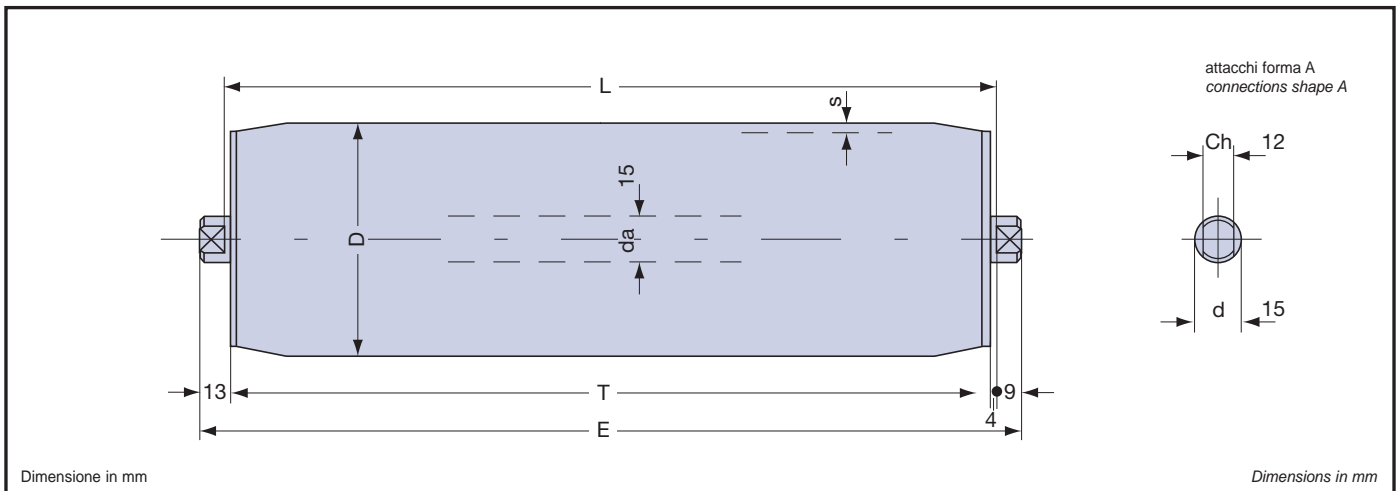


Tabella 26

RULLI BASE SERIE 13.0 BASIC SERIES 13.0 ROLLERS

Table 26

tipo type	D	s	T	E	cuscinetto bearing	L		peso totale rullo kg total roller weight kg		peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg		carico max. Cs load max. Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L=200	oltre al cm plus per cm	L=200	oltre al cm plus per cm	
13.0.9	60	2	L-8	L+18	6202	70	1400	1,107	0,0425	0,791	0,0286	daN 180
13.0.10	76							1,330	0,0504	1,014	0,0365	

Tabella 27

Cd Carico dinamico dei rulli in funzione della velocità del trasportatore Roller dynamic load according to conveyor speed

Table 27

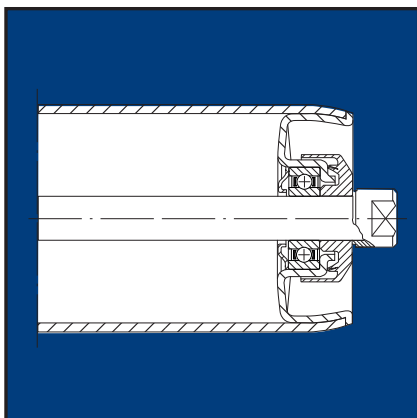
v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed										
v	0,02	0,10	0,15	0,20	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	
D	Cd = daN ≈ kgf									
60	217	125	102	92	81	61	47	40	34	
76	230	138	120	103	94	68	54	46	42	

Tabella 28

Kr Coefficiente di riduzione del carico Cd, Cs in funzione della lunghezza dei rulli de-rating coefficient of load Cd, Cs according to roller length

Table 28

lunghezza length L=mm	308	408	508	608	708	808	908	1008	1158
Kr	1	1	1	1	1	1	0,986	0,939	0,917



RULLI D'ACCIAIO GRAFFATI

Rulli d'acciaio montati su cuscinetti radiali a sfere tipo 6202 prelubrificati e protetti.
 Il mantello è composto da tubo a forte spessore e testate porta cuscinetti graffati solidamente a pressione.
 Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi e velocità medi, in condizioni ambientali normali.
 Altre forme di finitura e fissaggio vedere pagg. 30 e 35.

CLAMPED STEEL ROLLERS

Steel rollers mounted on prelubricated and protected radial ball bearings type 6202.
 The roller shell consists of heavily-gauged pipe and bearing-holder heads clamped together by pressure.
 These are employed in belt conveyors with average loads and speeds, in normal environmental conditions.
 For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 35.

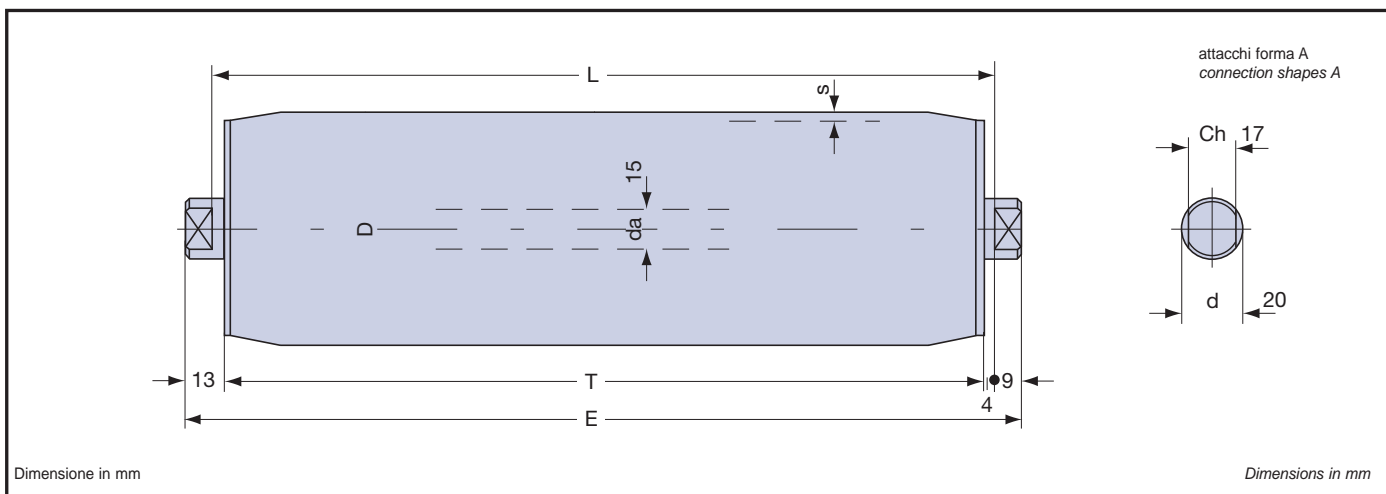


Tabella 29 **RULLI BASE SERIE 13.1.0 BASIC SERIES 13.1.0 ROLLERS** Table 29

tipo type	D	s	T	E	cuscinetto bearing	L		peso totale rullo kg total roller weight kg		peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg		carico max. Cs load max. Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L=200	oltre al cm plus per cm	L=200	oltre al cm plus per cm	
13.1.0.9	60	3	L-8	L+18	6202	70	1600	1,369	0,0561	1,007	0,0422	daN 350
13.1.0.10	76							1,655	0,0679	1,298	0,0540	
13.1.0.11	89							1,877	0,0775	1,516	0,0636	

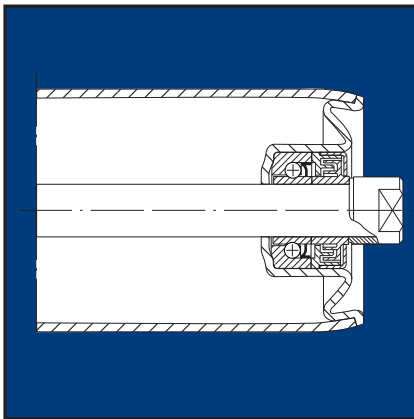
Tabella 30 **Cd Carico dinamico dei rulli in funzione della velocità del trasportatore** Table 30
Roller dynamic load according to conveyor speed

v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed

v	0,10	0,15	0,20	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25
D	Cd = daN ≈ kgf							
60	267	235	211	197	156	138	123	115
76	289	252	230	212	169	148	134	125
89	311	267	244	225	179	155	141	132

Tabella 31 **Kr Coefficiente di riduzione del carico Cd, Cs in funzione della lunghezza dei rulli** Table 31
de-rating coefficient of load Cd, Cs according to roller length

lunghezza length L=mm	408	508	608	708	808	908	1008	1158
Kr	1	0,899	0,877	0,837	0,804	0,776	0,745	0,710



RULLI D'ACCIAIO GRAFFATI

Rulli d'acciaio montati su cuscinetti obliqui a sfere prelubrificati e protetti con guarnizioni parapolvere a doppio labirinto.

Su richiesta sono forniti con cuscinetti radiali a sfere tipo 6202.

Il mantello è composto da tubo a spessore costante e testate porta cuscinetti graffati solidamente a pressione.

Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi e velocità medi, in condizioni ambientali anche polverose.

Altre forme di finitura e fissaggio vedere pagg. 30 e 35.

CLAMPED STEEL ROLLERS

Steel rollers mounted on prelubricated and protected oblique ball bearings with double-labyrinth dust seals.

On request they are supplied with radial ball bearings type 6202.

The roller shell consists of a pipe with an even thickness and bearing-holder heads clamped together by pressure.

These are employed in belt conveyors with average loads and speeds, even in dusty environmental conditions.

For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 35.

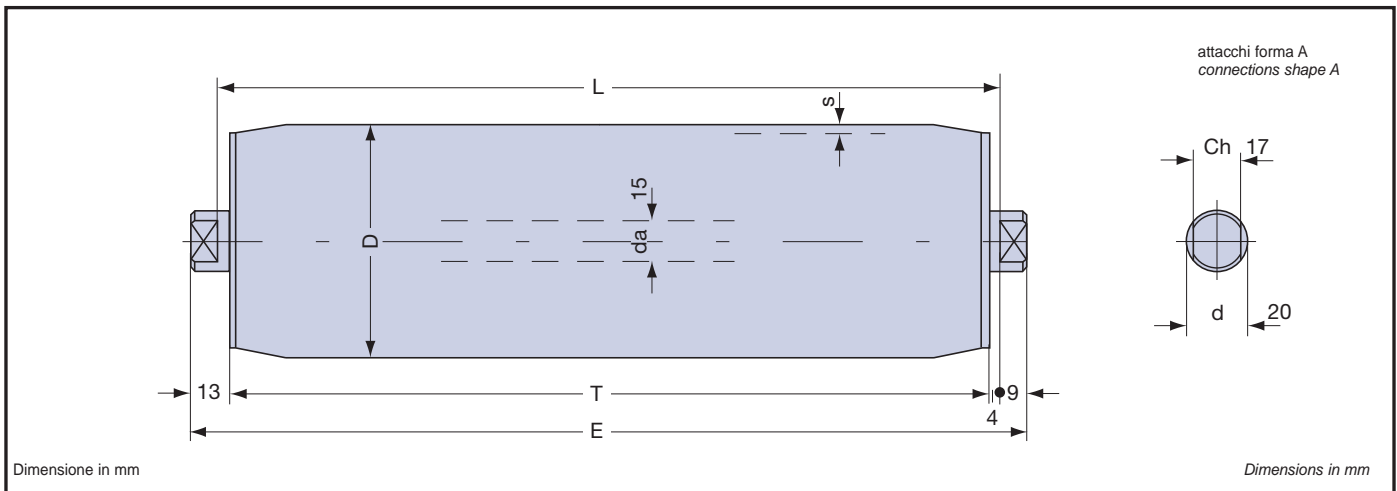


Tabella 32

RULLI BASE SERIE 13.2.0 BASIC SERIES 13.2.0 ROLLERS

Table 32

tipo type	D	s	T	E	cuscinetto bearing	L		peso totale rullo kg total roller weight kg		peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg		carico max. Cs load max. Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L=200	oltre al cm plus per cm	L=200	oltre al cm plus per cm	
13.2.0.9	60	2	L-8	L+18	obliquo oblique	70	1400	1,174	0,0425	0,813	0,0286	daN 185
13.2.0.10	76							1,390	0,0504	1,029	0,0365	
13.2.0.11	89							1,562	0,0568	1,201	0,0429	

Tabella 33

Cd Carico dinamico dei rulli in funzione della velocità del trasportatore Roller dynamic load according to conveyor speed

Table 33

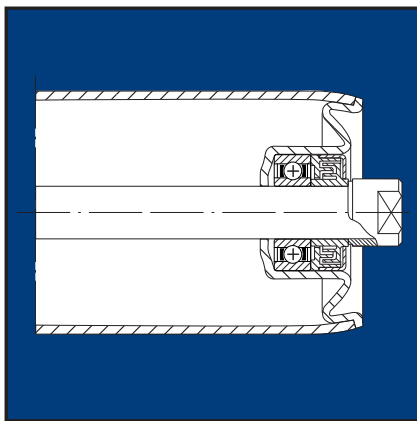
v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed									
v	0,02	0,10	0,15	0,20	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25
D	Cd = daN ≈ kgf								
60	217	125	102	92	81	61	47	40	34
76	230	138	120	103	94	68	54	46	42
89	242	150	131	113	102	77	62	53	49

Tabella 34

Kr Coefficiente di riduzione del carico Cd, Cs in funzione della lunghezza dei rulli de-rating coefficient of load Cd, Cs according to roller length

Table 34

lunghezza length	L=mm	308	408	508	608	708	808	908	1008	1158
Kr		1	1	1	1	1	1	0,986	0,939	0,917



RULLI D'ACCIAIO GRAFFATI

Rulli d'acciaio montati su cuscinetti radiali a sfere tipo 6202 prelubrificati e protetti con guarnizioni parapolvere a doppio labirinto.

Il mantello è composto da tubo a forte spessore e testate porta cuscinetti graffati solidamente a pressione.

Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi e velocità medi, in condizioni ambientali anche polverose. Altre forme di finitura e fissaggio vedere pagg. 30 e 35.

CLAMPED STEEL ROLLERS

Steel rollers mounted on prelubricated and protected radial ball bearings type 6202 with double-labyrinth dust seals.

The roller shell consists of heavily gauged pipe and bearing-holder heads clamped together by pressure.

These are employed in belt conveyors with average loads and speeds, even in dusty environmental conditions.

For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 35.

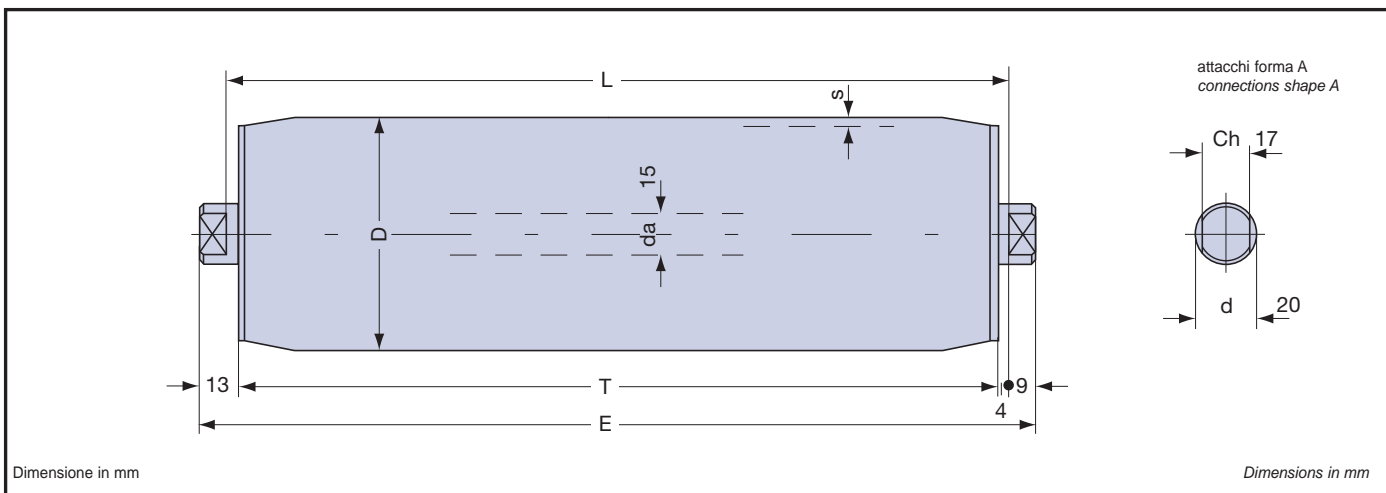


Tabella 35 **RULLI BASE SERIE 13.3.0 BASIC SERIES 13.3.0 ROLLERS** Table 35

tipo type	D	s	T	E	cuscinetto bearing	L		peso totale rullo kg total roller weight kg		peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg		carico max. Cs load max. Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L=200	oltre al cm plus per cm	L=200	oltre al cm plus per cm	
13.3.0.9	60	3	L-8	L+18	6202	70	1600	1,435	0,0561	1,075	0,0422	daN 360
13.3.0.10	76							1,721	0,0679	1,360	0,0540	
13.3.0.11	89							1,943	0,0775	1,582	0,0636	

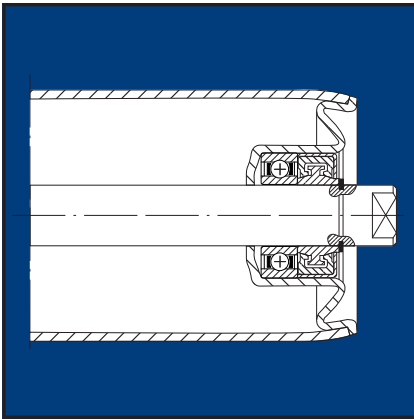
Tabella 36 **Cd Carico dinamico dei rulli in funzione della velocità del trasportatore** Table 36
Roller dynamic load according to conveyor speed

v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed

v	0,10	0,15	0,20	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25
D	Cd = daN ≈ kgf							
60	267	235	211	197	156	138	123	115
76	289	252	230	212	169	148	134	125
89	311	267	244	225	179	155	141	132

Tabella 37 **Kr Coefficiente di riduzione del carico Cd, Cs in funzione della lunghezza dei rulli** Table 37
de-rating coefficient of load Cd, Cs according to roller length

lunghezza length	L=mm	408	508	608	708	808	908	1008	1158
Kr		1	0,899	0,877	0,837	0,804	0,776	0,745	0,710



RULLI D'ACCIAIO GRAFFATI

Rulli d'acciaio montati su cuscinetti radiali a sfere prelubrificati e protetti con guarnizioni parapolvere a doppio labirinto. Il mantello è composto da tubo a forte spessore e testate porta cuscinetti graffiati solidamente a pressione. Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi medio-pesanti e velocità medie, in condizioni ambientali anche polverose. Altre forme di finitura e fissaggio vedere pagg. 30 e 35.

CLAMPED STEEL ROLLERS

Steel rollers mounted on prelubricated and protected radial ball bearings with double-labyrinth dust seals. The roller shell consists of a heavily-gauged pipe and bearing-holder heads clamped together by pressure. These are employed in belt conveyors with medium to heavy loads and average speeds even in dusty environmental conditions. For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 35.

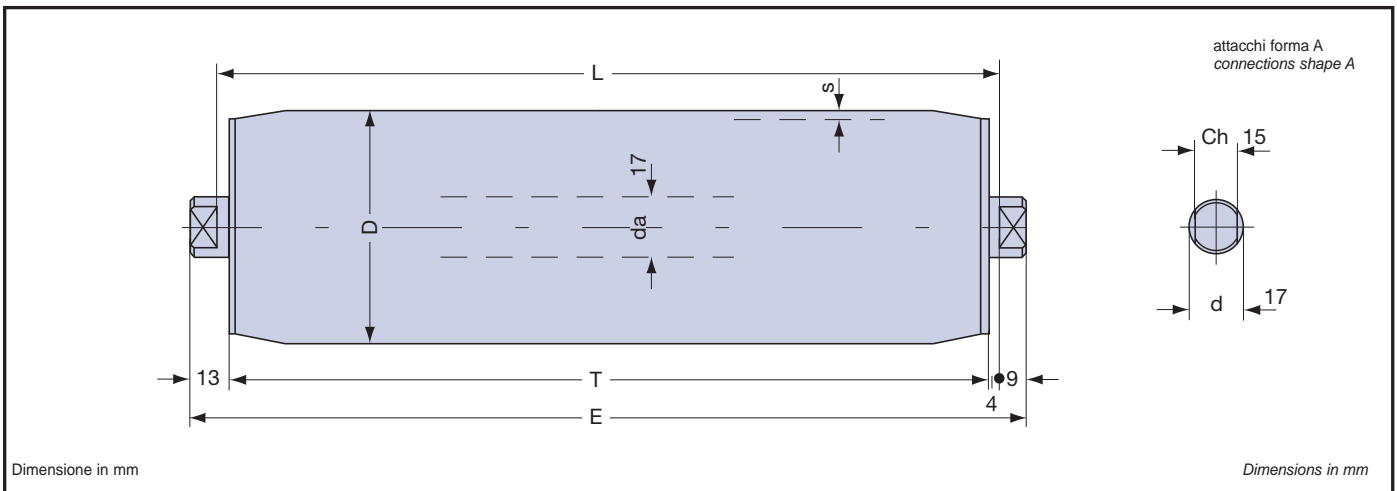


Tabella 38

RULLI BASE SERIE 17.1.0 BASIC SERIES 17.1.0 ROLLERS

Table 38

tipo type	D	s	T	E	cuscinetto bearing	L		peso totale rullo kg total roller weight kg		peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg		carico max. Cs load max. Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L=200	oltre al cm plus per cm	L=200	oltre al cm plus per cm	
17.1.0.9	60	3	L-8	L+18	radiale radial	80	1600	1,575	0,0600	1,113	0,0422	daN 320
17.1.0.10	76							1,876	0,0718	1,414	0,0540	
17.1.0.11	89							2,111	0,0814	1,649	0,0636	

Tabella 39

Cd carico dinamico dei rulli in funzione della velocità del trasportatore roller dynamic load according to conveyor speed

Table 39

v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed						
v	0,10	0,25	0,50	075	1,00	1,25
D	daN≈kgf					
60	192	34	102	84	69	60
76	212	146	115	96	82	74
89	231	155	126	101	87	79

Tabella 40

Kr Coefficiente di riduzione del carico Cd, Cs in funzione della lunghezza dei rulli de-rating coefficient of load Cd, Cs according to roller length

Table 40

lunghezza length	L=mm	208	308	438	508	608	708	808	908	1008	1158
Kr		1	1	1	1	1	1	1	0,998	0,996	0,991

RULLI D'ACCIAIO MONOBLOCCO
ENBLOC STEEL ROLLERS



Rulli d'acciaio con il mantello composto da tubo e testate porta cuscinetti resi solidali per saldatura.

Essi sono montati su cuscinetti obliqui o radiali a sfere, prelubrificati e protetti con guarnizioni parapolvere: a doppio labirinto, a triplo labirinto, con ulteriore protezione a tenuta stagna. I rulli d'acciaio monoblocco sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi medi, pesanti o molto pesanti.

Gli schemi e le Tabelle di pag. 42 ne riportano le caratteristiche dimensionali ed i carichi massimi. Temperatura d'esercizio: $-10 \div +90$ [°C].

Steel idlers with the roller shell consisting of pipe and bearing-holder heads welded together.

These are mounted on prelubricated and protected oblique or radial ball bearing with: double-labyrinth seals, triple-labyrinth seals, extra seal protection.

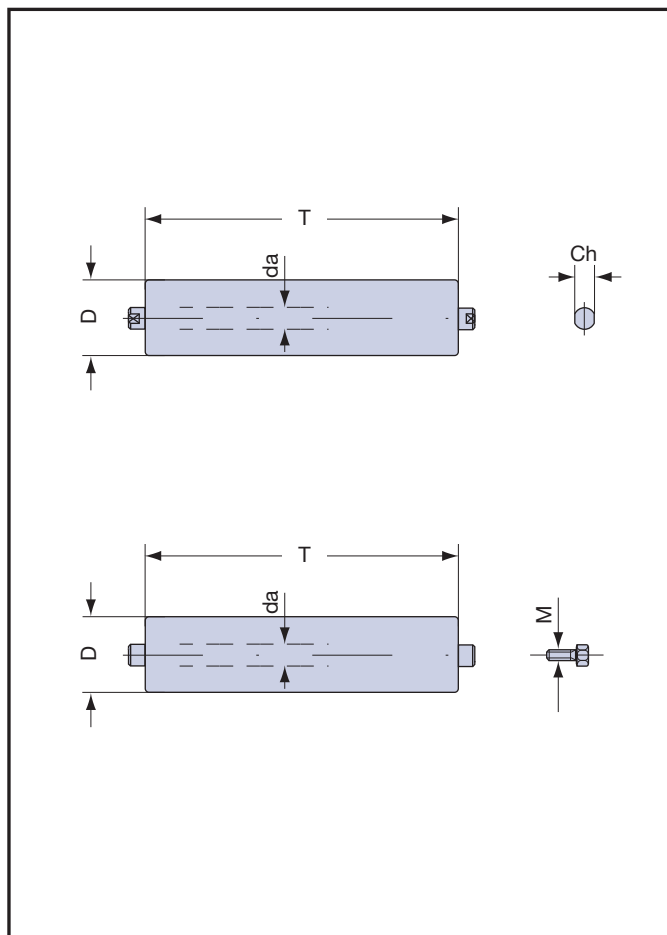
Enbloc steel rollers are employed in belt conveyors with average, heavy or very heavy loads.

The diagrams and Tables on page 42 give the dimensions and maximum loads.

Operating temperature: $-10 \div +90$ [°C].

serie series	da	D	Ch	M	T		carico max. Cs load max. Cs n = 5 [1/min]	pag.
					min.	max.		
14.0	15	60	17	8 10	80	2500	daN 240	44
		76						
		89						
15.0 15.1.0	15	38	17	8 10	80	2500	daN 360	45 e and 46
		48						
		60						
		76						
		89						

serie series	da	D	Ch	M	T		carico max. Cs load max. Cs n = 5 [1/min]	pag.
					min.	max.		
20.0 20.1.0	20	60	14 17	10 12	90	2600	daN 580	47 e and 48
		63,5						
		76						
		89						
		102						
		108						
20.2.0	20	76	14 17	10 12	90	2600	daN 950	49
		89						
		102						
		108						
		127						
25.0 25.1.0	25	76	17 18	12	110	2600	daN 1215	50 e and 51
		89						
		102						
		108						
		127						
		133						
25.2.0	25	89	17 18	12	110	2600	daN 1305	52
		102						
		108						
		127						
		133						



serie series	da	D	Ch	M	T		carico max. Cs load max. Cs n = 5 [1/min]	pag.
					min.	max.		
30.0 30.1.0	30	89	22	12 14 16	115	2600	daN 1450	53 e and 54
		102						
		108						
		133						
		159						
30.2.0	30	108	22	12 14 16	115	2600	daN 1715	55
		133						
		159						
		194						
40.0 40.1.0	40	133	32	20	200	2600	daN 2500	56 e and 57
		159						
		194						
40.2.0	40	133	32	20	200	2600	daN 2700	58
		159						
		194						

FORME DI ATTACCHI

I rulli, a seconda della loro applicazione, hanno forme specifiche di attacco alla struttura.

Gli schemi e la Tabella 44 riportano le forme di estremità degli assi previste nel programma «rulli d'acciaio monoblocco» di produzione TECNORULLI.

Su richiesta si esaminano altre forme di attacchi.

CONNECTION SHAPES

The rollers have specific designs for connection to the structure, depending on their application.

The diagrams and Table 44 give the designs of the shaft ends available from TECNORULLI «enbloc steel rollers» production program.

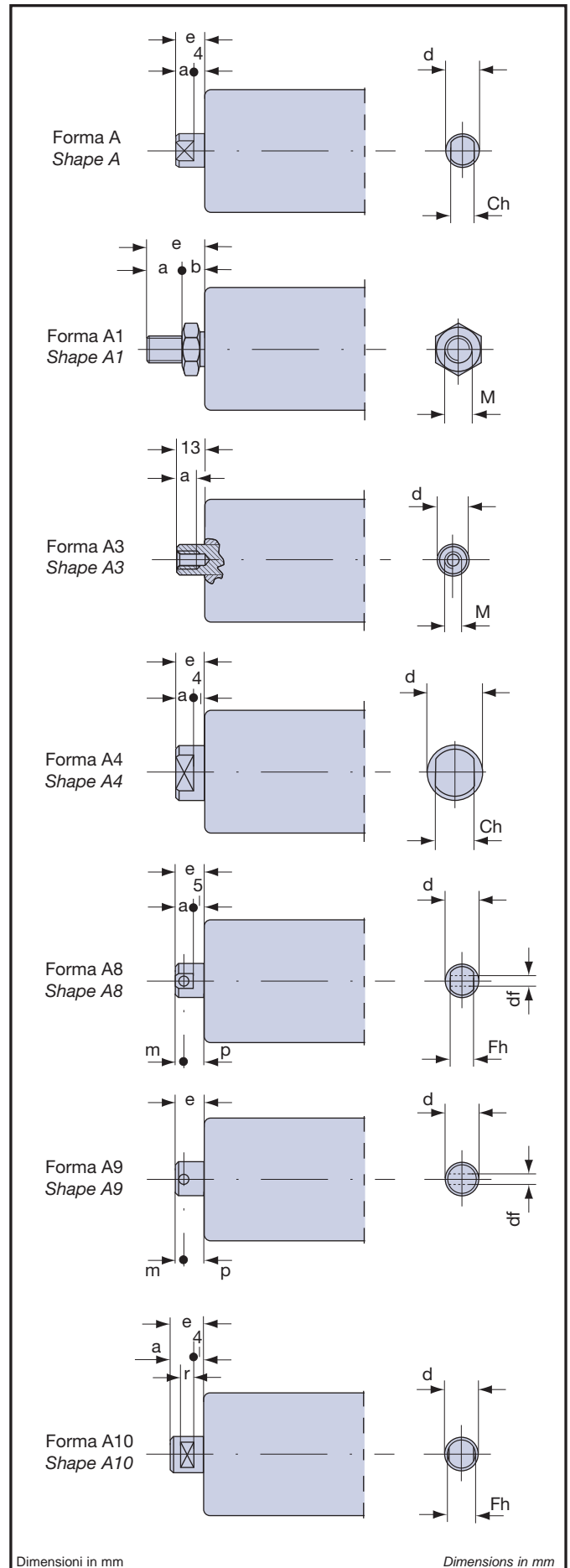
Other connection designs will be considered on request.

Tabella 44 **ESTREMITÀ DEGLI ASSI SHAFT ENDS** Table 44

forma shape	serie rulli base basic series rollers					
	14.0 15.0 15.1.0	20.0 20.1.0 20.2.0	25.0 25.1.0 25.2.0	30.0 30.1.0 30.2.0	40.0 40.1.0 40.2.0	
A	d	20	20	25	30	40
	e	13	13	16	16	16
	a	9	9	12	12	12
	Ch	17	14-17	17-18	22	32
A1	M*	14	20	24	27	36
	e	31,5	41,5	47,5	53,5	67,5
	a	20,5	25,5	28,5	31,5	38,5
	b	11	16	19	22	29
A3	M*	8-10	10-12	12	12÷16	20
	d	15	20	25	30	40
	a	15	15-20	20	20÷25	25
A4	d	35	35			
	e	14	14			
	a	10	10			
	Ch	22-30	22-30			
A8	d		20	25	30	40
	df		8,5	10,5	12,5	15,0
	e		35	35	35	40
	a		30	30	30	35
	Ch		14-17	17-18	22	32
	m		10	10	15	16
	p		25	25	20	24
A9	d		20	25	30	40
	df		8,5	10,5	12,5	15,0
	e		24	28	35	40
	m		10	12	15	16
	p		14	16	20	24
A10	d		20	25	30	40
	e		18	18	21	21
	a		14	14	17	17
	r		10	10	12	12
	Fh		14-17	17-18	22	32

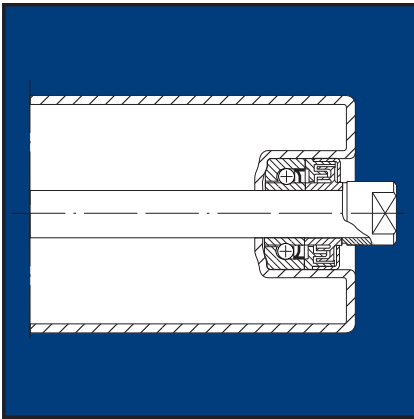
* filettatura metrica ISO; UNI 4534-64 e 4536-64

* metric ISO thread; UNI 4534-64 and 4536-64



Dimensioni in mm

Dimensions in mm



RULLI FOLLI MONOBLOCCO

Rulli d'acciaio montati su cuscinetti obliqui a sfere prelubrificati e protetti con guarnizioni parapolvere a doppio labirinto. Su richiesta sono forniti con cuscinetti a sfera tipo 6202.

Il mantello è composto da tubo a spessore costante e testate porta cuscinetti uniti per saldatura. Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi e velocità medio-elevati, in condizioni ambientali anche polverose.

Altre forme di finitura e fissaggio vedere pagg. 30 e 43.

ENBLOC IDLERS

Steel rollers mounted on pre-greased and protected oblique ball-bearings with double-labyrinth dust seals.

The roller shell consists of tube with an even thickness and bearing-holder heads welded together.

On request ball-bearings type 6202 are provided. These are employed in belt conveyors with medium-heavy loads and average-high speeds even in dusty environmental conditions.

For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 43.

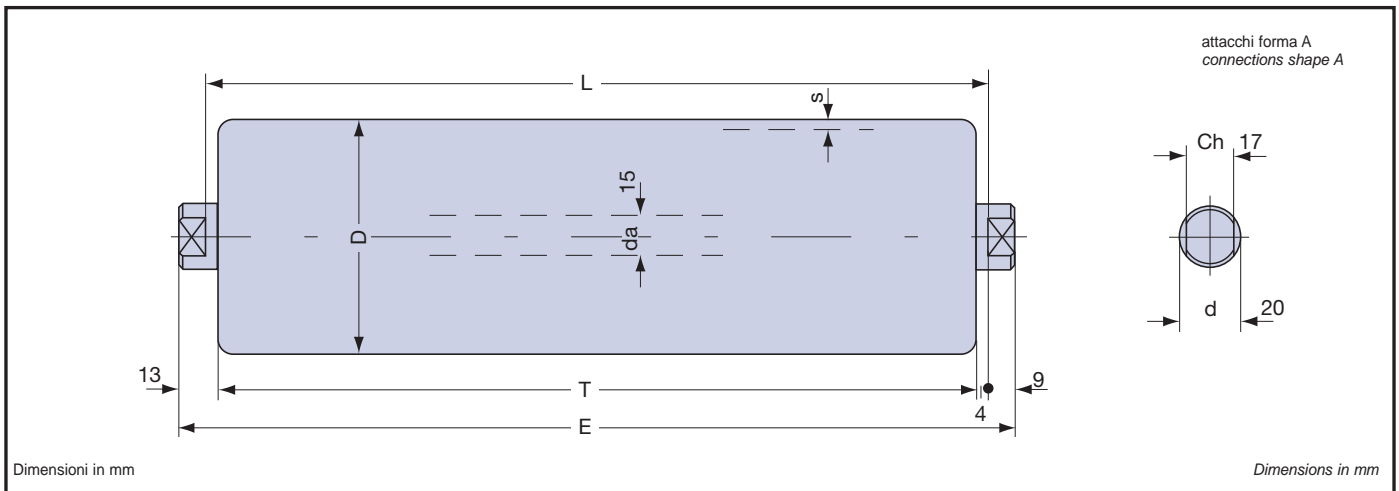


Tabella 45

RULLI BASE SERIE 14.0 BASIC SERIES 14.0 ROLLERS

Table 45

tipo type	D	s	T	E	cuscinetto bearing	L		peso totale rullo kg total roller weight kg		peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg		carico max. Cs load max. Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L=200	oltre al cm plus per cm	L=200	oltre al cm plus per cm	
14.0.9	60	2	L-8	L+18	obliquo oblique	80	2500	1,149	0,0425	0,779	0,0286	daN 240
14.0.10	76							1,347	0,0504	0,983	0,0365	
14.0.11	89							1,521	0,0568	1,157	0,0429	

Tabella 46

Cd carico dinamico dei rulli in funzione della velocità del trasportatore roller dynamic load according to conveyor speed

Table 46

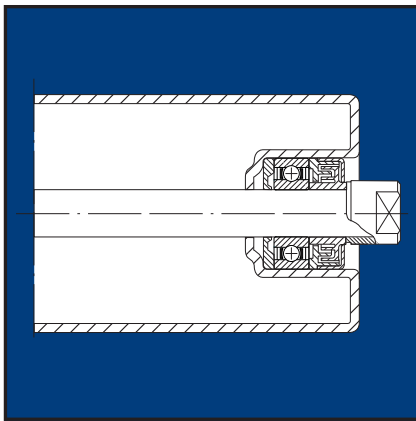
v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed								
v	0,10	0,15	0,20	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25
D	Cd = daN = kgf							
60	125	102	92	81	61	47	40	34
76	138	120	103	94	68	54	46	42
89	150	131	113	102	77	62	53	49

Tabella 47

Kr Coefficiente di riduzione del carico Cd, Cs in funzione della lunghezza dei rulli de-rating coefficient of load Cd, Cs according to roller length

Table 47

lunghezza length	L=mm	208	308	438	508	608	708	808	908	1008	1158
Kr		1	1	1	1	1	1	1	0,998	0,996	0,890



RULLI FOLLI MONOBLOCCO

Rulli d'acciaio montati su cuscinetti radiali rigidi a sfere tipo 6202 prelubrificati e protetti con guarnizioni parapolvere a doppio labirinto.

Il mantello è composto da tubo a forte spessore e testate porta cuscinetti uniti per saldatura.

Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi e velocità medio-elevati, in cattive condizioni ambientali.

Altre forme di finitura e fissaggio vedere pagg. 30 e 43.

ENBLOC IDLERS

Steel rollers mounted on pre-greased and protected rigid radial ball-bearings type 6202 with double labyrinth dust seals. The roller shell consists of heavily-gauged tube and bearing-holder heads welded together.

These are employed in belt conveyors with medium-heavy loads and average-high speeds in severe environmental conditions.

For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 43.

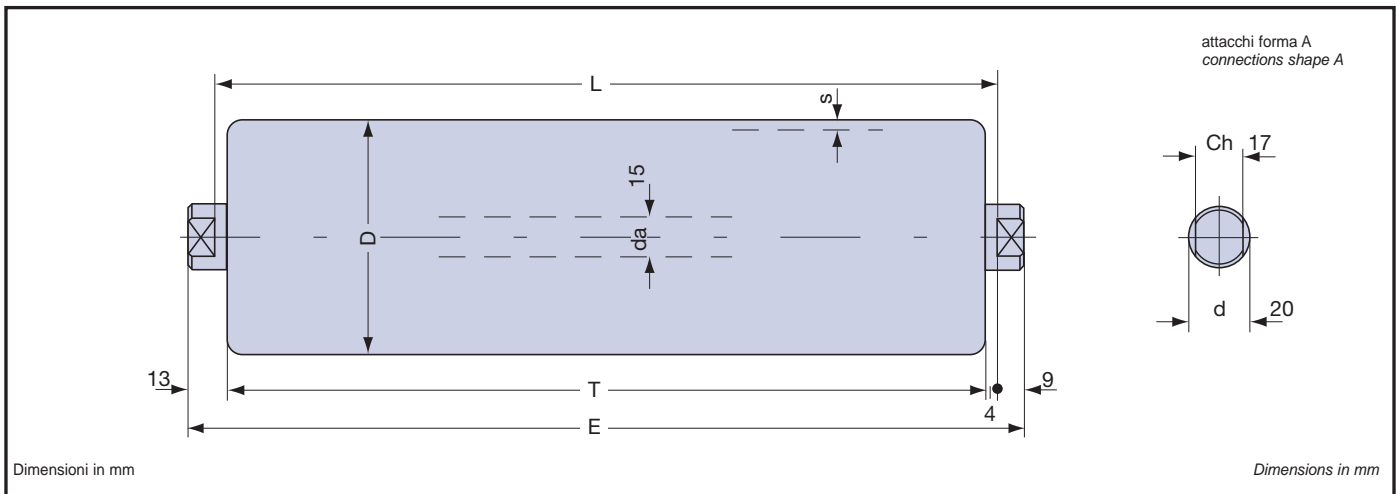


Tabella 48 **RULLI BASE SERIE 15.0 BASIC SERIES 15.0 ROLLERS** Table 48

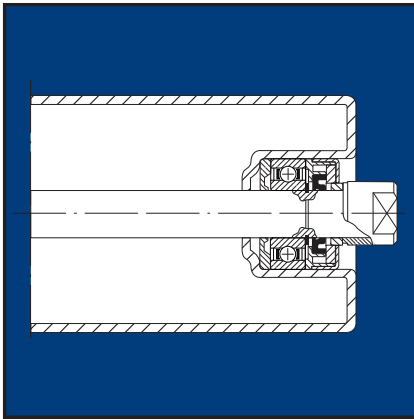
tipo type	D	s	T	E	cuscinetto bearing	L		peso totale rullo kg total roller weight kg		peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg		carico max. Cs load max. Cs n = 10 [1/min]
						min.	max.	L=200	oltre, al cm plus per cm	L=200	oltre, al cm plus per cm	
15.0.5	38	3	L-8	L+18	6202	80	2500	0,947	0,0398	0,582	0,0259	daN 360
15.0.7	48							1,242	0,0472	0,878	0,0333	
15.0.9	60							1,460	0,0561	1,095	0,0422	
15.0.10	76							1,763	0,0679	1,398	0,0540	
15.0.11	89							2,015	0,0775	1,650	0,0636	

Tabella 49 **Cd carico dinamico dei rulli in funzione della velocità del trasportatore roller dynamic load according to conveyor speed** Table 49

v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed										
v	0,10	0,15	0,20	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	
D	Cd = daN ≈ kgf									
38	230	206	182	168	134	116	106	99	93	
48	249	223	197	183	145	127	115	106	100	
60	267	235	211	197	156	138	123	115	107	
76	289	252	230	212	169	148	134	125	116	
89	311	267	244	225	179	155	141	132	123	

Tabella 50 **Kr Coefficiente di riduzione del carico Cd, Cs in funzione della lunghezza dei rulli de-rating coefficient of load Cd, Cs according to roller length** Table 50

lunghezza length	L=mm	408	508	608	708	808	908	1008	1158
Kr		1	0,899	0,877	0,837	0,804	0,776	0,745	0,709



RULLI D'ACCIAIO MONOBLOCCO

Rulli d'acciaio montati su cuscinetti radiali rigidi a sfere tipo 6202 prelubrificati e protetti con guarnizioni parapolvere a doppio labirinto ed anelli a tenuta contro gli spruzzi di acqua.

Il mantello è composto da tubo a forte spessore e testate porta cuscinetti uniti per saldatura. Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi medio-pesanti e velocità elevate, in cattive condizioni ambientali.

Altre forme di finitura e fissaggio vedere pag. 30 e 43.

ENBLOC STEEL ROLLERS

Steel rollers mounted on prelubricated and protected rigid radial ball bearings type 6202 with double labyrinth dust seals and seal rings against sprinkles of water.

The roller shell consists of heavily-gauged pipe and bearing-holder heads welded together. These are employed in belt conveyors with medium-heavy loads and high speeds in severe environmental conditions.

For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 43.

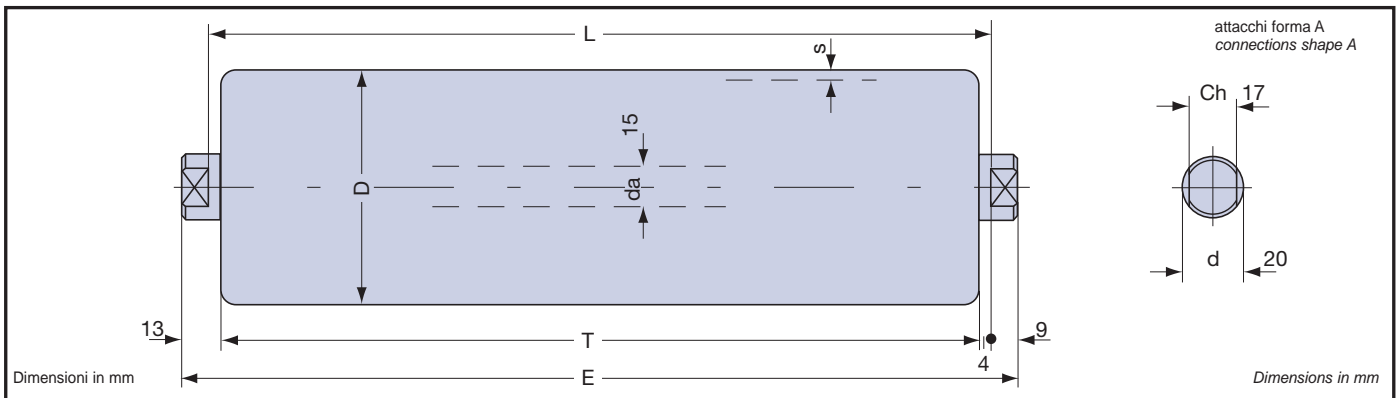


Tabella 51

RULLI BASE SERIE 15.1.0 BASIC SERIES 15.1.0 ROLLERS

Table 51

tipo type	A	s	T	E	cuscinetto bearing	L		peso totale rullo kg total roller weight kg		peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg		carico max. Cs load max. Cs n = 5 [1/min]
						min.	max.	L = 200	oltre al cm plus per cm	L = 200	oltre al cm plus per cm	
15.1.0.5	38	3	L-8	L+18	6202	80	2500	0,947	0,0398	0,582	0,0259	daN 360
15.1.0.7	48							1,242	0,0472	0,878	0,0333	
15.1.0.9	60							1,460	0,0561	1,095	0,0422	
15.1.0.10	76							1,763	0,0679	1,398	0,0540	
15.1.0.11	89							2,015	0,0775	1,650	0,0636	

Tabella 52

Cd carico dinamico dei rulli in funzione della velocità del trasportatore roller dynamic load according to conveyor speed

Table 52

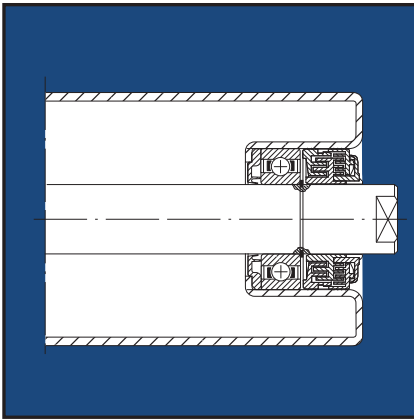
v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed										
v	0,10	0,15	0,20	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	
D	Cd = daN ≈ kgf									
38	230	206	182	168	134	116	106	99	93	
48	249	223	197	183	145	127	115	106	100	
60	267	235	211	197	156	138	123	115	107	
76	289	252	230	212	169	148	134	125	116	
89	311	267	244	225	179	155	141	132	123	

Tabella 53

Kr Coefficiente di riduzione del carico Cd, Cs in funzione della lunghezza dei rulli de-rating coefficient of load Cd, Cs according to roller length

Table 53

lunghezza length	L=mm	208	308	438	508	608	708	808	908	1008	1158
Kr		1	1	1	0,899	0,877	0,837	0,804	0,776	0,745	0,709



RULLI D'ACCIAIO MONOBLOCCO

Rulli d'acciaio montati su cuscinetti radiali rigidi a sfere tipo 6204 prelubrificati e protetti con guarnizioni a triplo labirinto, pre-camera con riserva di lubrificante e speciali anelli di tenuta a labbro.

Il mantello è composto da tubo a forte spessore e testate porta cuscinetti uniti per saldatura.

Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi e velocità elevati, in cattive condizioni ambientali.

Altre forme di finitura e fissaggio vedere pagg. 30 e 43.

ENBLOC STEEL ROLLERS

Steel rollers mounted on prelubricated and protected rigid radial ball bearings type 6204 with triple labyrinth seals, reserve lubricant prerreservoir and special lip seal rings.

The roller shell consists of heavily-gauged pipe and bearing-holder heads welded together.

These are employed in belt conveyors with heavy loads and high speeds in severe environmental conditions.

For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 43.

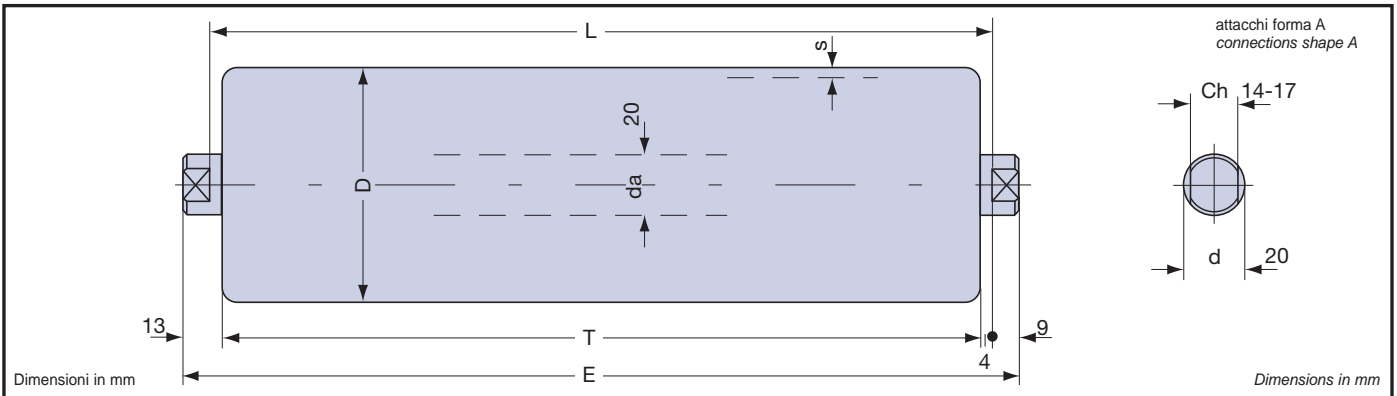


Tabella 54 **RULLI BASE SERIE 20.0 BASIC SERIES 20.0 ROLLERS** Table 54

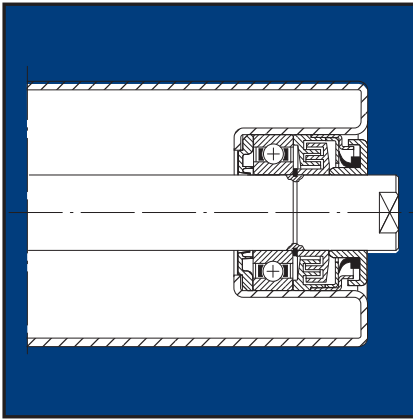
tipo type	A	s	T	E	cuscinetto bearing	L		peso totale rullo kg total roller weight kg		peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg		carico max. Cs load max. Cs n = 5 [1/min]
						min.	max.	L = 200	oltre al cm plus per cm	L = 200	oltre al cm plus per cm	
20.0.9	60	3	L-8	L+18	6204	90	2600	1,904	0,0669	1,290	0,0422	daN 580
20.0.25	63,5							1,954	0,0695	1,340	0,0448	
20.0.10	76							2,194	0,0787	1,580	0,0540	
20.0.11	89							2,462	0,0883	1,848	0,0636	
20.0.12	102							2,715	0,0979	2,101	0,0732	
20.0.13	108	3,5	3,064	0,1149	2,450	0,0902						
20.0.16	133	4	4,005	0,1520	3,390	0,1273						

Tabella 55 **C carico dinamico dei rulli in funzione della velocità del trasportatore roller dynamic load according to conveyor speed** Table 55

v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed												
v	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
D	daN-kgf											
60	322	270	223	207	191	181	172	164	152	142		
63,5	325	273	225	209	193	182	172	164	152	142	135	
76	350	276	241	219	208	190	179	171	158	147	139	
89	368	291	254	231	214	206	195	186	172	161	153	146
102	387	305	266	242	224	211	199	190	175	164	155	148
108	397	311	271	246	228	215	204	194	179	168	159	151
133	430	334	291	264	245	230	217	207	191	179	169	161

Tabella 55 **Kr Coefficiente di riduzione del carico Cd, Cs in funzione della lunghezza dei rulli de-rating coefficient of load Cd, Cs according to roller length** Table 55

lunghezza length L=mm	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808
Kr	1	1	0,967	0,932	0,897	0,860	0,824	0,769	0,730	0,675	0,622	0,573



RULLI D'ACCIAIO MONOBLOCCO

Rulli d'acciaio montati su cuscinetti radiali rigidi a sfere tipo 6204 prelubrificati e protetti con guarnizioni a triplo labirinto, precamera con riserva di lubrificante e anelli flessibili di tenuta frontale contro gli spruzzi di acqua. Il mantello è composto da tubo a forte spessore e testate porta cuscinetti uniti per saldatura. Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi e velocità elevati, in cattive condizioni ambientali. Altre forme di finitura e fissaggio vedere pag. 30 e 43.

ENBLOC STEEL ROLLERS

Steel rollers mounted on prelubricated and protected rigid radial ball bearings type 6204 with triple labyrinth seals, lubricant reserve preresevoir and frontal flexible seal rings against sprinkles of water. The roller shell consists of heavily-gauged pipe and bearing-holder heads welded together. These are employed in belt conveyors with very heavy loads and high speeds in severe environmental conditions. For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 43.

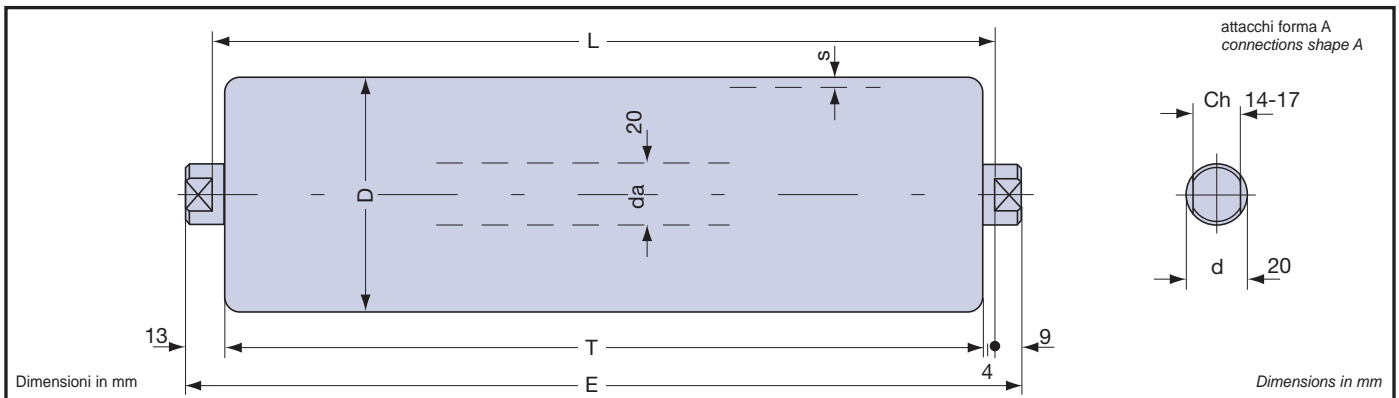


Tabella 57

RULLI BASE SERIE 20.1.0 BASIC SERIES 20.1.0 ROLLERS

Table 57

tipo type	A	s	T	E	cuscinetto bearing	L		peso totale rullo kg total roller weight kg		peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg		carico max. Cs load max. Cs n = 5 [1/min]
						min.	max.	L = 200	oltre al cm plus per cm	L = 200	oltre al cm plus per cm	
20.1.0.9	60	3	L-8	L+18	6204	90	2600	1,963	0,0669	1,316	0,0422	daN 580
20.1.0.25	63,5							2,251	0,0787	1,605	0,0540	
20.1.0.10	76							2,520	0,0883	1,874	0,06336	
20.1.0.11	89							2,774	0,0979	2,127	0,0732	
20.1.0.12	102							3,122	0,1149	2,475	0,0902	
20.1.0.13	108	3,5	3,253	0,1120	2,606	0,0873						
20.1.0.16	133	4	4,063	0,1520	3,416	0,1273						

Tabella 58

C carico dinamico dei rulli in funzione della velocità del trasportatore roller dynamic load according to conveyor speed

Table 58

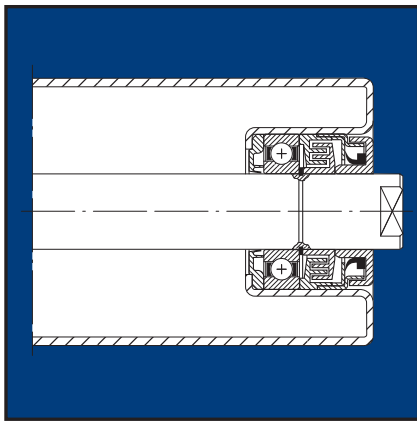
v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed												
v	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
D	daN-kgf											
60	322	270	223	207	191	181	172	164	152	142		
63,5	325	273	225	209	193	182	172	164	152	142	135	
76	350	276	241	219	208	190	179	171	158	147	139	
89	368	291	254	231	214	206	195	186	172	161	153	146
102	387	305	266	242	224	211	199	190	175	164	155	148
108	397	311	271	246	228	215	204	194	179	168	159	151
133	430	334	291	264	245	230	217	207	191	179	169	161

Tabella 59

Kr Coefficiente di riduzione del carico Cd, Cs in funzione della lunghezza dei rulli de-rating coefficient of load Cd, Cs according to roller length

Table 59

lunghezza length L=mm	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808
Kr	1	1	0,967	0,932	0,897	0,860	0,824	0,769	0,730	0,675	0,622	0,573



RULLI D'ACCIAIO MONOBLOCCO

Rulli d'acciaio montati su cuscinetti radiali rigidi a sfere tipo 6304 prelubrificati e protetti con guarnizioni a triplo labirinto, precamera con riserva di lubrificante e anelli flessibili di tenuta frontale contro gli spruzzi di acqua. Il mantello è composto da tubo a forte spessore e testate porta cuscinetti uniti per saldatura. Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi e velocità elevati, in cattive condizioni ambientali. Altre forme di finitura e fissaggio vedere pagg. 30 e 43.

ENBLOC STEEL ROLLERS

Steel rollers mounted on prelubricated and protected rigid radial ball bearings type 6304 with triple labyrinth seals, reserve lubricant preservoir and frontal flexible seal rings against sprinkles of water. The roller shell consists of heavily-gauged pipe and bearing-holder heads welded together. These are employed in belt conveyors with very heavy loads and high speeds, in severe environmental conditions. For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 43.

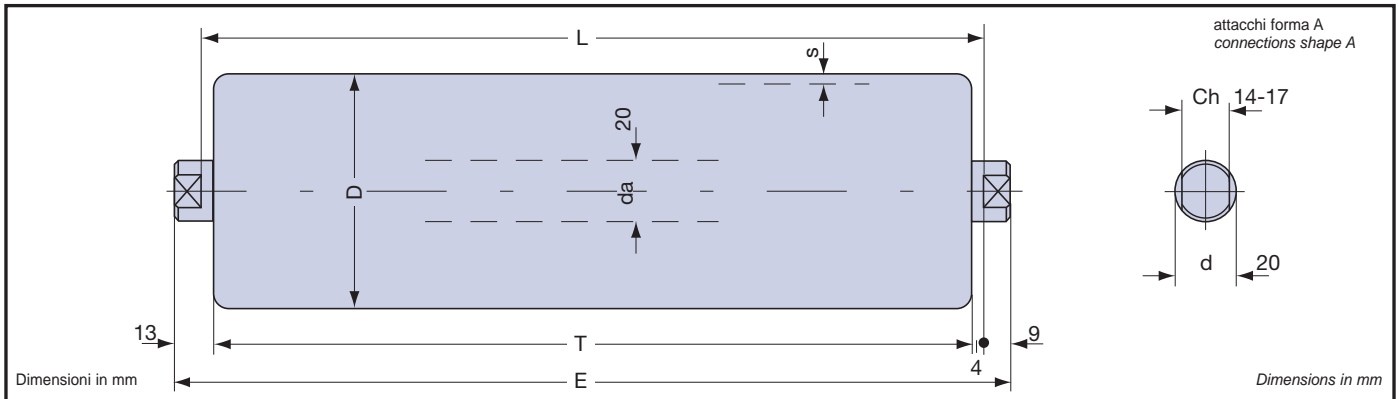


Tabella 60 **RULLI BASE SERIE 20.2.0 BASIC SERIES 20.2.0 ROLLERS** Table 60

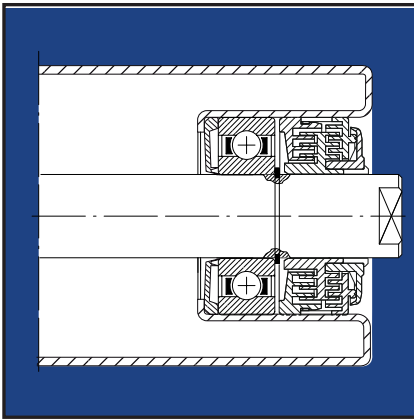
tipo type	A	s	T	E	cuscinetto bearing	L		peso totale rullo kg total roller weight kg		peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg		carico max. Cs load max. Cs n = 5 [1/min]
						min.	max.	L = 200	oltre al cm plus per cm	L = 200	oltre al cm plus per cm	
20.2.0.10	76	3	L-8	L+18	6304	90	2600	2,491	0,0787	1,832	0,0540	daN 950
20.2.0.11	89							2,758	0,0883	2,098	0,0636	
20.2.0.12	102							3,023	0,0979	2,363	0,0732	
20.2.0.13	108	3,5						3,394	0,1149	2,734	0,0902	
20.2.0.21	127	4						3,573	0,0127	2,975	0,0913	
20.2.0.16	133	4,303	0,1520	3,643	0,1273							

Tabella 61 **C carico dinamico dei rulli in funzione della velocità del trasportatore roller dynamic load according to conveyor speed** Table 61

v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed												
v	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
D	daN-kgf											
76	490	391	354	335	320	299	288	281	264	254	247	
89	515	412	373	353	329	322	314	306	288	278	272	264
102	542	432	391	371	345	332	321	312	293	283	276	267
108	556	440	398	376	351	339	329	319	300	290	283	273
127	591	467	420	389	364	349	338	329	312	300	292	282
133	602	473	428	404	377	362	350	340	320	309	301	291

Tabella 62 **Kr Coefficiente di riduzione del carico Cd, Cs in funzione della lunghezza dei rulli de-rating coefficient of load Cd, Cs according to roller length** Table 62

lunghezza length	L=mm	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808
Kr		1	0,988	0,952	0,914	0,876	0,838	0,807	0,748	0,716	0,665	0,618	0,553



RULLI D'ACCIAIO MONOBLOCCO

Rulli d'acciaio montati su cuscinetti radiali rigidi a sfere tipo 6205 prelubrificati e protetti con guarnizioni a triplo labirinto, precamera con riserva di lubrificante e speciali anelli di tenuta a labbro. Il mantello è composto da tubo a forte spessore e testate porta cuscinetti uniti per saldatura. Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi molto pesanti e velocità elevate, in cattive condizioni ambientali. Altre forme di finitura e fissaggio vedere pagg. 30 e 43.

ENBLOC STEEL ROLLERS

Steel rollers mounted on prelubricated and protected rigid radial ball bearings type 6205 with triple labyrinth seals, lubricant reserve prerreservoir and special lip seal rings.

The roller shell consists of heavily-gauged pipe and bearing-holder heads welded together.

These are employed in belt conveyors with very heavy loads and high speeds in severe environmental conditions.

For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 43.

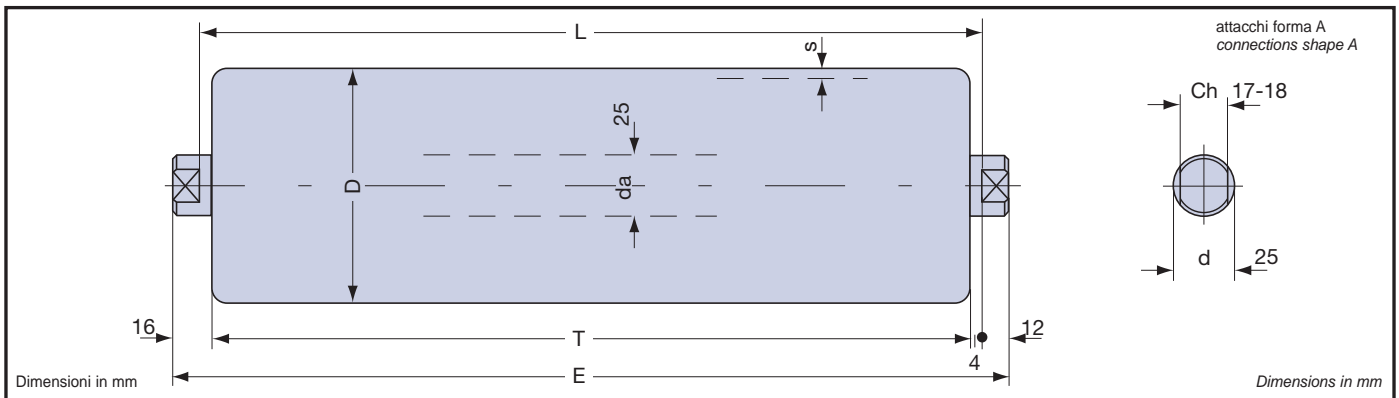


Tabella 63

RULLI BASE SERIE 25.0 BASIC SERIES 25.0 ROLLERS

Table 63

tipo type	A	s	T	E	cuscinetto bearing	L		peso totale rullo kg total roller weight kg		peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg		carico max. Cs load max. Cs n = 5 [1/min]
						min.	max.	L = 200	oltre al cm plus per cm	L = 200	oltre al cm plus per cm	
25.0.10	76	3	L-8	L+24	6205	110	2600	2,743	0,0925	1,780	0,0540	daN 1215
25.0.11	89							3,009	0,1021	2,045	0,0636	
25.0.12	102							3,275	0,1117	2,311	0,0732	
25.0.13	108	3,5						3,646	0,1287	2,682	0,0902	
25.0.21	127							4,350	0,1592	3,392	0,1175	
25.0.16	133							4,554	0,1658	3,591	0,1273	
25.0.17	159	4	5,326	0,1914	4,362	0,1529						

Tabella 64

C carico dinamico dei rulli in funzione della velocità del trasportatore roller dynamic load according to conveyor speed

Table 64

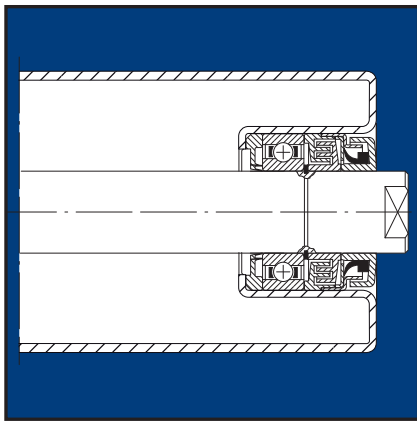
v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed													
v	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
D	daN-kgf												
76	541	426	372	350	319	302	285	273	255	241	230		
89	568	450	393	356	330	318	298	285	266	251	238	229	
102	598	471	411	373	346	325	310	297	276	260	248	237	229
108	614	481	419	380	353	332	316	302	281	265	252	243	233
127	648	507	443	400	371	349	332	320	295	270	269	257	240
133	664	515	449	408	378	356	339	326	301	285	271	259	250
159	699	530	478	433	401	378	360	345	321	303	287	275	265

Tabella 65

Kr Coefficiente di riduzione del carico Cd, Cs in funzione della lunghezza dei rulli de-rating coefficient of load Cd, Cs according to roller length

Table 65

lunghezza length	L=mm	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808	2008
Kr		1	1	1	1	1	0,970	0,941	0,896	0,866	0,821	0,748	0,662	0,600



RULLI D'ACCIAIO MONOBLOCCO

Rulli d'acciaio montati su cuscinetti radiali rigidi a sfere tipo 6205 prelubrificati e protetti con guarnizioni a triplo labirinto, precamera con riserva di lubrificante e anelli flessibili di tenuta frontale contro gli spruzzi di acqua. Il mantello è composto da tubo a forte spessore e testate porta cuscinetti uniti per saldatura. Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi molto pesanti e velocità elevate, in cattive condizioni ambientali. Altre forme di finitura e fissaggio vedere pagg. 30 e 43.

ENBLOC STEEL ROLLERS

Steel rollers mounted on prelubricated and protected rigid radial ball bearings type 6205 with triple labyrinth seals, lubricant reserve prerreservoir and front flexible seal rings against sprinkles of water. The roller shell consists of heavily-gauged pipe and bearing-holder heads welded together. These are employed in belt conveyors with very heavy loads and high speeds in severe environmental conditions. For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 43.

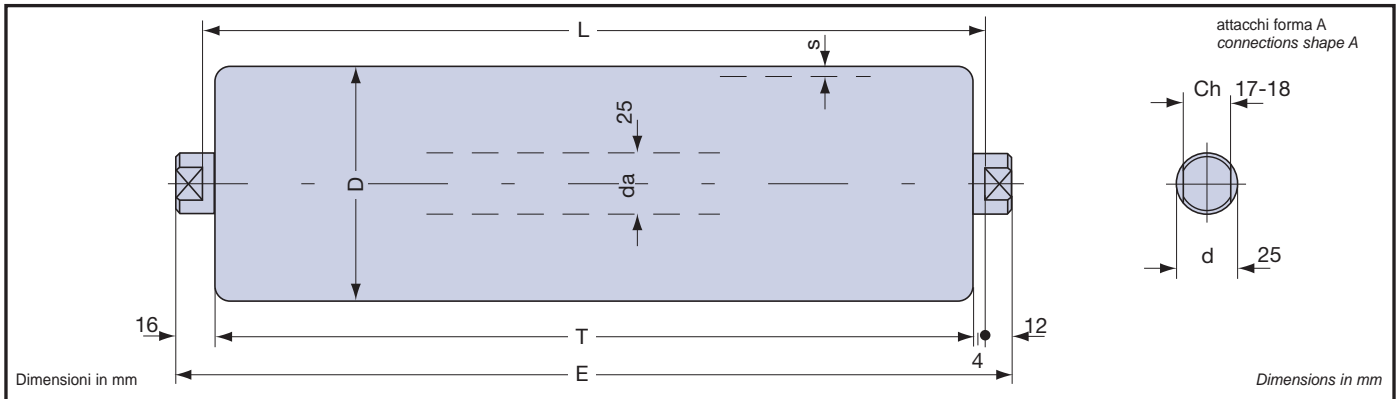


Tabella 66 **RULLI BASE SERIE 25.1.0 BASIC SERIES 25.1.0 ROLLERS** Table 66

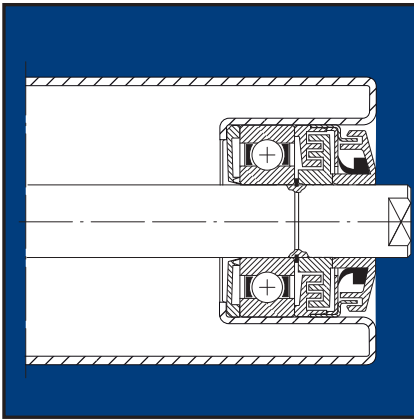
tipo type	A	s	T	E	cuscinetto bearing	L		peso totale rullo kg total roller weight kg		peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg		carico max. Cs load max. Cs n = 5 [1/min]
						min.	max.	L = 200	oltre al cm plus per cm	L = 200	oltre al cm plus per cm	
25.1.0.10	76	3	L-8	L+24	6205	110	2600	2,786	0,0925	1,803	0,0540	daN 1215
25.1.0.11	89							3,051	0,1021	2,069	0,0636	
25.1.0.12	102							3,317	0,1117	2,335	0,0732	
25.1.0.13	108	3,5						3,688	0,1287	2,706	0,0902	
25.1.0.21	127							4,233	0,1522	3,343	0,1102	
25.1.0.16	133	4						4,597	0,1658	3,614	0,1273	
25.1.0.17	159							5,368	0,1914	4,386	0,1529	

Tabella 67 **C carico dinamico dei rulli in funzione della velocità del trasportatore roller dynamic load according to conveyor speed** Table 67

v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed													
v	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
D	daN-kgf												
76	541	426	372	350	319	302	285	273	255	241	230		
89	568	450	393	356	330	318	298	285	266	251	238	229	
102	598	471	411	373	346	325	310	297	276	260	248	237	229
108	614	481	419	380	353	332	316	302	281	265	252	243	233
127	648	507	443	400	371	349	332	320	295	270	269	257	240
133	664	515	449	408	378	356	339	326	301	285	271	259	250
159	699	530	478	433	401	378	360	345	321	303	287	275	265

Tabella 68 **Kr Coefficiente di riduzione del carico Cd, Cs in funzione della lunghezza dei rulli de-rating coefficient of load Cd, Cs according to roller length** Table 68

lunghezza length L=mm	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808	2008
Kr	1	1	1	1	1	0,970	0,941	0,896	0,866	0,821	0,748	0,662	0,600



RULLI D'ACCIAIO MONOBLOCCO

Rulli d'acciaio montati su cuscinetti radiali rigidi a sfere tipo 6305 prelubrificati e protetti con guarnizioni a triplo labirinto, precamera con riserva di lubrificante e anelli flessibili di tenuta frontale contro gli spruzzi di acqua.

Il mantello è composto da tubo a forte spessore e testate porta cuscinetti uniti per saldatura. Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi molto pesanti e velocità elevate, in cattive condizioni ambientali. Altre forme di finitura e fissaggio vedere pagg. 30 e 43

ENBLOC STEEL ROLLERS

Steel rollers mounted on prelubricated and protected rigid radial ball bearings type 6305 with triple labyrinth seals, lubricant reserve preresevoir and front flexible seal rings against sprinkles of water.

The roller shell consists of heavily-gauged pipe and bearing-holder heads welded together. These are employed in belt conveyors with very heavy loads and high speeds in severe environmental conditions. For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 43.

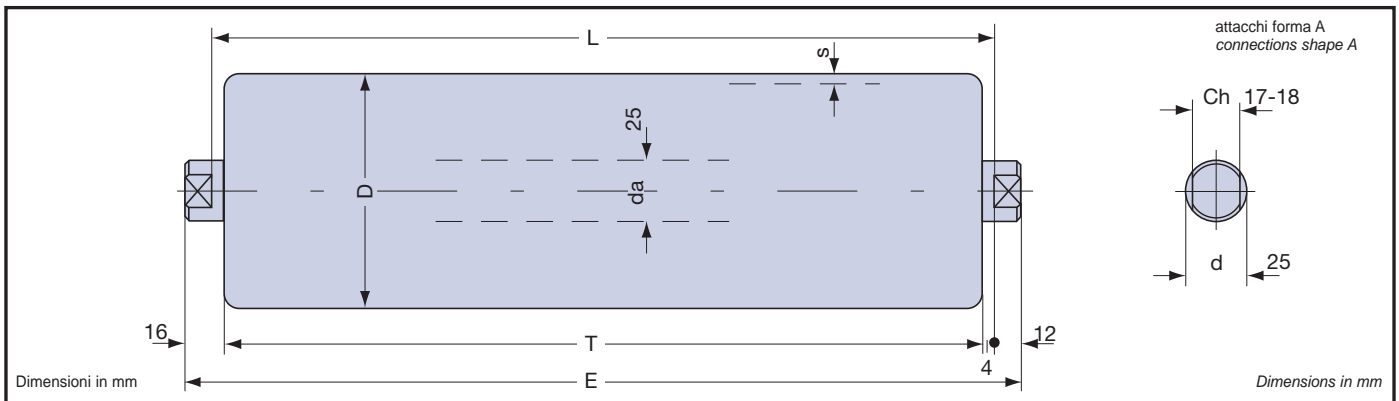


Tabella 69

RULLI BASE SERIE 25.2.0 BASIC SERIES 25.2.0 ROLLERS

Table 69

tipo type	A	s	T	E	cuscinetto bearing	L		peso totale rullo kg total roller weight kg		peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg		carico max. Cs load max. Cs n = 5 [1/min]
						min.	max.	L = 200	oltre al cm plus per cm	L = 200	oltre al cm plus per cm	
25.2.0.11	89	3	L-8	L+24	6305	110	2600	3,463	0,1021	2,420	0,0636	daN 1305
25.2.0.12	102							3,764	0,1117	2,721	0,0732	
25.2.0.13	108							3,5	4,128	0,1287	3,085	
25.2.0.21	127	4						4,825	0,1522	3,622	0,1102	
25.2.0.16	133							5,132	0,1658	4,088	0,1273	
25.2.0.17	159							6,069	0,1914	5,026	0,1529	

Tabella 70

C carico dinamico dei rulli in funzione della velocità del trasportatore
roller dynamic load according to conveyor speed

Table 70

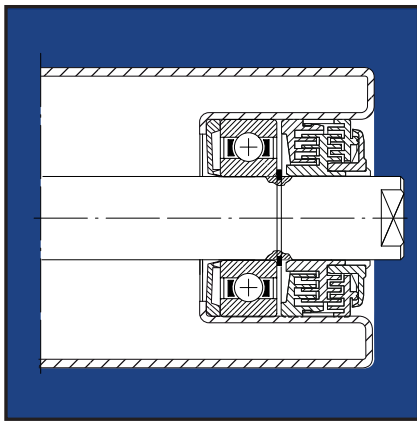
v	v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed												
	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
D	daN-kgf												
89	852	675	589	534	488	463	435	424	399	382	361	338	
102	897	706	616	559	512	474	452	442	414	396	377	350	334
108	921	721	628	570	522	484	461	450	421	403	383	362	342
127	975	754	660	601	550	511	487	475	444	427	406	375	356
133	996	772	673	612	559	530	510	490	454	434	412	388	372
159	1048	825	717	649	598	570	548	535	488	461	436	409	396

Tabella 71

Kr Coefficiente di riduzione del carico Cd, Cs in funzione della lunghezza dei rulli
de-rating coefficient of load Cd, Cs according to roller length

Table 71

lunghezza length	L=mm	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808	2008
Kr		1	1	1	1	0,980	0,960	0,925	0,894	0,850	0,818	0,722	0,648	0,558



RULLI D'ACCIAIO MONOBLOCCO

Rulli d'acciaio montati su cuscinetti rigidi a sfere tipo 6206 prelubrificati e protetti con guarnizioni a triplo labirinto, precamera con riserva di lubrificante e speciali anelli di tenuta a labbro. Il mantello è composto da tubo a forte spessore e testate porta cuscinetti uniti per saldatura. Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi molto pesanti e velocità elevate, in cattive condizioni ambientali. Altre forme di finitura e fissaggio vedere pagg. 30 e 43.

ENBLOC STEEL ROLLERS

Steel rollers mounted on prelubricated and protected rigid radial ball bearings type 6206 with triple labyrinth seals, lubricant reserve preresevoir and special lip seal ring. The roller shell consists of heavily-gaged pipe and bearing-holder heads welded together. These are employed in belt conveyors with very heavy loads and high speeds in severe environmental conditions. For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 43.

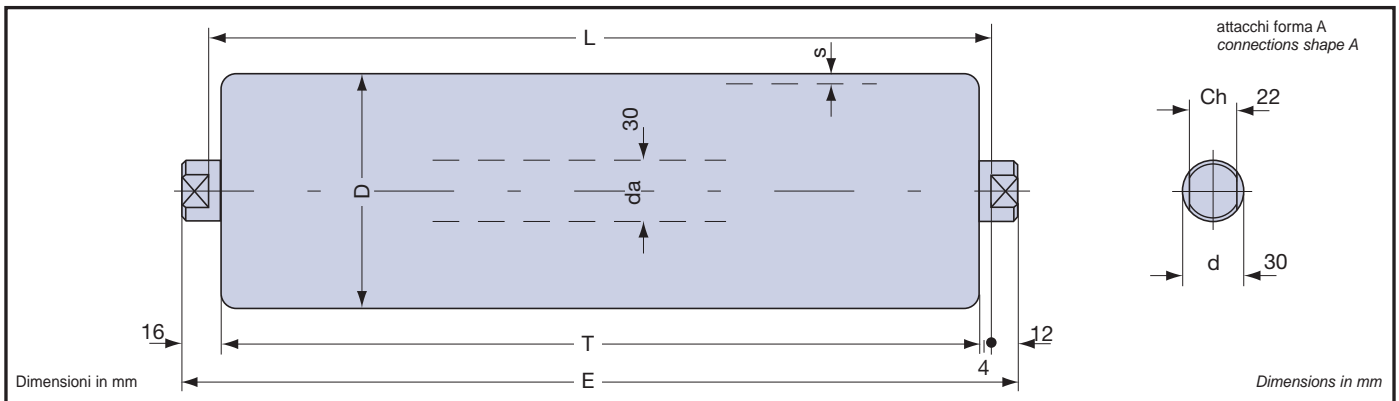


Tabella 72 **RULLI BASE SERIE 30.0 BASIC SERIES 30.0 ROLLERS** Table 72

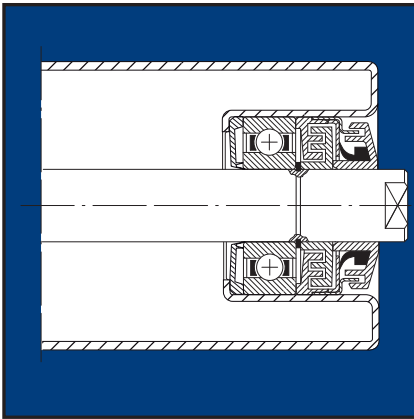
tipo tipe	A	s	T	E	cuscinetto bearing	L		peso totale rullo kg total roller weight kg		peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg		carico max. Cs load max. Cs n = 5 [1/min]
						min.	max.	L = 200	oltre al cm plus per cm	L = 200	oltre al cm plus per cm	
30.0.11	89	3	L-8	L+24	6206	115	2600	3,739	0,119	2,291	0,0636	daN 1450
30.0.12	102							4,039	0,129	2,592	0,0732	
30.0.13	108	3,5						4,404	0,146	2,956	0,0902	
30.0.16	133	4						5,407	0,183	3,959	0,1273	
30.0.17	159							6,345	0,208	4,897	0,1529	
30.0.19	194	6						9,307	0,332	7,872	0,2767	

Tabella 73 **C carico dinamico dei rulli in funzione della velocità del trasportatore roller dynamic load according to conveyor speed** Table 73

v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed													
v	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
D	daN-kgf												
89	790	625	545	495	460	442	420	403	375	352	336	321	
102	831	655	571	518	481	452	430	412	383	361	343	329	317
108	853	668	582	526	490	461	438	419	390	368	350	335	323
133	922	716	624	566	525	494	472	450	419	395	376	359	346
159	972	763	664	602	557	525	503	482	448	420	399	382	368
194	1036	814	708	642	594	560	532	510	474	447	425	407	392

Tabella 74 **Kr Coefficiente di riduzione del carico Cd, Cs in funzione della lunghezza dei rulli de-rating coefficient of load Cd, Cs according to roller length** Table 74

lunghezza length	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808	2008
Kr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,977	0,965	0,920	0,870



RULLI D'ACCIAIO MONOBLOCCO

Rulli d'acciaio montati su cuscinetti radiali rigidi a sfere tipo 6206 prelubrificati e protetti con guarnizioni a triplo labirinto, precamera con riserva di lubrificante e anelli flessibili di tenuta frontale contro gli spruzzi di acqua. Il mantello è composto da tubo a forte spessore e testate porta cuscinetti uniti per saldatura. Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi molto pesanti e velocità elevate, in cattive condizioni ambientali. Altre forme di finitura e fissaggio vedere pagg. 30 e 43.

ENBLOC STEEL ROLLERS

Steel rollers mounted on prelubricated and protected rigid radial ball bearings type 6206 with triple labyrinth seals, lubricant reserve preresevoir and front flexible seal rings against sprinkles of water. The roller shell consists of heavily-gauged pipe and bearing-holder heads welded together. These are employed in belt conveyors with very heavy loads and high speeds in severe environmental conditions. For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 43.

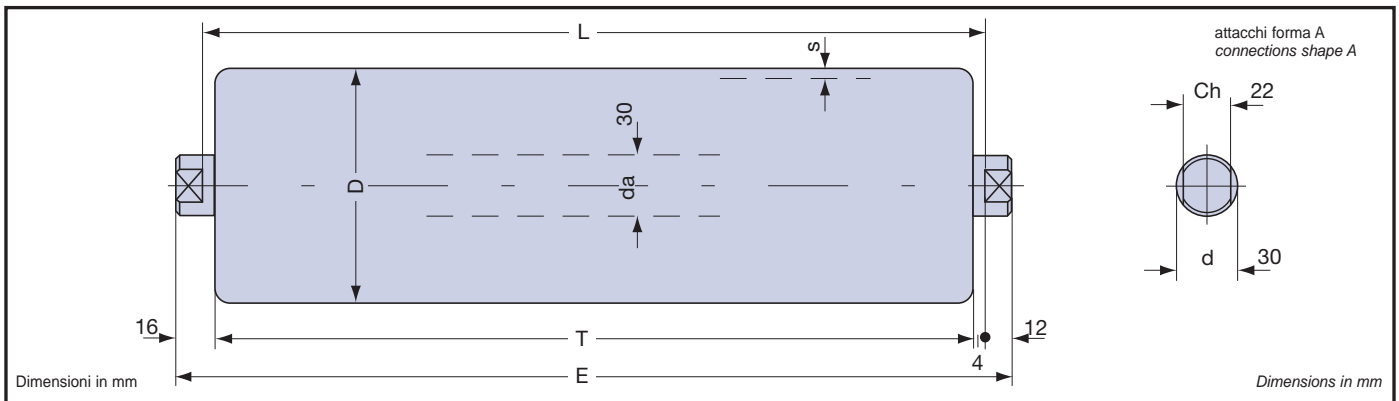


Tabella 75 RULLI BASE SERIE 30.1.0 BASIC SERIES 30.1.0 ROLLERS Table 75

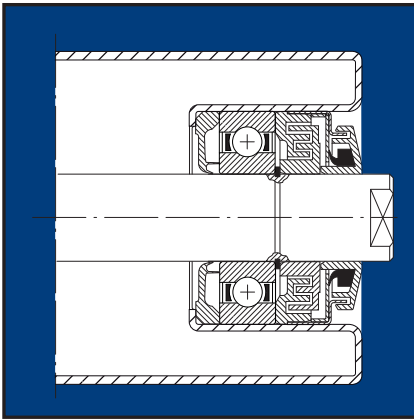
tipo type	A	s	T	E	cuscinetto bearing	L		peso totale rullo kg total roller weight kg		peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg		carico max. Cs load max. Cs n = 5 [1/min]
						min.	max.	L = 200	oltre al cm plus per cm	L = 200	oltre al cm plus per cm	
30.1.0.11	89	3	L-8	L+24	6206	115	2600	3,786	0,199	2,372	0,0636	daN 1450
30.1.0.12	102							4,087	0,129	2,673	0,0732	
30.1.0.13	108	3,5						4,451	0,146	3,038	0,0902	
30.1.0.16	133	4						5,454	0,183	4,041	0,1273	
30.1.0.17	159							6,392	0,208	4,979	0,1529	
30.1.0.19	194	6	9,364	0,332	7,950	0,2767						

Tabella 76 C carico dinamico dei rulli in funzione della velocità del trasportatore roller dynamic load according to conveyor speed Table 76

v	v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed												
	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
D	daN-kgf												
89	790	625	545	495	460	442	420	403	375	352	336	321	
102	831	655	571	518	481	452	430	412	383	361	343	329	317
108	853	668	582	526	490	461	438	419	390	368	350	335	323
133	922	716	624	566	525	494	472	450	419	395	376	359	346
159	972	763	664	602	557	525	503	482	448	420	399	382	368
194	1036	814	708	642	594	560	532	510	474	447	425	407	392

Tabella 77 Kr Coefficiente di riduzione del carico Cd, Cs in funzione della lunghezza dei rulli de-rating coefficient of load Cd, Cs according to roller length Table 77

lunghezza length	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808	2008
Kr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,977	0,965	0,920	0,870



RULLI D'ACCIAIO MONOBLOCCO

Rulli d'acciaio montati su cuscinetti radiali rigidi a sfere tipo 6306 prelubrificati e protetti con guarnizioni a triplo labirinto, precamera con riserva di lubrificante e anelli flessibili di tenuta frontale contro gli spruzzi di acqua. Il mantello è composto da tubo a forte spessore e testate porta cuscinetti uniti per saldatura. Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi molto pesanti e velocità elevate, in cattive condizioni ambientali. Altre forme di finitura e fissaggio vedere pagg. 30 e 43.

ENBLOC STEEL ROLLERS

Steel rollers mounted on prelubricated and protected rigid radial ball bearings type 6306 with triple labyrinth seals, lubricant reserve preresevoir and front flexible seal rings against sprinkles of water. The roller shell consists of heavily-gauged pipe and bearing-holder heads welded together. These are employed in belt conveyors with very heavy loads and high speeds in severe environmental conditions. For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 43.

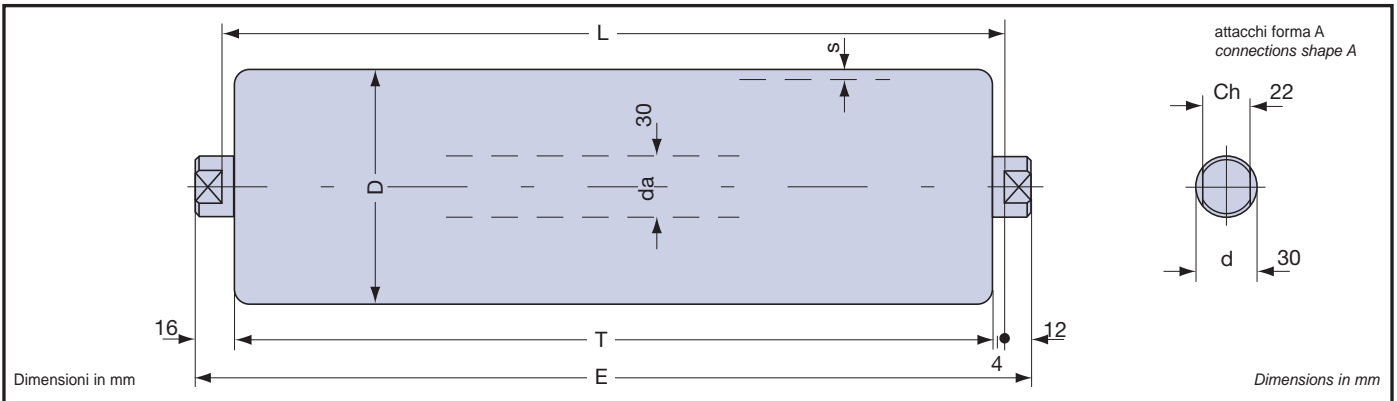


Tabella 78 **RULLI BASE SERIE 30.2.0 BASIC SERIES 30.2.0 ROLLERS** Table 78

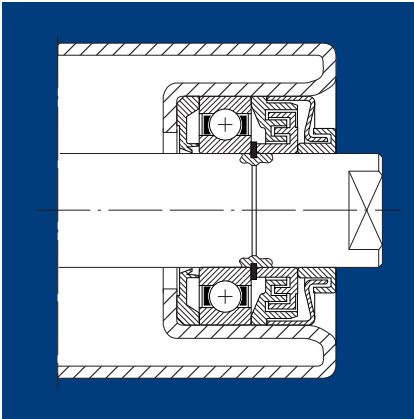
tipo type	A	s	T	E	cuscinetto bearing	L		peso totale rullo kg total roller weight kg		peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg		carico max. Cs load max. Cs n = 5 [1/min]
						min.	max.	L = 200	oltre al cm plus per cm	L = 200	oltre al cm plus per cm	
30.2.0.13	108	3,5	L-8	L+24	6306	115	2600	5,097	0,146	3,559	0,0902	daN 1715
30.2.0.16	133	4						6,107	0,183	4,569	0,1273	
30.2.0.17	159	6						6,972	0,208	5,434	0,1529	
30.2.0.19	194	6						9,945	0,332	8,407	0,2767	

Tabella 79 **C carico dinamico dei rulli in funzione della velocità del trasportatore roller dynamic load according to conveyor speed** Table 79

v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed													
v	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
D	daN-kgf												
108	1279	1002	873	789	735	691	635	605	562	527	495	464	452
133	1290	1074	936	846	787	741	684	650	604	566	532	497	485
159	1360	1144	996	903	835	787	729	697	646	601	564	529	517
194	1554	1221	1062	963	891	840	771	737	684	640	602	564	552

Tabella 80 **Kr Coefficiente di riduzione del carico Cd, Cs in funzione della lunghezza dei rulli de-rating coefficient of load Cd, Cs according to roller length** Table 80

lunghezza length	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808	2008
Kr	1	1	1	1	1	1	1	0,968	0,936	0,907	0,883	0,794	0,692



RULLI D'ACCIAIO MONOBLOCCO

Rulli d'acciaio montati su cuscinetti radiali rigidi a sfere tipo 6208 prelubrificati e protetti con guarnizioni a triplo labirinto, precamera con riserva di lubrificante e anelli flessibili di tenuta a labbro. Il mantello è composto da tubo a forte spessore e testate porta cuscinetti uniti per saldatura. Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi molto pesanti e velocità elevate, in cattive condizioni ambientali. Altre forme di finitura e fissaggio vedere pag. 30 e 43.

ENBLOC STEEL ROLLERS

Steel rollers mounted on prelubricated and protected rigid radial ball bearings type 6208 with triple labyrinth seals, lubricant reserve preresevoir and special lip seal ring.

The roller shell consists of heavily-gauged pipe and bearing-holder heads welded together.

These are employed in belt conveyors with very heavy loads and high speeds in severe environmental conditions.

For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 43.

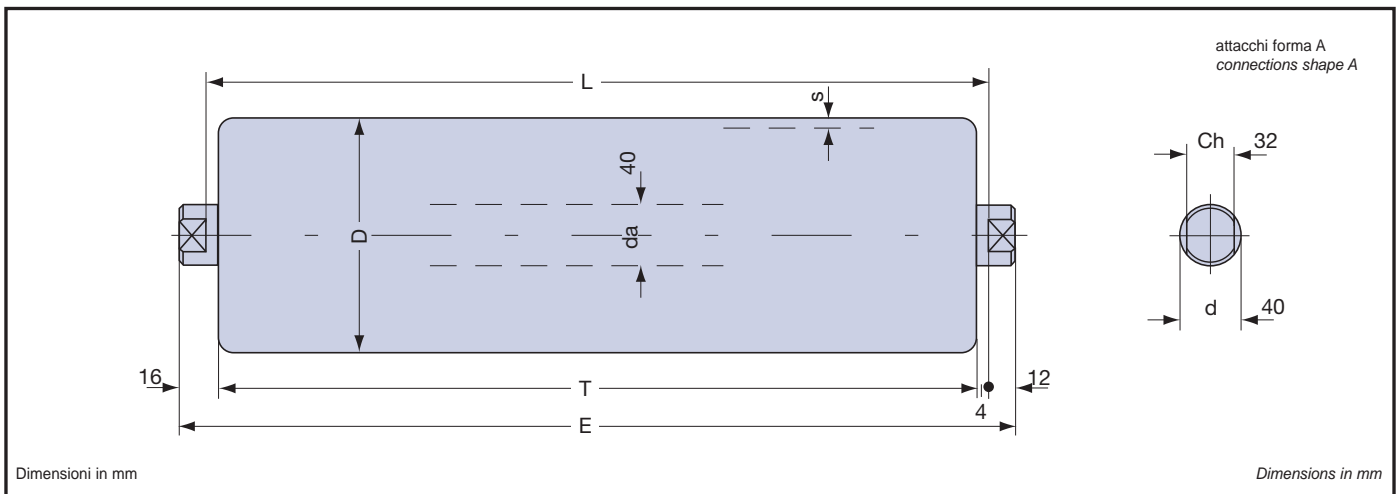


Tabella 81

RULLI BASE SERIE 40.0 BASIC SERIES 40.0 ROLLERS

Table 81

tipo type	A	s	T	E	cuscinetto bearing	L		peso totale rullo kg total roller weight kg		peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg		carico max. Cs load max. Cs n = 5 [1/min]
						min.	max.	L = 200	oltre al cm plus per cm	L = 200	oltre al cm plus per cm	
40.0.16	133	4	L-8	L+24	6208	200	2600	7,689	0,2259	5,057	0,1273	daN 2500
40.0.17	159							8,589	0,2515	5,958	0,1529	
40.0.19	194							6	11,657	0,3753	9,025	

Tabella 82

C carico dinamico dei rulli in funzione della velocità del trasportatore roller dynamic load according to conveyor speed

Table 82

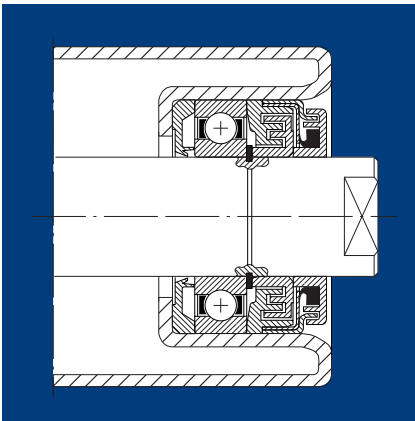
v	v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed												
	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
D	daN~kgf												
133	1380	1095	956	869	807	759	720	689	639	601	571	546	525
159	1465	1163	1016	923	857	806	764	731	678	638	606	580	558
194	1564	1242	1085	986	915	861	816	781	725	682	648	620	596

Tabella 83

Kr Coefficiente di riduzione del carico Cd, Cs in funzione della lunghezza dei rulli de-rating coefficient of load Cd, Cs according to roller length

Table 83

lunghezza length	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808	2008
Kr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,999	0,883	0,794



RULLI D'ACCIAIO MONOBLOCCO

Rulli d'acciaio montati su cuscinetti radiali rigidi a sfere tipo 6208 prelubrificati e protetti con guarnizioni a triplo labirinto, precamera con riserva di lubrificante e anelli flessibili di tenuta frontale contro gli spruzzi di acqua. Il mantello è composto da tubo a forte spessore e testate porta cuscinetti uniti per saldatura. Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi molto pesanti e velocità elevate, in cattive condizioni ambientali. Altre forme di finitura e fissaggio vedere pagg. 30 e 43.

ENBLOC STEEL ROLLERS

Steel rollers mounted on prelubricated and protected rigid radial ball bearings type 6208 with triple labyrinth seals, lubricant reserve preresevoir and front flexible seal rings against sprinkles of water. The roller shell consists of heavily-gauged pipe and bearing-holder heads welded together. These are employed in belt conveyors with very heavy loads and high speeds in severe environmental conditions. For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 43.

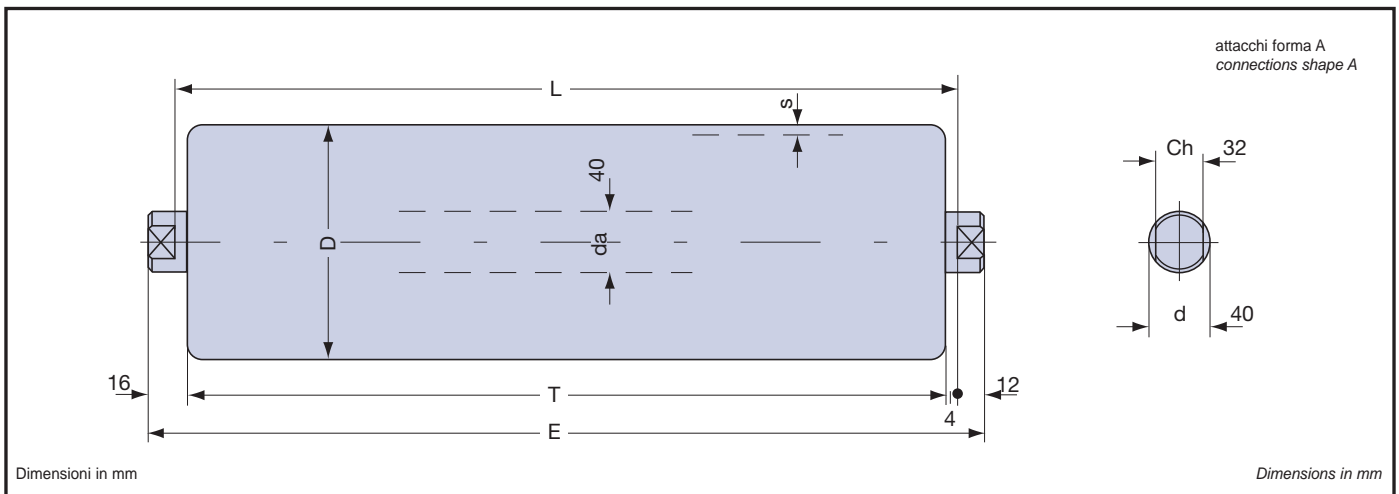


Tabella 84 **RULLI BASE SERIE 40.1.0 BASIC SERIES 40.1.0 ROLLERS** Table 84

tipo tipe	A	s	T	E	cuscinetto bearing	L		peso totale rullo kg total roller weight kg		peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg		carico max. Cs load max. Cs n = 5 [1/min]
						min.	max.	L = 200	oltre al cm plus per cm	L = 200	oltre al cm plus per cm	
40.1.0.16	133	4	L-8	L+24	6208	200	2600	7,832	0,2259	5,276	0,1273	daN 2500
40.1.0.17	159							8,791	0,2515	6,234	0,1529	
40.1.0.19	194							6	11,929	0,3753	9,372	

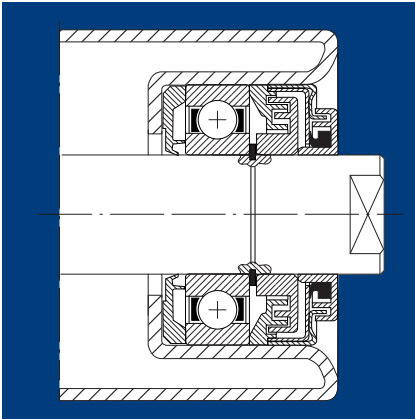
Tabella 85 **C carico dinamico dei rulli in funzione della velocità del trasportatore roller dynamic load according to conveyor speed** Table 85

v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed

v	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
D	daN~kgf												
133	1380	1095	956	869	807	759	720	689	639	601	571	546	525
159	1465	1163	1016	923	857	806	764	731	678	638	606	580	558
194	1564	1242	1085	986	915	861	816	781	725	682	648	620	596

Tabella 86 **Kr Coefficiente di riduzione del carico Cd, Cs in funzione della lunghezza dei rulli de-rating coefficient of load Cd, Cs according to roller length** Table 86

lunghezza length	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808	2008
Kr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,999	0,883	0,794

**RULLI D'ACCIAIO MONOBLOCCO**

Rulli d'acciaio montati su cuscinetti radiali rigidi a sfere tipo 6308 prelubrificati e protetti con guarnizioni a triplo labirinto, precamera con riserva di lubrificante e anelli flessibili di tenuta frontale contro gli spruzzi di acqua. Il mantello è composto da tubo a forte spessore e testate porta cuscinetti uniti per saldatura. Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi molto pesanti e velocità elevate, in cattive condizioni ambientali. Altre forme di finitura e fissaggio vedere pagg. 30 e 43.

ENBLOC STEEL ROLLERS

Steel rollers mounted on prelubricated and protected rigid radial ball bearings type 6308 with triple labyrinth seals, lubricant reserve preresevoir and front flexible seal rings against sprinkles of water. The roller shell consists of heavily-gauged pipe and bearing-holder heads welded together. These are employed in belt conveyors with very heavy loads and high speeds in severe environmental conditions. For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 43.

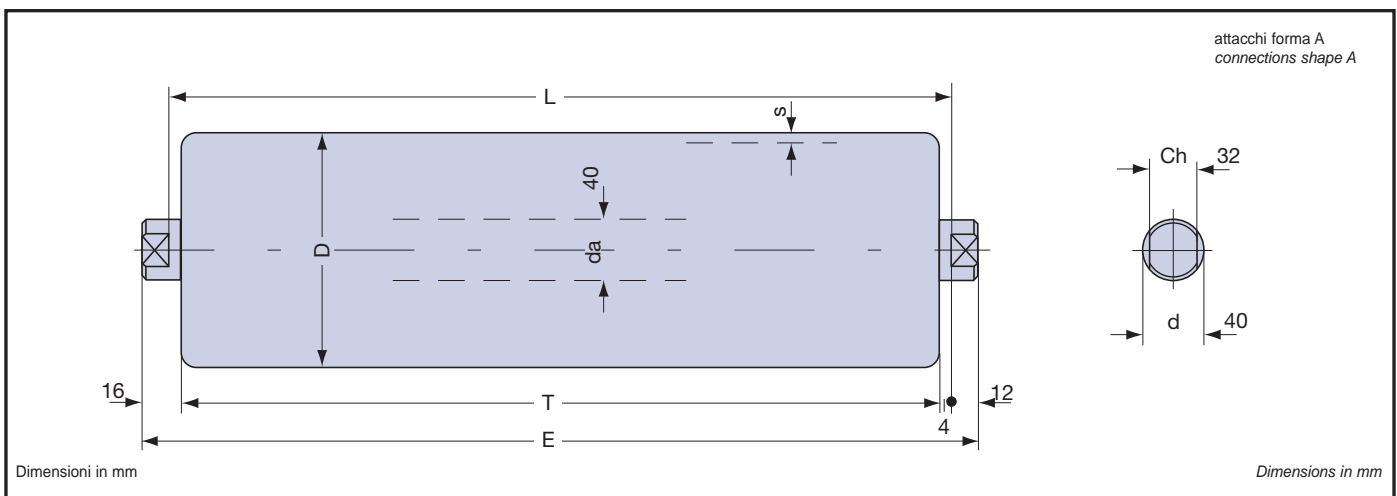


Tabella 87

RULLI BASE SERIE 40.2.0 BASIC SERIES 40.2.0 ROLLERS

Table 87

tipo type	A	s	T	E	cuscinetto bearing	L		peso totale rullo kg total roller weight kg		peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg		carico max. Cs load max. Cs n = 5 [1/min]
						min.	max.	L = 200	oltre al cm plus per cm	L = 200	oltre al cm plus per cm	
40.2.0.16	133	4	L-8	L+24	6308	200	2600	8,511	0,2259	5,845	0,1273	daN 2700
40.2.0.17	159							9,465	0,2515	6,799	0,1529	
40.2.0.19	194							6	12,563	0,3753	9,897	

Tabella 88

**C carico dinamico dei rulli in funzione della velocità del trasportatore
roller dynamic load according to conveyor speed**

Table 88

v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed													
v	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
D	daN-kgf												
133	1932	1533	1338	1216	1130	1040	986	930	849	795	767	718	666
159	2051	1628	1422	1292	1199	1104	1047	987	901	844	814	763	708
194	2189	1739	1519	1380	1281	1179	1118	1054	964	903	870	815	756

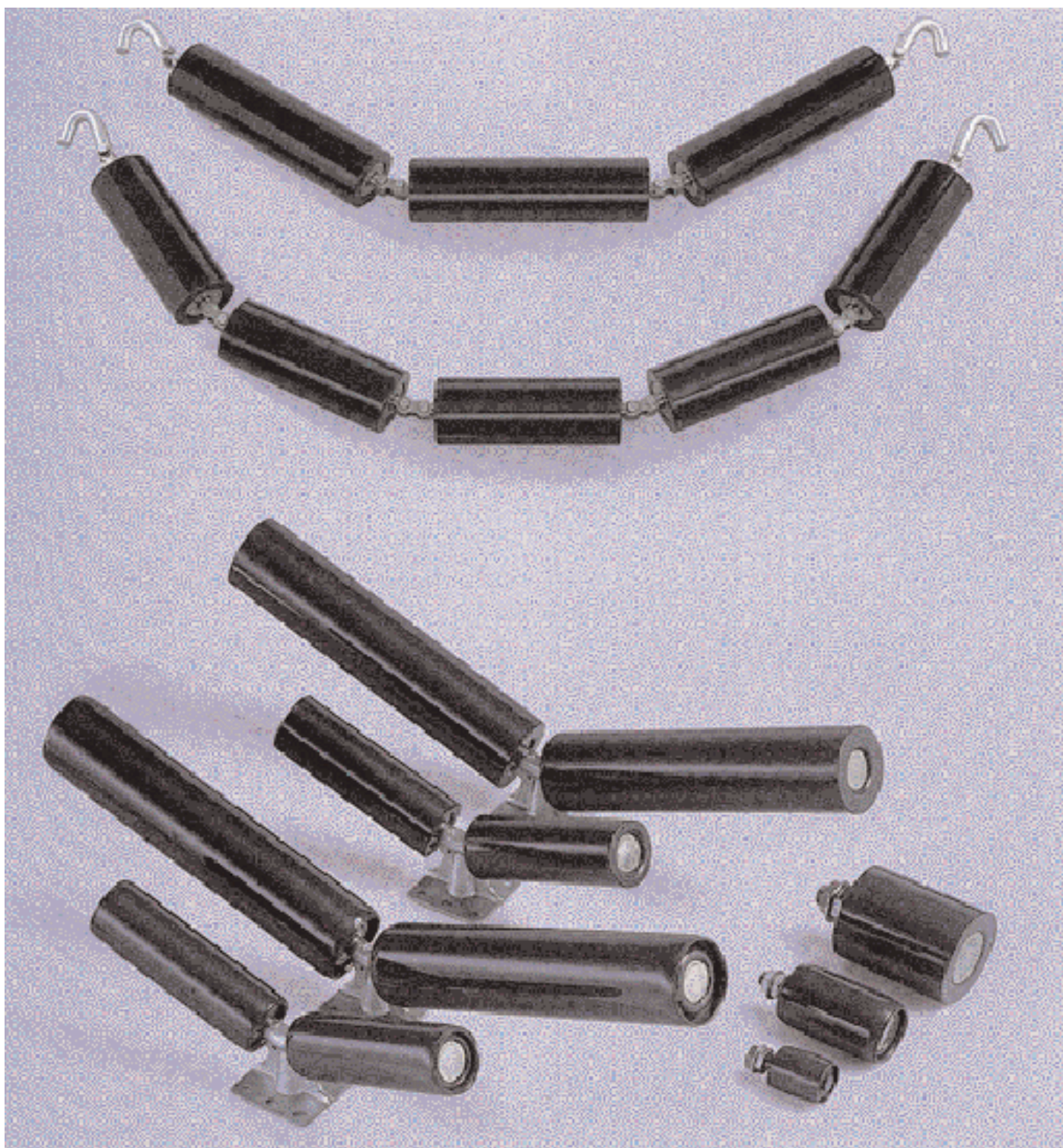
Tabella 89

**Kr Coefficiente di riduzione del carico Cd, Cs in funzione della lunghezza dei rulli
de-rating coefficient of load Cd, Cs according to roller length**

Table 89

lunghezza length	388	508	608	708	808	908	1008	1158	1258	1408	1608	1808	2008
Kr	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,997	0,893	0,836	0,788

RULLI D'ACCIAIO SPECIALI
SPECIAL STEEL ROLLERS



GRUPPI A GHIRLANDA

I gruppi di rulli a ghirlanda sono impiegati nei trasportatori a nastro che debbano movimentare materiali contundenti, di grossa pezzatura, di peso rilevante.

La maggiore capacità di contenimento della conca dei rulli permette elevate velocità di trasporto rispetto a quelle delle stazioni tradizionali.

Nelle installazioni di uso corrente vengono installati, per le stazioni superiori, gruppi a ghirlanda a 3 ed a 5 rulli d'acciaio o gommati d'impatto; per le stazioni inferiori, gruppi a ghirlanda a 2 rulli d'acciaio o con anelli di gomma scrostanti.

La flessibilità dei gruppi a ghirlanda consente il loro adattamento al materiale da trasportare, ne facilita il trasporto, riduce gli urti sui rulli, limita eventuali sbandamenti laterali del tappeto di gomma.

Gli schemi e la Tabella 90 riportano le forme di fissaggio dei gruppi a ghirlanda previste nel programma di produzione TECNORULLI.

Su richiesta si esaminano altre forme di attacchi.

GARLAND GROUPS

Garland roller groups are used in belt conveyors to transport blunt materials of large size and weight.

The greater containing capacity of the roller trough permits higher conveying speeds when compared with traditional idlers.

Standard installations use 3 and 5 steel or impact-rubber-lined roller garland groups for the upper idlers. The lower idlers use garland groups with 2 steel rollers or rollers with rubber scraper rings.

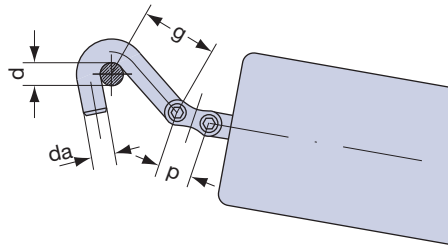
The flexibility of these garland groups allow them to adapt to the material being transported, easing its transportation, reducing blows on the rollers and limiting sideslippage of the rubber belt.

The diagrams and Table 90 show connection shapes used for fastening garland groups, included in the TECNORULLI production program.

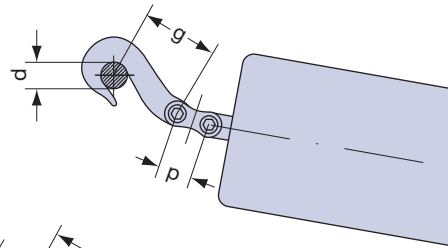
Other fastening shapes can be considered on request.

FORME DI FISSAGGIO DEI GRUPPI A GHIRLANDA FASTENING SHAPES OF GARLAND GROUPS					
fissaggio fastening		serie rulli base <i>basic series rollers</i>			
		20.0	25.0	30.0	40.0
F1	d	20	25	30	
	da	20	25	30	
	g	50	65	80	
	p	25,4	31,75	38,1	
F2	d			30	30
	g			80	80
	p			38,1	44,45
F3	M	20	24	27	
	c	53	64	71	
	f	20	25	30	
	g	50	65	80	
	v	116	141	159	
	p	25,4	31,75	38,1	
F4	p	25,4	31,75	25	
F5	da	20	25	30	
	g	50	65	80	
	p	25,4	31,75	38,1	

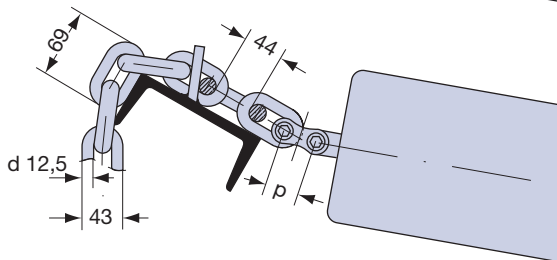
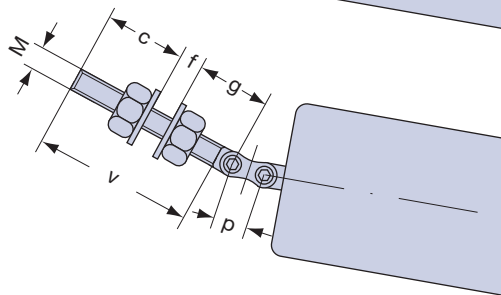
Fissaggio F1
Fastening F1



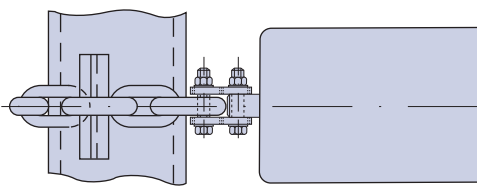
Fissaggio F2
Fastening F2



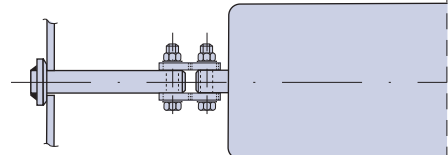
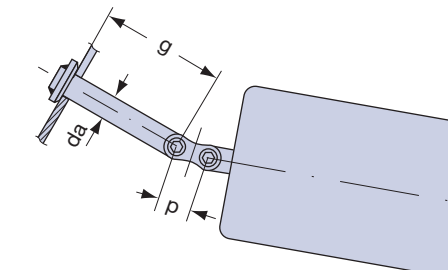
Fissaggio F3
Fastening F3



Fissaggio F4
Fastening F4



Fissaggio F5
Fastening F5

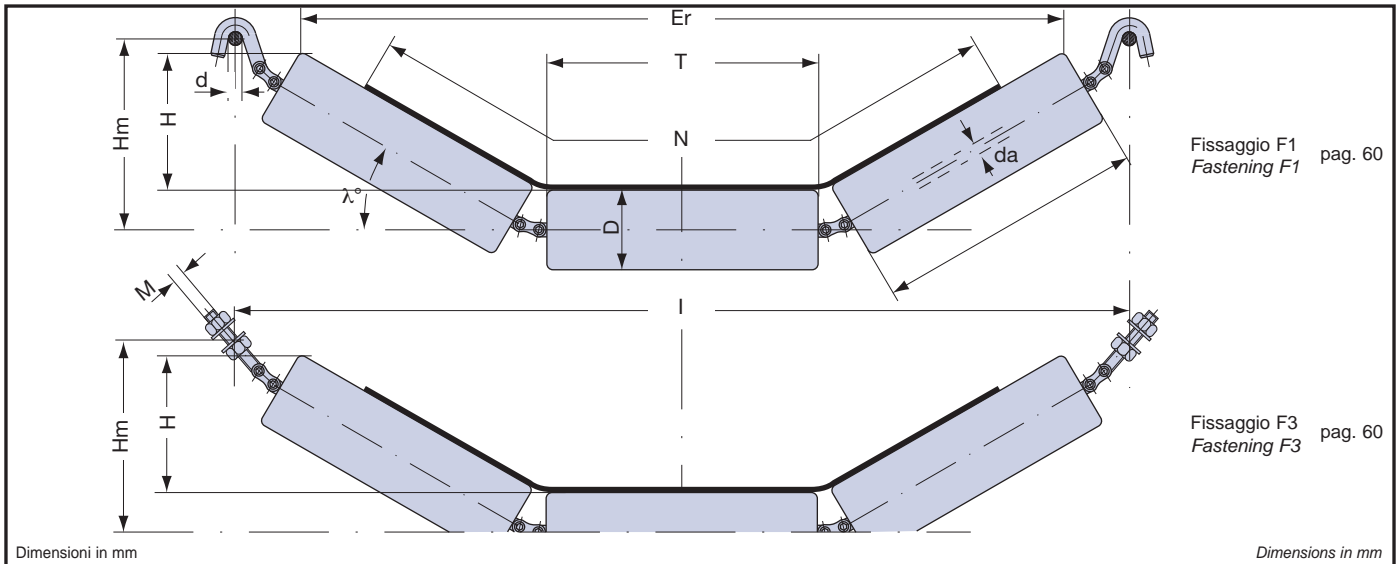


GRUPPI A GHIRLANDA CON TRE RULLI

Sono composti da tre rulli monoblocco d'acciaio collegati tra loro, mediante piastrelle snodabili. Il fissaggio dei gruppi a ghirlanda si effettua, a seconda della struttura del trasportatore, con ganci o tiranti filettati. Essi sono impiegati, come stazioni a rulli superiori, nei trasportatori a nastro con carichi e velocità elevati ove è richiesta una maggiore capacità di contenimento del materiale trasportato ed un consistente alleggerimento delle strutture. Altre forme di finitura e fissaggio vedere pag. 30 e 60.

3-ROLLER GARLAND GROUPS

These consist of three enbloc steel rollers connected together by articulated plates. Garland group fastenings are made, depending on the structure of the conveyor, using threaded tie-rods or hooks. These are used, as upper idlers, in belt conveyors with high speeds and loads that require increased material retaining capacities coupled with substantial reductions in structural weights. For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 60.



Dimensioni in mm

Dimensions in mm

GRUPPI A GHIRLANDA A 30° E 35° CON TRE RULLI GARLAND GROUPS 30° AND 35° WITH THREE ROLLERS															Table 91		
nastro belt N	tipo gruppi a ghirlanda type garland groups	D	T	I		Er		Hm		H		tipo rullo base type basic roller forma A9 shape A9	da	df	M	peso gruppo kg group weight kg	peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg
				λ° 30	λ° 35	λ° 30	λ° 35	λ° 30	λ° 35	λ° 30	λ° 35						
650	20.3.1.65.11	89	250	937	899	744	716	201	228	134	153	20.0.11	20	20	20	10,111	6,498
	20.3.1.65.13	108		735	704	132	148	20.0.13	12,316	8,703							
800	20.3.1.80.11	89	315	1115	1070	922	887	233	268	166	193	20.0.11	20	20	20	11,833	7,738
	20.3.1.80.13	108		912	876	164	187	20.0.13	14,556	10,462							
1000	20.3.1.100.13	108	380	1293	1242	1090	1047	265	305	196	224	20.0.13	20	20	20	16,797	12,221
	25.3.1.100.13			1353	1300	1109	1069	270	311	201	230	25.0.13	25	25	24	19,558	12,917
	20.3.1.100.16	133		1293	1242	1078	1033	265	305	193	219	20.0.16	20	20	20	21,623	17,044
	25.3.1.100.16			1353	1300	1097	1052	270	311	198	224	25.0.16	25	25	24	24,285	17,644
1200	20.3.1.120.13	108	465	1525	1466	1322	1271	308	353	239	272	20.0.13	20	20	20	19,727	14,521
	25.3.1.120.13			1585	1524	1341	1290	313	359	244	278	25.0.13	25	25	24	22,839	15,217
	30.3.1.120.13	133		1659	1597	1369	1317	318	365	249	284	30.0.13	30	30	27	26,979	16,039
	20.3.1.120.16			1525	1466	1310	1258	308	353	236	268	20.0.16	20	20	20	25,499	20,290
	25.3.1.120.16	133		1585	1524	1329	1277	313	359	240	273	25.0.16	25	25	24	28,513	20,894
	30.3.1.120.16			1659	1597	1357	1304	318	365	245	279	30.0.16	30	30	27	32,929	21,998
1400	20.3.1.140.13	108	530	1702	1637	1500	1443	341	391	272	310	20.0.13	20	20	20	21,967	16,280
	25.3.1.140.13			1762	1695	1519	1462	345	396	276	315	25.0.13	25	25	24	25,349	16,976
	30.3.1.140.13	133		1837	1769	1547	1489	350	402	281	321	30.0.13	30	30	27	29,826	17,798
	20.3.1.140.16			1702	1637	1488	1429	341	391	269	305	20.0.16	20	20	20	28,463	22,773
	25.3.1.140.16	133		1762	1695	1507	1448	345	396	273	310	25.0.16	25	25	24	31,746	23,376
	30.3.1.140.16			1837	1769	1535	1475	350	402	278	316	30.0.16	30	30	27	36,498	24,780
1600	25.3.1.160.13	108	600	1989	1928	1746	1695	391	453	322	372	25.0.13	25	25	24	28,052	18,870
	30.3.1.160.13			2064	2002	1774	1722	396	459	327	378	30.0.13	30	30	27	32,892	19,692
	25.3.1.160.16	133		1989	1928	1734	1681	391	453	318	367	25.0.16	25	25	24	35,228	26,049
	30.3.1.160.16			2064	2002	1762	1708	396	459	323	373	30.0.16	30	30	27	40,341	27,153
1800	30.3.1.180.16	133	670	2274	2206	1972	1912	436	507	364	421	30.0.16	30	30	27	44,184	29,826
	30.3.1.180.17	159		1946	1882	357	410			30.0.17	38,410	36,250					
2000	30.3.1.200.16	133	750	2493	2417	2191	2128	476	553	404	467	30.0.16	30	30	27	48,576	32,882
	30.3.1.200.17	159		2165	2093	397	456			30.0.17	55,515	39,920					

GRUPPI A GHIRLANDA CON CINQUE RULLI

Sono composti da cinque rulli monoblocco d'acciaio collegati tra loro mediante piastrine snodabili.

Il fissaggio dei gruppi a ghirlanda si effettua, a seconda della struttura del trasportatore, con ganci o tiranti filettati. Essi sono impiegati, con funzione ammortizzante e di maggiore capacità di contenimento del materiale, nelle zone di carico dei trasportatori a nastro, funzionanti a velocità elevate anche in severe condizioni ambientali. Altre forme di finitura e fissaggio vedere pag. 30 e 60.

5-ROLLER GARLAND GROUPS

These consist of five enbloc steel rollers connected together by articulated plates.

Garland groups fastenings are made, depending on the structure of the conveyor, using threaded tie-rods or hooks. These groups are employed, to absorb shocks and to offer increased material containing capacity, in the loading zones of belts that function at high speeds even in severe ambient conditions. For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 60.

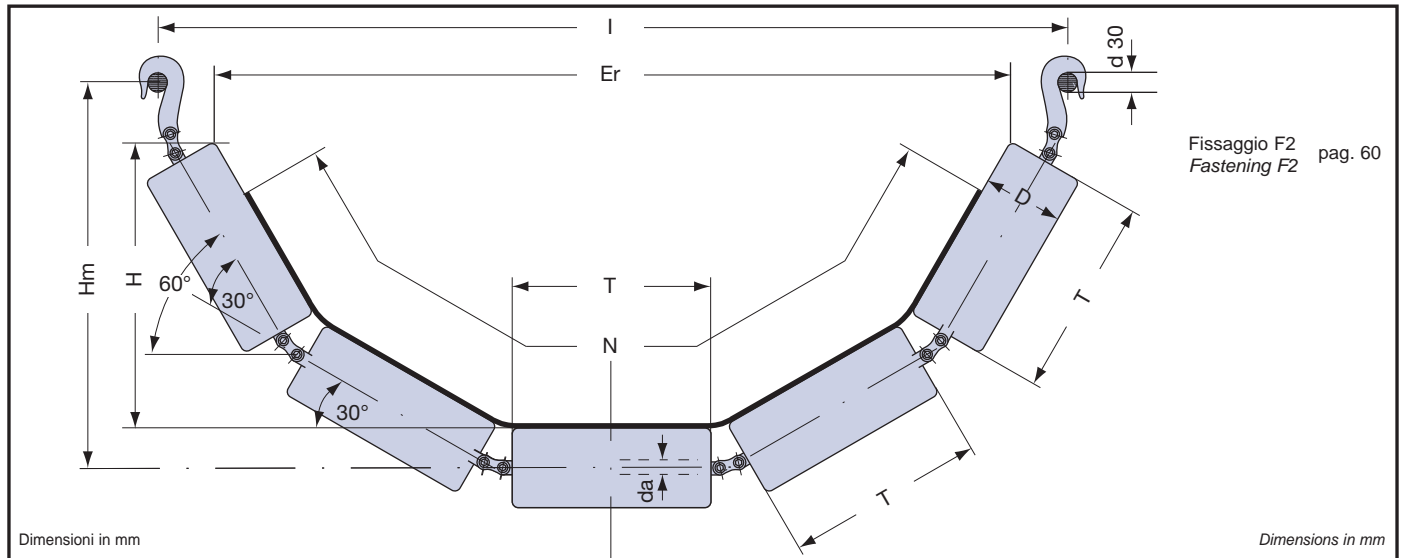


Tabella 92

GRUPPI A GHIRLANDA A 30° E 60° CON CINQUE RULLI GARLAND GROUPS 30° AND 60° WITH FIVE ROLLERS

Table 92

nastro belt N	tipo gruppi a ghirlanda type garland groups	D	T	I		Er		Hm		H		tipo rullo base type basic roller forma A9 shape A9	da	M	peso gruppo kg group weight kg	peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg				
				λ°	λ°	λ°	λ°	λ°	λ°											
				30	60	30	60	30	60	30	60									
1000	30.3.2.100.16	133	205	1160		907		474		387		30.0.16	30	27	29,828	19,953				
	30.2.0.16											31,425			20,466					
	30.3.2.100.17	159	884					394		30.0.17	30	27	34,838	24,581						
	30.2.0.17									37,525			27,620							
1200	30.3.2.120.16	133		250	1328		1075		535		449		30.0.16	30	27	36,683	24,987			
	30.2.0.16												39,577			26,584				
	30.3.2.120.17	159	1052	455						30.0.17	30	27	42,053	30,601						
	30.2.0.17									45,413			33,286							
1400	30.3.2.140.16	133		290	1477		1224		590		504		30.0.16	30	27	40,343	27,433			
	30.2.0.16												43,842			30,511				
	30.0.3.2.140.17	159	1201	510						30.0.17	30	27	46,533	33,485						
	30.2.0.17									49,188			36,344							
1600	30.2.3.2.160.16	133		340	1664		1410		658		572		30.2.0.16	30	27	48,418	33,666			
	30.2.0.16	54,868											40,166							
1800	30.2.3.2.180.16	133	380	1813						1560		713		626		30.2.0.16	30	27	52,078	36,212
	30.2.0.16	59,028														43,224				
2000	30.2.3.2.200.17	159	420		1962		1686					767		688		30.2.0.17	30	27	63,188	46,283
	30.2.0.17	93,553														76,623				
2200	30.2.3.2.220.19	194	460	2111						1836		822		742		30.2.0.19	30	27	67,348	49,341
	30.2.0.19	100,193														82,156				
2400	30.2.3.2.240.17	159	530		2373		2097					918		838		30.2.0.17	30	27	74,628	54,692
	30.2.0.17	111,813														91,841				
2600	40.2.3.2.260.17	159	600	2692						2405		1040		868		40.2.0.17	40	36	103,725	66,868
	40.2.0.17	145,833														108,976				
2800	40.2.3.2.280.17	159	670		2953		2667					1132		963		40.2.0.17	40	36	112,528	72,220
	40.2.0.17	158,968														118,662				
3000	40.2.3.2.300.17	159	750	3251						2965		1241		1072		40.2.0.17	40	36	122,588	78,336
	40.2.0.17	173,980														129,728				
	40.2.3.2.300.19	194					2935							1064		40.2.0.19				

GRUPPI A GHIRLANDA CON DUE RULLI

Sono composti da due rulli monoblocco d'acciaio collegati tra loro mediante piastrine snodabili. Il fissaggio dei gruppi a ghirlanda si effettua, a seconda della struttura del trasportatore, con ganci o tiranti filettati. Essi sono impiegati, come stazioni a rulli inferiori, nei trasportatori a nastro ove è richiesta una maggiore capacità di contenimento e di guida del tappeto di gomma ed un consistente alleggerimento delle strutture. Altre forme di finitura e fissaggio vedere pag. 30 e 60.

2-ROLLER GARLAND GROUPS

These consist of two enbloc steel rollers connected together by articulated plates. Garland groups fastenings are made, depending on the structure of the conveyor, using threaded tie-rods or hooks. These are used, as lower idlers, in belt conveyors that require increased belt retaining and guide capacities coupled with substantial reduction in structural weights. For other finishes and fastening methods see pages 30 and 60.

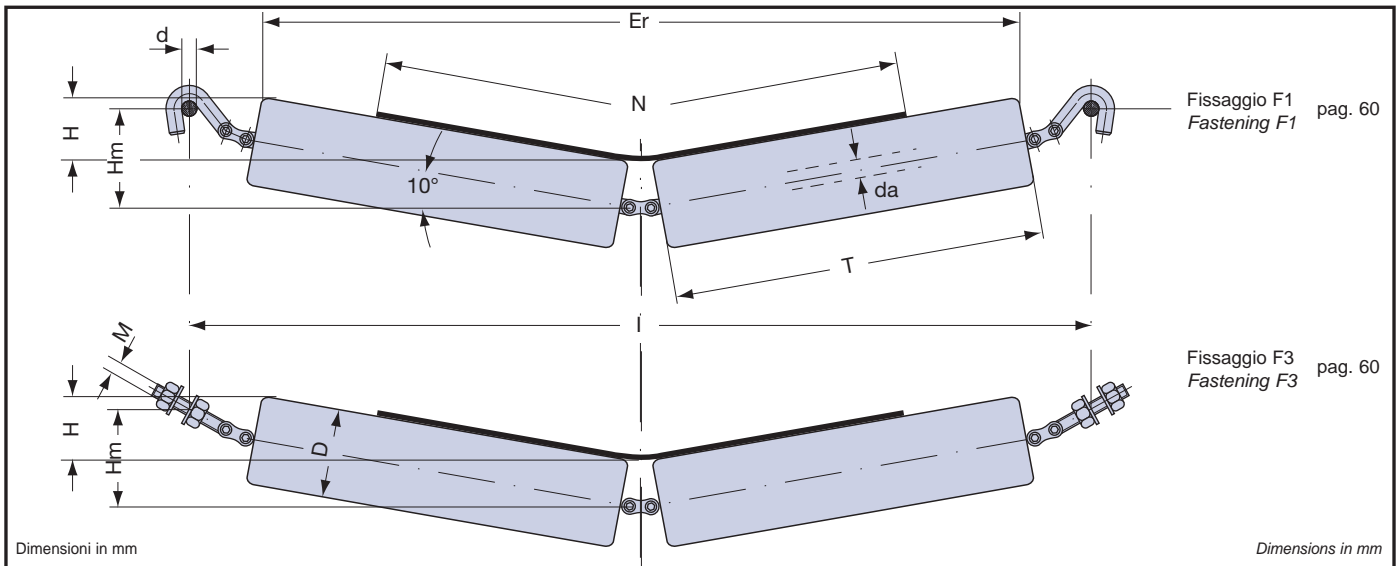


Tabella 93 **GRUPPI A GHIRLANDA A 10° CON DUE RULLI GARLAND GROUPS 10° WITH TWO ROLLERS** Table 93

nastro belt N	tipo gruppi a ghirlanda type garland groups	D	T	I	Er	Hm	H	tipo rullo base type basic roller forma A9 shape A9	da	df	M	peso gruppo kg group weight kg	peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg
650	20.3.3.65.11	89	380	984	786	100	65	20.0.11	20	20	20	9,066	5,986
	20.3.3.65.13	108			783			20.0.13				11,227	8,147
800	20.3.3.80.11	89	465	1151	953	114	79	20.0.11	20	20	20	10,566	7,067
	20.3.3.80.13	108			950			20.0.13				13,589	9,681
1000	20.3.3.100.13	108	600	1417	1216	137	102	20.0.11	20	20	20	16,283	12,116
	25.3.3.100.13			1474	1226	145		25.0.13	25	25	24	18,551	12,580
	20.3.3.100.16	133		1417	1212	137		20.0.16	20	20	20	21,133	16,964
	25.3.3.100.16			1473	1222	145		25.0.16	25	25	24	23,602	17,366
1200	20.3.3.120.13	108	700	1614	1413	155	120	20.0.13	20	20	20	19,351	13,920
	25.3.3.120.13			1671	1423	163		25.0.13	25	25	24	21,392	14,384
	30.3.3.120.13			1736	1438	167		30.0.13	30	30	27	24,905	14,932
	20.3.3.120.16	133		1614	1409	155		20.0.16	20	20	20	24,173	19,510
	25.3.3.120.16			1671	1419	163		25.0.16	25	25	24	26,918	19,912
	30.3.3.120.16			1736	1434	167		30.0.16	30	30	27	30,611	20,648
1400	20.3.3.140.13	108	800	1811	1610	172	137	20.0.13	20	20	20	20,879	15,724
	25.3.3.140.13			1868	1620	180		25.0.13	25	25	24	23,966	16,188
	30.3.3.140.13			1933	1635	184		30.0.13	30	30	27	27,825	16,736
	20.3.3.140.16	133		1811	1606	172		20.0.16	20	20	20	27,213	22,056
	25.3.3.140.16			1868	1616	180		25.0.16	25	25	24	30,234	22,458
	30.3.3.140.16			1933	1631	184		30.0.16	30	30	27	34,271	23,194
1600	25.3.3.160.13	108	900	2065	1817	197	154	25.0.13	25	25	24	26,540	17,992
	30.3.3.160.13			2130	1832	201		30.0.13	30	30	27	30,745	18,540
	25.3.3.160.16	133		2065	1813	197		25.0.16	25	25	24	33,550	25,004
	30.3.3.160.16			2130	1828	201		30.0.16	30	30	27	37,931	25,740
1800	30.3.3.180.16	133	1000	2328	2025	219	172	30.0.16	30	30	27	41,591	28,286
	30.3.3.180.17	159			2020			30.0.17				47,467	34,258
2000	30.3.3.200.16	133	1100	2524	2221	236	189	30.0.16	30	30	27	45,251	30,832
	30.3.3.200.17	159			2217			30.0.17				51,627	37,316

GRUPPI A SBALZO CON DUE RULLI

Sono costituiti da due rulli graffiati o monoblocco d'acciaio montati su un unico asse piegato a «V».

Essi hanno le testate porta cuscinetti superiori a chiusura ermetica e quelle inferiori, ad asse sporgente, con protezioni parapolvere a labirinto.

L'asse è bloccato nella sede del supporto centrale.

Quest'ultimo, con base a piastra munita di fori di fissaggio, è di lamiera d'acciaio stampata a freddo. Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro concavi funzionanti anche in cattive condizioni ambientali, a velocità medio-elevate, con carichi e pezzature medi.

2-ROLLER CANTILEVER ASSEMBLIES

These consist of two steel enbloc or clamped rollers mounted on a single shaft bent in a «VEE».

They have hermetically sealed upper bearing support heads. The lower heads, with protruding shaft, are equipped with labyrinth dust-protecting seals.

The shaft is blocked into the central support seat.

This latter seat, with a plate base furnished with fastening holes, is made of cold-pressed steel sheet. These rollers are used in concave belt conveyors, including conveyors that function in poor environmental conditions, at medium-high speed and with average loads and piece-sizes.

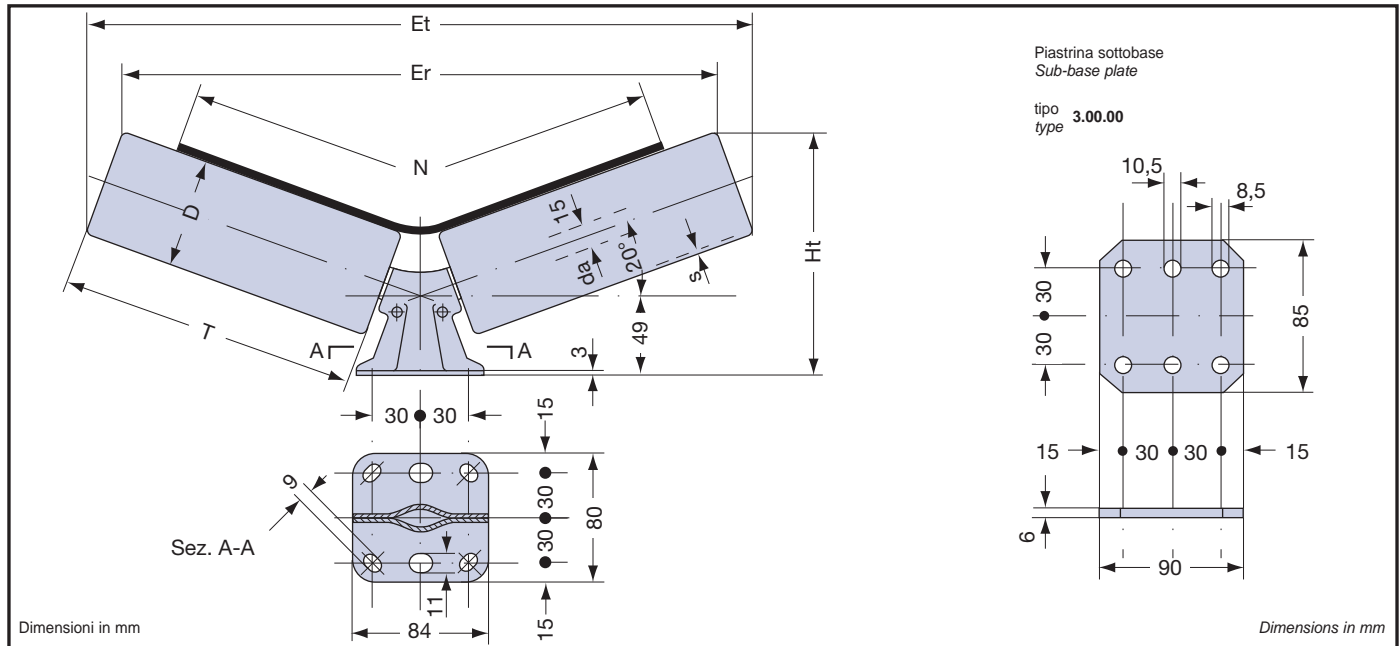


Tabella 94

GRUPPI A SBALZO A 20° 2-ROLLER 20° CANTILEVER ASSEMBLIES

Table 94

nastro belt N	tipo gruppi a sbalzo type cantilever units	D	s	T	Et	Er	Ht	peso gruppo Kg weight unit kg	tipo rullo base type of basic roller	velocità del trasportatore conveyor speed		
										v = m/s		
										1	1,5	2
C = daN-kgf												
carico max sul gruppo max load on the unit												
300	13.2.3.4.30.9	60	2	186	416	375	149	2,911	13.2.0.9	73	56	45
	15.3.4.30.9		3					3,438	15.0.9	92	71	61
400	13.2.3.4.40.9	60	2	250	535	494	171	3,234	13.2.0.9	73	56	45
	15.3.4.40.9		3					3,943	15.0.9	92	71	61
	13.2.3.4.40.10	76	2		541	489	178	3,694	13.2.0.10	88	59	47
	15.3.4.40.10		3					4,546	15.0.10	96	74	63
450	13.2.3.4.45.9	60	2	267	568	527	177	3,600	13.2.0.9	73	56	45
	15.3.4.45.9		3					4,347	15.0.9	92	71	61
	13.2.3.4.45.10	76	2		573	521	184	4,159	13.2.0.10	88	59	47
	15.3.4.45.10		3					5,131	15.0.10	96	74	63
500	13.2.3.4.50.9	60	2	300	629	588	188	3,846	13.2.0.9	73	56	45
	15.3.4.50.9		3					4,673	15.0.9	92	71	61
	13.2.3.4.50.10	76	2		635	583	196	4,451	13.2.0.10	88	59	47
	15.3.4.50.10		3					5,524	15.0.10	96	74	63
	13.2.3.4.50.11	89	2		639	578	202	4,935	13.2.0.11	88	59	47
	15.3.4.50.11		3					6,228	15.0.11	96	77	65
600	13.2.3.4.60.9	60	2	380	780	739	215	4,513	13.2.0.9	73	56	45
	15.3.4.60.9		3					5,582	15.0.9	92	71	61
	13.2.3.4.60.10	76	2		785	733	223	5,522	13.2.0.10	88	59	47
	15.3.4.60.10		3					6,472	15.0.10	96	74	63
	13.2.3.4.60.11	89	2		790	729	229	6,027	13.2.0.11	90	60	48
	15.3.4.60.11		3					8,213	15.0.11	98	77	65

RULLI GUIDA NASTRO

Rulli graffiati o monoblocco d'acciaio, montati su cuscinetti radiali a sfere prelubrificati e protetti. Lasse, filettato esternamente, sporge da una sola estremità del tubo. Essi sono montati verticalmente in coppia, nei trasportatori a nastro, ai bordi del tappeto di gomma con funzione di contenimento di eventuali sbandamenti laterali. Con eguale funzione sono installati sulle stazioni autocentranti. Le caratteristiche tecniche dei rulli SERIE 6 sono quelli dei relativi rulli base. Altre finiture vedere pag. 30.

BELT-GUIDE ROLLERS

Clamped or enbloc steel rollers, mounted on prelubricated and protected radial ball bearings. The externally threaded shaft extends out from only one end of the tube. These rollers are installed vertically in pairs on belt conveyors at the edges of the rubber belt and to prevent any side slippage. They perform the same function when installed on self-centering stations. The technical characteristics of SERIES 6 rollers are identical to those of the relative basic rollers. For other finishes see page 30.

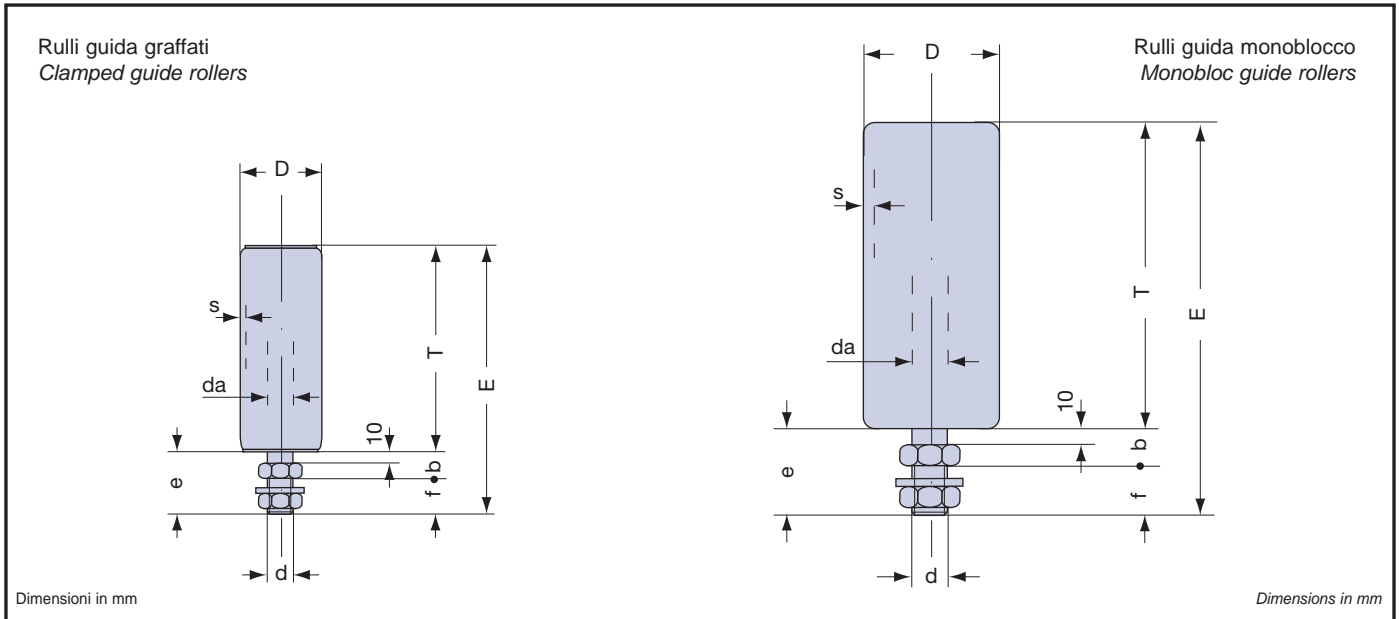
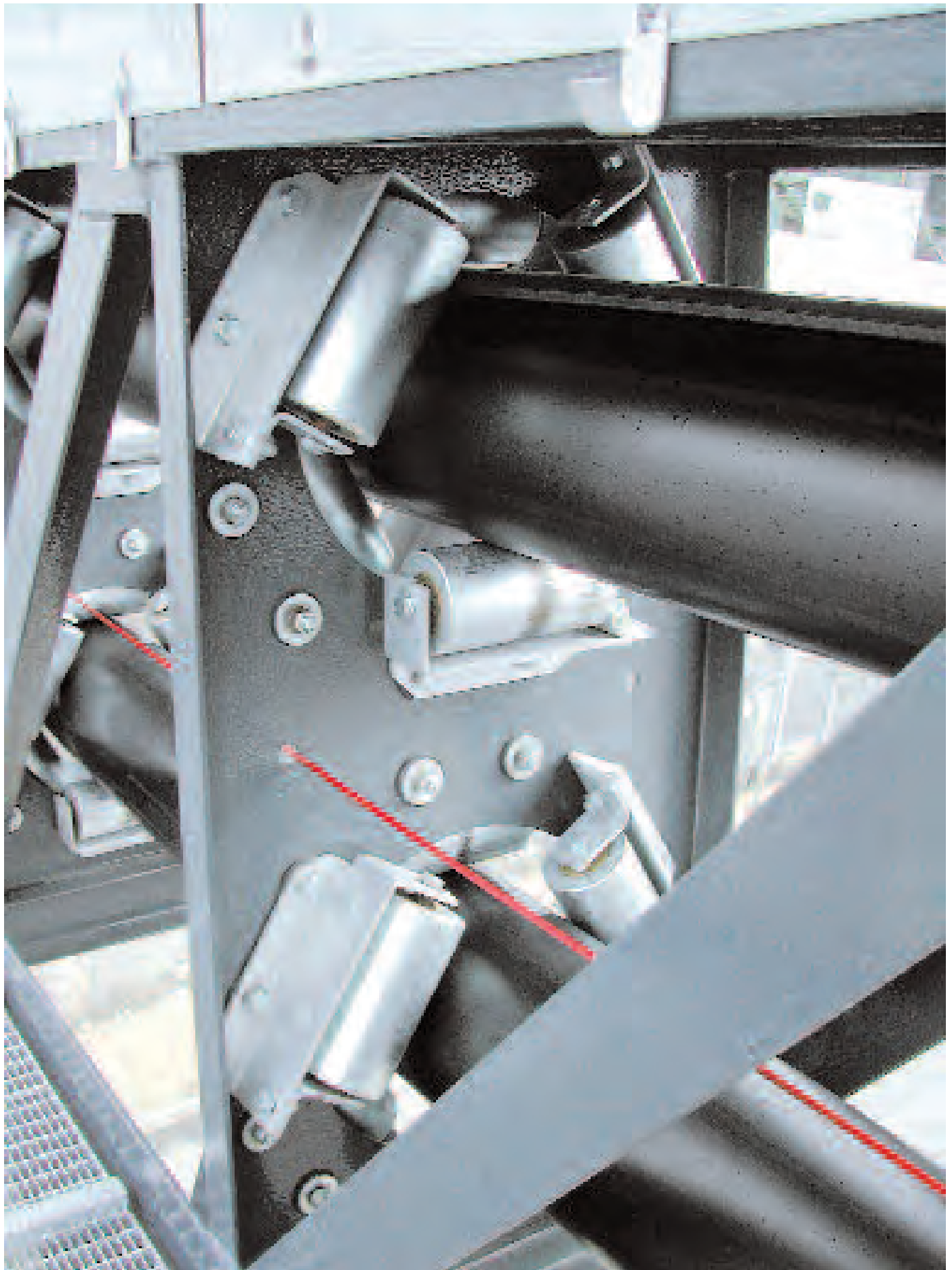


Tabella 95

RULLI GUIDA NASTRO BELT-GUIDE ROLLERS

Table 95

tipo type	D	T	d	rullo base basic roller			e	b	f	E	peso totale rullo kg total roller weight kg	peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg			
				tipo type	da	s									
13.2.6.9	60	100 ÷ 120	M14 × 1,5	13.2.0.9	15	2	36	18	18	136 ÷ 156	0,783	0,549			
13.2.6.9				13.2.0.9							0,868	0,607			
13.3.6.9	60			13.3.0.9	15	3					0,919	0,687			
13.3.6.9				13.3.0.9							1,031	0,771			
15.6.9	60			15.0.9	15	3					36	18	18	0,944	0,707
15.6.9	15.0.9			1,056										0,791	
15.6.10	76			15.0.10							1,062	0,825			
15.6.10				15.0.10							1,198	0,933			
20.6.10	76	120 ÷ 150	M20 × 1,5	20.0.10	20	3	39	19	20	139 ÷ 159	1,454	1,040			
20.6.10	20.0.10			1,618							1,148				
20.6.11	20.0.11			1,628							1,212				
20.6.11	20.0.11			1,805							1,339				
25.6.11	89	120 ÷ 150	M24 × 2,0	25.0.11	25	3	47	20	27	167 ÷ 197	2,439	1,531			
25.6.11				25.0.11							2,745	1,722			
25.6.13	108			25.0.13		3,5					3,272	2,156			
25.6.13				25.0.13							3,620	2,389			
30.6.11	89	120 ÷ 150	M27 × 2,0	30.0.11	30	3	51	22	29	171 ÷ 201	3,113	1,829			
30.6.11				30.0.11							3,471	2,020			
30.6.13				108		30.0.13					3,5	3,437	2,153		
30.6.13						30.0.13						3,837	2,386		





DESCRIZIONE DEI RULLI DI PVC E PVC-ACCIAIO

Questi rulli, per le caratteristiche proprie dei materiali che li compongono, sono impiegati nei trasportatori funzionanti in condizioni ambientali altamente corrosive. Essi, costruiti a regola d'arte, posseggono i requisiti descritti per i Rulli d'acciaio a pag. 4.

MANTELLLO DEL RULLO

Nella Serie 21.0 il tubo è di Pvc 312, ricavato per estrusione di resina di poli-cloruro di vinile purissimo, esente da cariche plastificanti e stabilizzato con esclusione di sali di piombo, conformemente alle NORME ISO 7441-7448, ISO 161-78 e 8061-62. Il polimero impiegato è completamente atossico. I tubi utilizzati dalla TECNORULLI presentano le seguenti caratteristiche:

- Resistenza meccanica a trazione $R_m = 500-550 \text{ Kg/cm}^2$, ASTM-D-638.
- Durezza 80-84 Shore D, ASTM-D-676. Il Pvc 312 è difficilmente infiammabile, è autoestinguento e possiede in modo particolare eccellenti doti di resistenza agli acidi, alle basi ed all'abrasione.

Nella Serie 21.1.0 il tubo è d'acciaio tipo Fe360 (Resistenza meccanica a trazione $R_m \text{ min.} = 400 \text{ N/mm}^2$) o altri acciai come descritto per i Rulli d'Acciaio a pag. 4.

TESTATE PORTA CUSCINETTI

Sono ottenute per stampaggio di resina termoplastica poliammidica tipo 66, autoestinguento, non gocciolante e rinforzata con microsferi di vetro. Le sedi di alloggiamento dei cuscinetti sono calibrate a tolleranza ISO M7. Esse sono fissate solidamente al tubo con adesivo cianoacrilico.

ASSE

È costituito da tondo d'acciaio trafilato diametro 20 mm, ricavato da laminato a caldo normalizzato e calibrato in conformità alle NORME ISO.

CUSCINETTI

Sono radiali rigidi a sfere, tipo 6204, delle migliori marche mondiali costruiti in conformità alle Raccomandazioni ISO (dimensioni d'ingombro secondo ISO R15-UNI 4259; dimensioni delle scanalature secondo ISO R15) e della norma DIN 625.

PROTEZIONI

Le guarnizioni a doppio labbro, ricavate nelle testate porta cuscinetti, impediscono la perdita di grasso all'interno del rullo. All'esterno dei cuscinetti le protezioni sono assicurate da tripli labirinti di resina poliammidica supertene rinforzata con microsferi di vetro. Esse incorporano, per la tenuta assiale, anelli a sezione toroidale di gomma nitrilica. La giusta riserva di grasso al litio consente la lubrificazione a vita dei cuscinetti e dei labirinti.

RODAGGIO E CONTROLLO QUALITÀ

Il rullo, ad assemblaggio ultimato, viene fatto ruotare ad alta velocità per ottenere l'uniforme distribuzione del grasso sia nei cuscinetti che nei labirinti e per consentire il mutuo adattamento delle varie parti che lo compongono. Il collaudo finale verifica il controllo dimensionale del rullo ed il valore della coppia resistente all'avviamento.

DESCRIPTION OF THE PVC AND PVC-STEEL ROLLERS

These rollers, because of the characteristics of the materials of which they are made, are used in conveyors that operate in highly corrosive environmental conditions. These rollers, manufactured according to the standards of the trade, possess the prerequisites described for Steel Rollers on page 4.

ROLLER SHELL

In Series 21.0 the tube is made of PVC 312, manufactured by extrusion of highly pure polyvinyl chloride resin, entirely free of plasticizing fillers and stabilized with exclusion of lead salts, in compliance with ISO 7441-7448, ISO 161-78 and ISO 8061-62 STANDARDS. The polymer employed is absolutely non-toxic. The tubes used by TECNORULLI have the following characteristics:

- *Resistance to tensile stress $R_m = 500-550 \text{ Kg/cm}^2$, ASTM D-638.*
- *Shore D hardness 80-84, ASTM D-676.*

PVC 312 is difficult to burn and is self-extinguishing. In particular it possesses excellent properties of resistance to acids, bases and abrasion.

In series 21.1.0 tube is made of steel type Fe360 (resistance to tensile stress $R_m \text{ min.} = 400 \text{ N/mm}^2$) or other steels as described for Steel Rollers on page 4.

BEARING HOUSINGS

These are made by molding of type 66 polyamide thermoplastic resin that is self-extinguishing, non-dripping and reinforced with glass microspheres. Bearing housing seats are calibrated to ISO M7 tolerances. They are solidly fastened to the tube by a cyanoacrylate adhesive.

SHAFT

This consists of a 20 mm diameter drawn steel rod made from normalized hot rolled steel plate calibrated in compliance with ISO STANDARDS.

BEARINGS

Type 6204 rigid radial ball bearings of top world brands built in compliance with ISO Recommendations (overall dimension according to ISO R15-UNI 4259; groove dimensions according to ISO R15) and at the norm DIN 625.

SEALS

Double-lip seals, machined in the bearing support heads, prevent grease leakage inside the roller. Seals external to the bearing consist of triple labyrinths made of super-strong polyamide resin reinforced with glass microspheres. These incorporate axial seal, toroidal-section rings, made of nitril rubber. A proper reserve of lithium grease guarantees life-long lubrication of the bearings and the labyrinth seals.

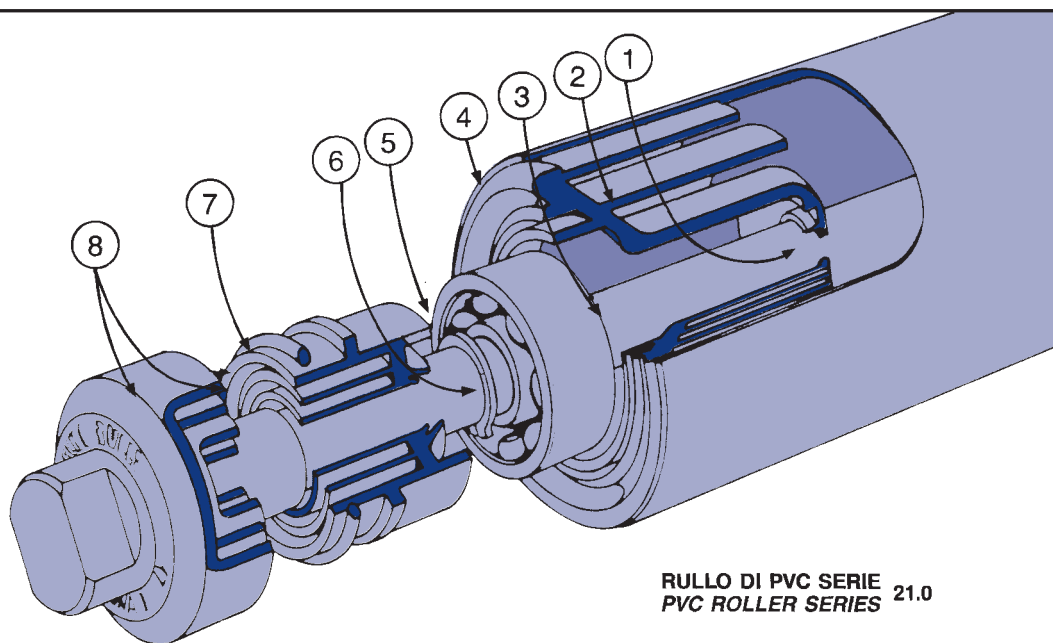
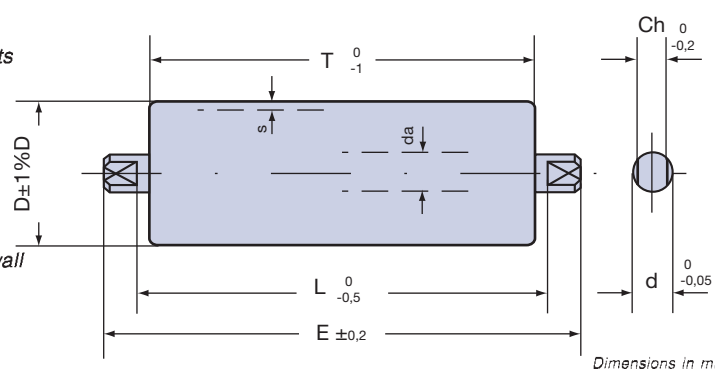
RUNNING-IN AND QUALITY CONTROL

Rollers, upon completion of assembly, are made to rotate at high speed to achieve uniform distribution of grease in both bearings and labyrinth seals and to permit adaption of the various partes that compose the assembly. Final testing includes dimension checks on the roller and measurement of start-up resistance torque.

E = Lunghezza dell'asse	- Shaft length
L = Lunghezza fra i supporti	- Length between supports
T = Lunghezza del rullo	- Roller length
D = Diametro del rullo	- Roller diameter
da = Diametro dell'asse	- Shaft diameter
d' = Diametro di fissaggio dell'asse	- Shaft end diameter
Ch = Chiave di fissaggio dell'asse	- Connection flats
s = Spessore del tubo	- Thickness of the tube wall

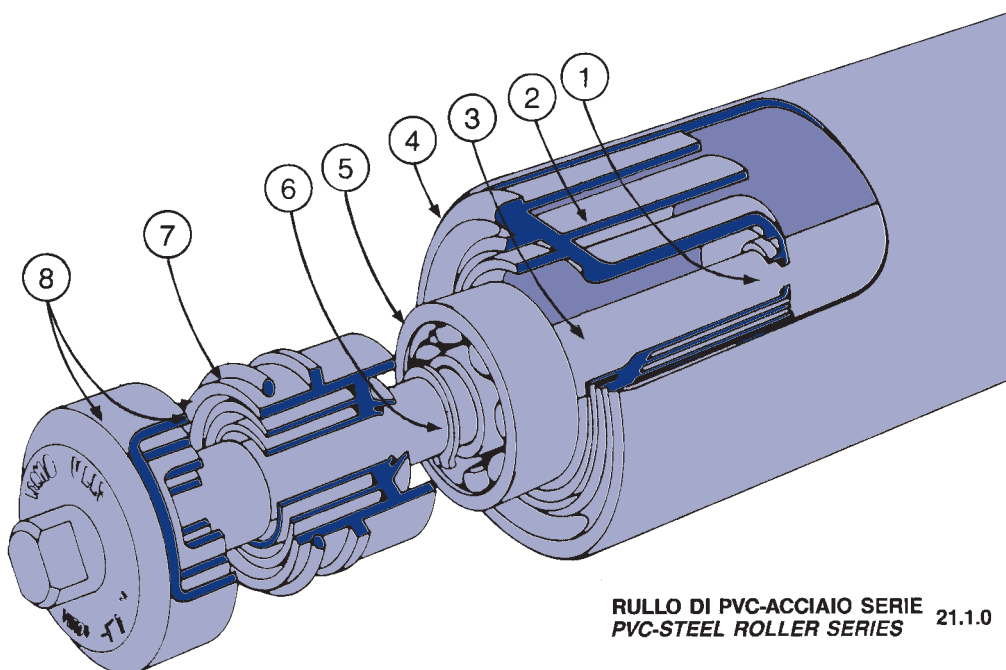
Attacchi forma A pag. 75
 Connection shapes A

Dimensioni in mm



RULLO DI PVC SERIE 21.0
PVC ROLLER SERIES 21.0

- 1 Guarnizione interna
Inner seal ring
- 2 Testata porta cuscinetti
Bearing support heads
- 3 Asse
Shaft
- 4 Mantello del rullo
Roller shell
- 5 Cuscinetto
Bearing
- 6 Anello elastico
Circlip
- 7 Anello toroidale «O» ring
- 8 Protezione a labirinto
Labyrinth seal



RULLO DI PVC-ACCIAIO SERIE 21.1.0
PVC-STEEL ROLLER SERIES 21.1.0

Il calcolo della capacità di carico **Cr** e la scelta del rullo si effettua come nel capitolo «RULLI DI ACCIAIO» (da pag. 7 a pag. 28).

I valori dei carichi **C** [daN≈kgf] in funzione della velocità **v** [m/s] del trasportatore (Tabella 96) o in funzione del numero di giri del rullo **n** [1/min] (Tabella 97), sono calcolati per la durata teorica di funzionamento **Lh**=10.000 [h].

La Tabella 98 di pag. 71 consente l'immediata individuazione del numero di giri al minuto primo del rullo **n** [1/min] in funzione del suo diametro **D** [mm] e della velocità **v** [m/s] del trasportatore.

La Tabella 99 di pag. 71 riporta i coefficienti di riduzione **Kr** [—] del carico **C** [daN≈kgf] in funzione della lunghezza **L** [mm] dei rulli.

La Tabella 100 di pag. 71 riporta i coefficienti di correzione **Kh** [—] per diverse durate di funzionamento **Lh** [h] dei rulli. Nella progettazione di un trasportatore a nastro, qualora, a causa dell'aggressività chimica ambientale o del tipo di prodotto (in polvere o granuli) da trasportare, sia necessario utilizzare rulli di PVC o PVC-ACCIAIO, occorre considerare il loro campo di temperatura d'esercizio **T**=-10 ÷ +50 [°C].

Per i rulli di PVC e PVC-ACCIAIO gli urti e le alte temperature influiscono in modo altamente negativo sulla resistenza fisica e chimica del mantello. La Tabella 101 di pag. 71 riporta i valori di resistenza chimica del PVC rigido riferito a vari reattivi chimici.

Al termine dei calcoli, secondo i dati di progetto, occorre sempre confrontare i valori di **Cr** (capacità di carico reale dei rulli), pag. 7 con i valori di **Qa**, **Qr** (carico massimo effettivo gravante sul singolo rullo di una stazione superiore e inferiore) pag. 23.

Calculate load capacity **Cr** and select the roller as illustrated in the «STEEL ROLLERS» chapter (from page 7 to page 28).

Load values **C** [daN≈kgf], according to conveyor speed **v** [m/s] (Table 96) or according to the number of roller's RPM **n** [1/min] (Table 97), are calculated for a theoretical operating life **Lh** = 10.000 [h].

Table 98 on page 71 gives an immediate reading of the number of roller's RPM **n** [1/min] according to its diameter **D** [mm] and to the conveyor speed **v** [m/s].

Table 99 on page 71 gives derating coefficient **Kr** [—] for load **C** [daN≈kgf] according to roller length **L** [mm].

Table 100 on page 71 gives correction coefficient **Kh** [—] for different operating durations **Lh** [h] for the rollers. Remember, when designing a belt conveyor where, due to the aggressiveness of the chemical ambient or the type of product (powdered or in granules) being conveyed, the conveyor must use rollers made of PVC or PVC-STEEL, that the operating temperature range is **T**=-10 ÷ +50 [°C].

Blows and high temperatures on PVC and PVC-STEEL rollers have an extremely negative influence on the physical and chemical resistance of the shell. Table 101 on page 71 give chemical resistance values for rigid PVC with reference to various chemical reagents.

It is always necessary, at the end of calculations made according to design data, to compare **Cr** values (real roller load bearing capacity) page 7 with **Qa** and **Qr** values (maximum actual bearing on the single rollers in an upper and lower idler) pag. 23.

NOTA BENE:

La capacità di carico reale **Cr**, del rullo da installare, deve essere sempre maggiore di carichi da sopportare **Qa**, **Qr**.

$$Cr > \begin{matrix} Qa \\ Qr \end{matrix}$$

NOTE:

The real load capacity **Cr**, of the roller to be installed, must always be higher than the loads to be sustained **Qa**, **Qr**.

$$Cr > \begin{matrix} Qa \\ Qr \end{matrix}$$

Tabella 96

C CARICO DEI RULLI DI PVC E PVC-ACCIAIO IN FUNZIONE DELLA VELOCITÀ DEL TRASPORTATORE
PVC AND PVC-STEEL ROLLERS' LOADS ACCORDING TO CONVEYOR SPEED

Table 96

tipo rullo roller type	v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed											
	0,10	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50
	C = daN≈kgf											
21.0.11	88	79	71	67	62	59	57	55	53	48	44	
21.0.13	106	89	78	69	66	63	60	58	55	52	49	45
21.0.16	132	105	91	80	73	70	68	65	63	60	58	55
21.1.0.11	275	215	167	152	125	120	118	113	105	97	92	86
21.1.0.13	332	286	208	162	145	132	125	118	112	104	96	89
21.1.0.16	368	321	288	203	155	146	133	125	120	112	108	95

Tabella 97

C CARICO DEI RULLI DI PVC E PVC-ACCIAIO IN FUNZIONE DEL LORO NUMERO DI GIRI
PVC AND PVC-STEEL ROLLERS' LOADS ACCORDING TO THEIR RPM

Table 97

serie rullo roller series	n = 1/min numero di giri del rullo number of roller RPM													
	10	25	50	75	100	150	200	250	300	350	400	500	600	700
	C = daN≈kgf													
21.0	130	88	79	75	70	67	62	59	57	55	53	48	44	40
21.1.0	368	275	215	208	203	155	133	125	118	112	103	95	89	86

velocità del trasportatore conveyor speed v		D = mm diametro del rullo roller diameter					
		89	90	108	110	133	140
m/s	m/min	n = 1/min numero di giri del rullo number of roller RPM					
0,1	6	21	20	18	17	14	13
0,25	15	54	53	44	43	36	34
0,50	30	107	106	88	87	72	68
0,75	45	161	159	133	130	108	102
1,00	60	215	212	177	174	144	136
1,25	75	268	265	221	217	179	171
1,50	90	322	318	265	260	215	205
1,75	105	376	371	309	304	251	239
2,00	120	429	424	354	347	287	273
2,50	150	536	531	442	434	359	341
3,00	180	644	637	531	521	431	409

serie rullo series roller	L = mm lunghezza del rullo roller length										
	208	308	438	508	608	708	808	908	1008	1108	1158
Kr											
21.0	1	1	1	1	1	0,986	0,962	0,924	0,890	0,846	0,813
21.1.0	1	1	1	1	0,967	0,932	0,897	0,860	0,824	0,769	0,730

Lh - h durata teorica di funzionamento del rullo theoretical roller working life			
10.000	20.000	25.000	30.000
Kh			
1.000	0,790	0,742	0,695

reattivi	concentrazione *	resistenza alle temperature ** [°C]		reactives	concentration *	strength at temperatures ** [°C]	
		+20	+60			+20	+60
Acetico, acido	25%	S	L	Acetic, acid	25%	S	L
Acetico, acido	60%	S	L	Acetic, acid	60%	S	L
Aceto, fino all'8% di acido acetico	sol	S	S	Ammonia, gas	100%	S	S
Acqua di mare	—	S	L	, liquefied	100%	L	NS
Ammoniaca, gas	100%	S	S	Ammonium, chloride	sat	S	S
liquefatta	100%	L	NS	, fluoride	20%	S	L
Ammonio, cloruro	sat	S	S	, nitrate	sat	S	S
fluoruro	20%	S	L	, sulphate	sat	S	S
nitrate	sat	S	S	Beer	—	S	S
solfato	sat	S	S	Calcium, chloride	sat	S	S
Birra	—	S	S	, nitrate	50%	S	S
Calcio, cloruro	sat	S	S	Carbon dioxide (water solution)	—	S	S
nitrate	50%	S	S	Citric, acid	sat	S	S
Carbonica, anidride umida	—	S	S	Copper, sulphate	sat	S	S
Citrico, acido	sat	S	S	Ethyl alcohol	95%	S	L
Cloridrico, acido	20%	S	L	Hydrochloric, acid	20%	S	L
Cloridrico, acido (soluz. sup. al 30%)	sol	S	S	Hydrochloric, acid (more than 30% solution)	sol	S	S
Etilico, alcool	95%	S	L	Milk	—	S	S
Fosforico orto, acido	30%	S	L	Oil and fats	100%	S	S
Fosforico orto, acido (soluz. sup. al 30%)	sol	S	S	Orthophosphoric, acid	30%	S	L
Latte	—	S	S	Orthophosphoric, acid (more than 30% solution)	sol	S	S
Oil e grassi	100%	S	S	Potassium, chloride	sat	S	S
Potassio, cloruro	sat	S	S	, nitrate	sat	S	S
nitrate	sat	S	S	, persulphate	sat	S	L
persolfato	sat	S	L	Sea water	—	S	L
Flame, solfato	sat	S	S	Soap	sol	S	L
Sapone	sol	S	L	Sodium, chloride	sat	S	S
Sodio, cloruro	sat	S	S	Sugar	sat	S	S
Solfonico, acido	100%	S	S	Sulphuric, acid	100%	S	S
Urea	40-90%	S	L	Urea	40-90%	S	L
Vino	10%	S	L	Vinegar, up to 8% acetic acid	10%	S	L
Zucchero	—	S	S	Wine	sol	S	S
	sat	S	S		—	S	S

* **CONCENTRAZIONE:** sol = soluzione solution sat = soluzione satura saturated solution
CONCENTRATION: sol = solution solution sat = saturated solution
** **RESISTENZA ALLE TEMPERATURE:** S = Sufficiente Sufficient L = Limitata Limited NS = Insufficiente Non-sufficient
STRENGTH AT TEMPERATURES: S = Sufficiente Sufficient L = Limited Limited NS = Insufficiente Non-sufficient

La designazione completa di un rullo è costituita dai seguenti codici: tipo di rullo (Serie e diametro), forma di attacchi (pagg. 74 e 75), tipo di finitura (pag. 30), lunghezza «L» [mm] tra le chiavi, lunghezza «E» [mm] totale dell'asse e lunghezza «T» [mm] del rullo.

The complete description of a roller consists of the following codes: roller type (Series and diameter), connection shape (pages 74 and 75), finish type (page 30), length «L» [mm] between the slots, shaft total length «E» [mm] and roller length «T» [mm].

ESEMPI DESIGNAZIONE CODICE DEI RULLI CODE DESIGNATION OF THE ROLLERS

21.1.0.11 - L 758

Esecuzione **NORMALE**
STANDARD execution

21.1.0.11 - E 782 - A3 M12 - Ix

Esecuzione **SPECIALE**
SPECIAL execution

Ix	Tubo d'acciaio inossidabile AISI 304 <i>Stainless steel AISI 304 tube</i>
Gmg	Rivestimento con guaina di gomma <i>Rubber sheath coating</i>
Gmv	Rivestimento con gomma a caldo <i>Hot rubber coating</i>
Pvc	Rivestimento con guaina morbida di Pvc (polivinilcloruro) <i>Pvc soft sheath coating (polyvinylchloride)</i>
Rls	Rilsanizzazione color grigio <i>Grey colour rilsan coating</i>
Zne	Zincatura elettrolitica bianca <i>White electrolytically galvanized finish</i>
Znc	Zincatura a caldo <i>Hot-dip galvanizing</i>
Cr	Cromatura <i>Chromium plating</i>
Cd	Cadmatura <i>Cadmium plating</i>
Ve	Verniciatura <i>Painting</i>

FINITURA TUBO TUBE FINISHING

A	Asse con chiavi (Ch) fresate <i>Shaft with milled slots (Ch)</i>
A1	Asse filettato esterno <i>External threaded shaft</i>
A3	Asse forato e filettato femmina <i>Drilled and threaded shaft</i>
A4	Asse con chiavi (Ch) maggiorate <i>Shaft with oversize slots (Ch)</i>
A10	Asse con chiavi (Fh) a incastro <i>Shaft with milled closed slots (Fh)</i>

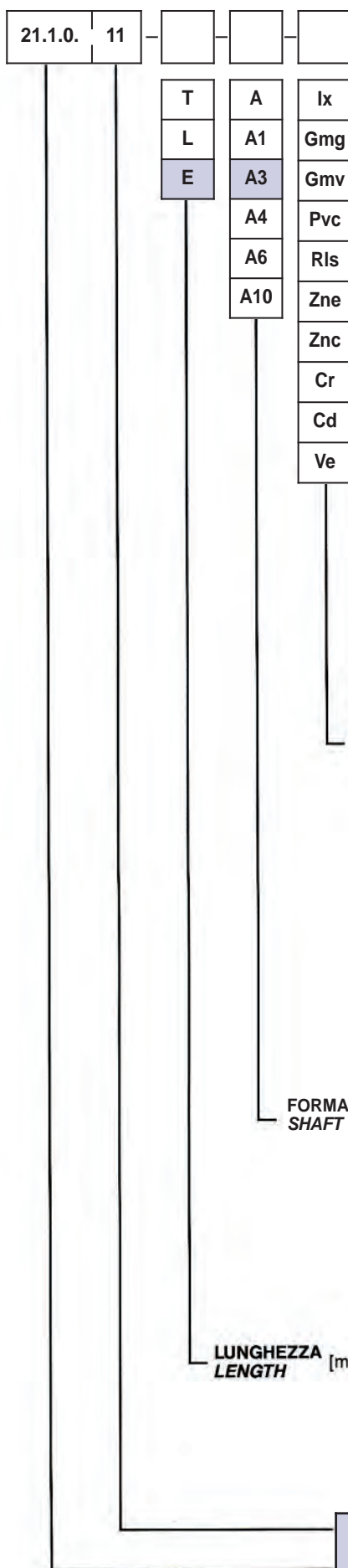
FORMA DI ATTACCHI ASSE SHAFT CONNECTIONS SHAPE

T	Lunghezza tubo <i>Roller length</i>
L	Lunghezza tra le chiavi (Ch) fresate <i>Length between milled slots (Ch)</i>
E	Lunghezza asse <i>Shaft length</i>

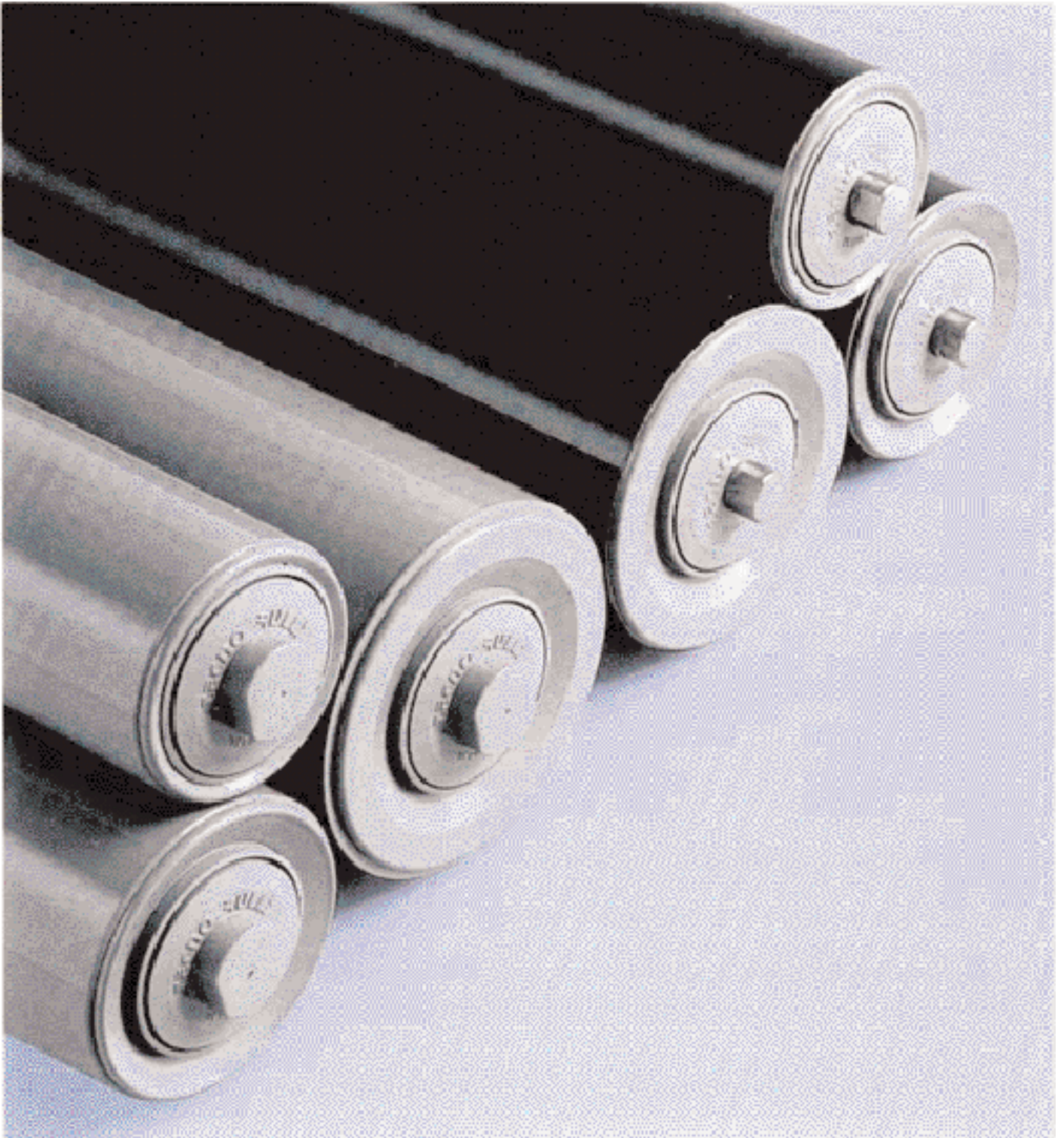
LUNGHEZZA LENGTH [mm]

RULLO TIPO ROLLER TYPE

	11	Codice diametro tubo <i>Roller diameter code</i>
30.0.		Serie rullo base <i>Basic roller series</i>



RULLI DI PVC E PVC-ACCIAIO
PVC AND PVC-STEEL ROLLERS



Rulli di Pvc e Pvc-Acciaio con il mantello composto da tubo di Pvc (Serie 21.0) o d'acciaio (Serie 21.1.0) e testate porta cuscinetti in resina poliammidica resi solidali per forte incollaggio.

Essi sono montati su cuscinetti radiali rigidi a sfere tipo 6204, prelubrificati e protetti con guarnizioni parapolvere a plurilabirinto e protezioni a tenuta stagna.

I rulli folli di Pvc sono impiegati nei trasportatori a nastro funzionanti con materiali sfusi (granuli e polveri), velocità medio-elevate, in condizioni ambientali altamente corrosive. I rulli folli di Pvc-acciaio sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi e velocità elevati, in condizioni ambientali corrosive.

Gli schemi e le Tabelle di pag. 74 ne riportano le caratteristiche dimensionali ed i carichi massimi.

Temperatura d'esercizio: $-10 \div +50$ [°C].

Pvc and Pvc-Steel idler with the roller shell consisting of Pvc (Series 21.0) or steel (Series 21.1.0) pipe and polyamide thermoplastic resin bearing-holder heads, solidly fastened by adhesive.

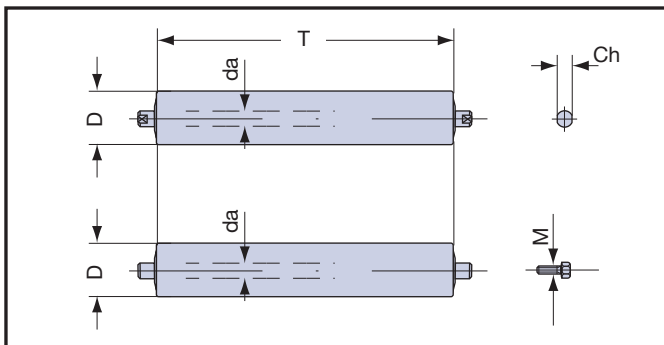
These are mounted on prelubricated and protected rigid radial ball bearings type 6204 with multiple-labyrinth seals and flexible seal rings against sprinkles of water.

Pvc rollers are employed in belt conveyors operating with powders or granulate materials, average-high speeds, in highly corrosive environmental conditions.

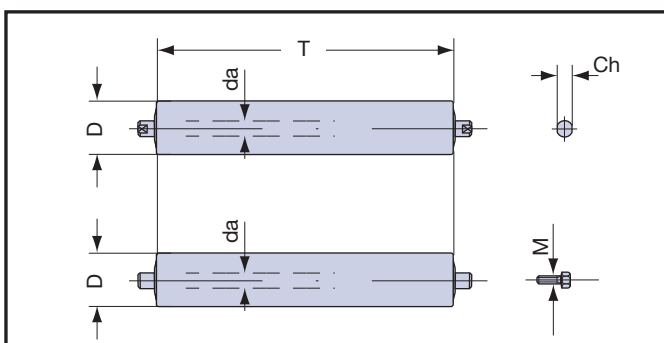
Pvc-steel rollers are employed in belt conveyors operating with heavy loads and high speeds, in corrosive environmental conditions.

The diagrams and Tables on page 74 give the dimensions and maximum loads.

Operating temperature: $-10 \div +50$ [°C].



serie series	da	D	Ch	M	T		carico max. C load max. C n = 5 [1/min]	pag.
					min.	max.		
21.0	20	90	14 17 30	10 12	100	1400	daN 860	76
		110						
		140						



serie series	da	D	Ch	M	T		carico max. C load max. C n = 5 [1/min]	pag.
					min.	max.		
21.1.0	20	89	14 17 30	10 12	100	1400	daN 860	77
		108						
		133						

FORME DI ATTACCHI

I rulli, a seconda della loro applicazione, hanno forme specifiche di attacco alla struttura.

Gli schemi e la Tabella 104 riportano le forme di estremità degli assi previste nel programma «rulli di Pvc e Pvc-acciaio» di produzione TECNORULLI.

Su richiesta si esaminano altre forme di attacchi.

CONNECTION SHAPES

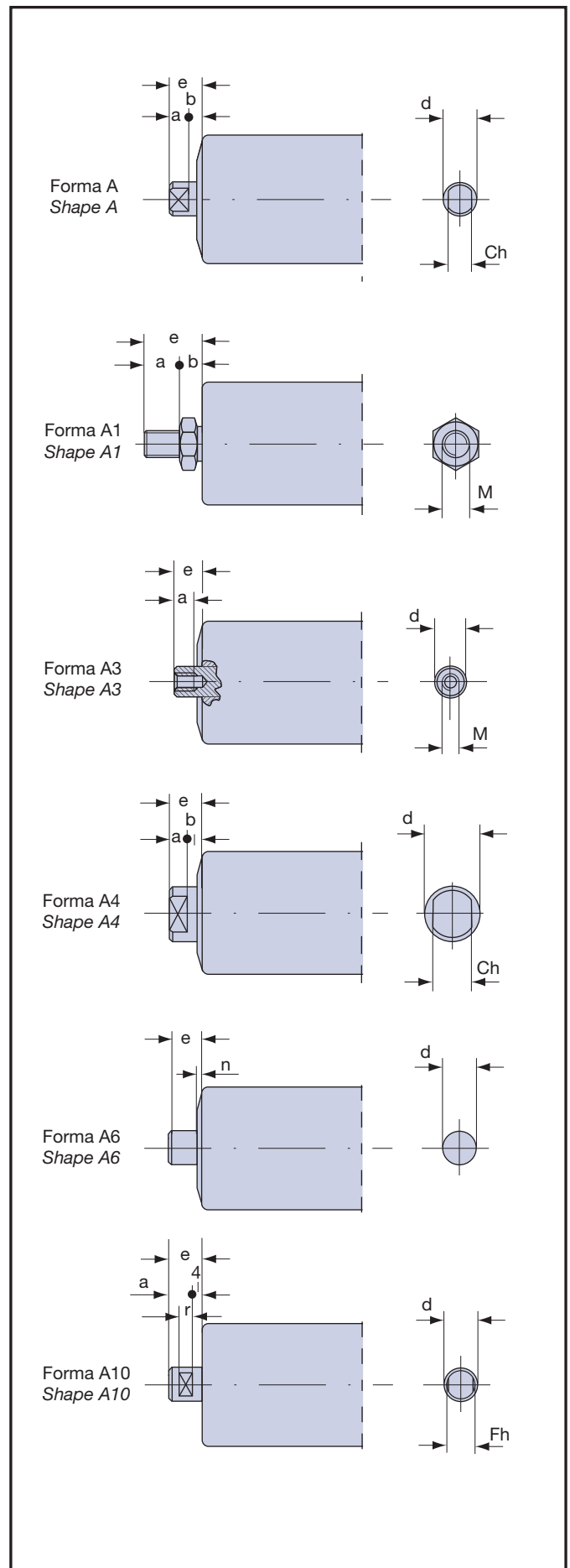
The rollers have specific designs for connection to the structure, depending on their application.

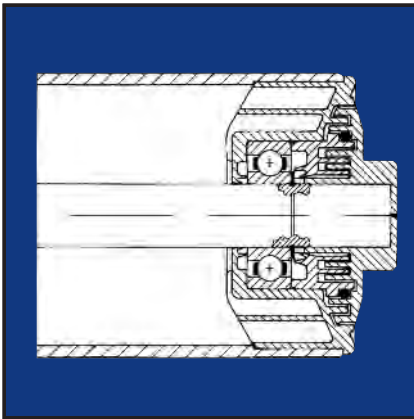
The diagrams and Table 104 give the design of the shaft ends available from TECNORULLI «Pvc and Pvc-steel idlers» production program.

Other connection designs will be considered on request.

Tabella 104 **ESTREMITÀ DEGLI ASSI SHAFT ENDS** Table 104

forma shape	serie rulli base basic series rollers	
	21.0	21.1.0
A	d	20
	e	14
	a	9
	b	5
	Ch	14-17
A1	M	20
	e	41,5
	a	25,5
	b	16
A3	M	10-12
	d	20
	a	15
A4	d	35
	e	14
	a	9
	b	5
	Ch	30
A6	d	20
	e	20
	n	2
A10	d	20
	e	18
	a	14
	r	10
	Fh	14 - 17





RULLI DI PVC

Rulli di Pvc, con asse di acciaio montati su cuscinetti radiali rigidi a sfere tipo 6204 prelubrificati e protetti con guarnizioni a plurilabirinto, precamera con riserva di lubrificante ed anelli flessibili a tenuta contro gli spruzzi di acqua.

Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro che debbano movimentare materiali sfusi (granuli e polveri), con carichi e velocità medio elevati, in condizioni ambientali altamente corrosive. Altre forme di finitura e fissaggio vedere pagg. 30 e 75.

PVC ROLLERS

Pvc-rollers, with steel shaft, mounted on prelubricated and protected rigid radial ball bearings type 6204 with multiple-labyrinth seals, lubricant reserve preresevoir and flexible seal rings against sprinkles of water.

These are employed in belt conveyors to transport powders or granulate materials, with medium heavy loads and average-high speeds, in highly corrosive environmental conditions.

For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 75.

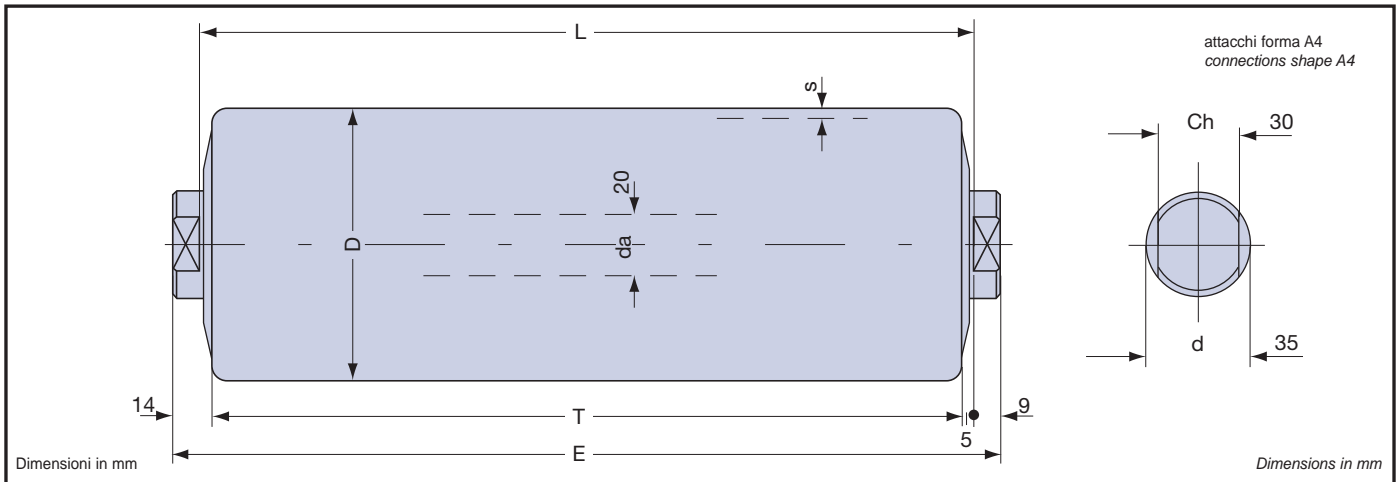


Tabella 105

RULLI BASE SERIE 21.0 BASIC SERIES 21.0 ROLLERS

Table 105

tipo type	D	s	T	E	cuscinetto bearing	L		peso totale rullo kg total roller weight kg		peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg		carico max. Cs load max. Cs n = 5 [1/min]
						min.	max.	L = 200	oltre, al cm plus per cm	L = 200	oltre, al cm plus per cm	
21.0.11	90	4,3	L-10	L+18	6204	100	1158	1,363	0,0422	0,707	0,0175	daN 860
21.0.13	110	5,3						1,561	0,051	0,905	0,0263	
21.0.16	140	6,7						1,999	0,067	1,343	0,0423	

Tabella 106

C carico dinamico dei rulli in funzione della velocità del trasportatore roller dynamic load according to conveyor speed

Table 106

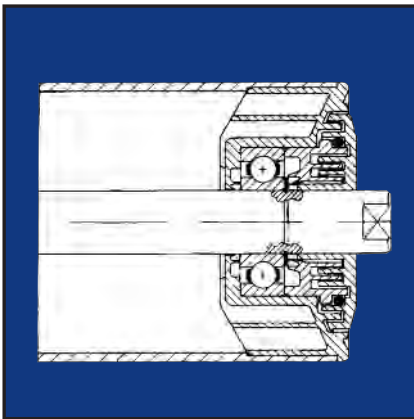
v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed												
v	0,10	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50
D	daN ≈ kgf											
90	88	79	71	67	62	59	57	55	53	48	44	
110	106	89	78	69	66	63	60	58	55	52	49	46
140	132	105	91	80	73	70	68	65	63	60	58	55

Tabella 107

Kr Coefficiente di riduzione del carico Cd, Cs in funzione della lunghezza dei rulli de-rating coefficient of load Cd, Cs according to roller length

Table 107

lunghezza length	208	308	438	508	608	708	808	908	1008	1108	1158	1408
Kr	1	1	1	1	1	0,986	0,962	0,924	0,890	0,846	0,813	0,781



RULLI DI PVC-ACCIAIO

Rulli di Pvc-acciaio, con asse di acciaio, montati su cuscinetti radiali rigidi a sfere tipo 6204 prelubrificati e protetti con guarnizioni a plurilabirinto, precamera con riserva di lubrificante ed anelli flessibili a tenuta contro gli spruzzi di acqua. Essi sono impiegati nei trasportatori a nastro con carichi e velocità elevati, in condizioni ambientali corrosive. Altre forme di fissaggio e finitura vedere pagg. 30 e 75.

PVC-STEEL ROLLERS

Pvc-steel rollers, with steel shaft, mounted on prelubricated and protected rigid radial ball bearings type 6204 with multiple-labyrinth seals, lubricant reserve prereservoir and flexible seal rings against sprinkles of water. These are employed in belt conveyors with heavy loads and high speeds, in corrosive environmental conditions. For other finishes and fastening methods refer to pages 30 and 75.

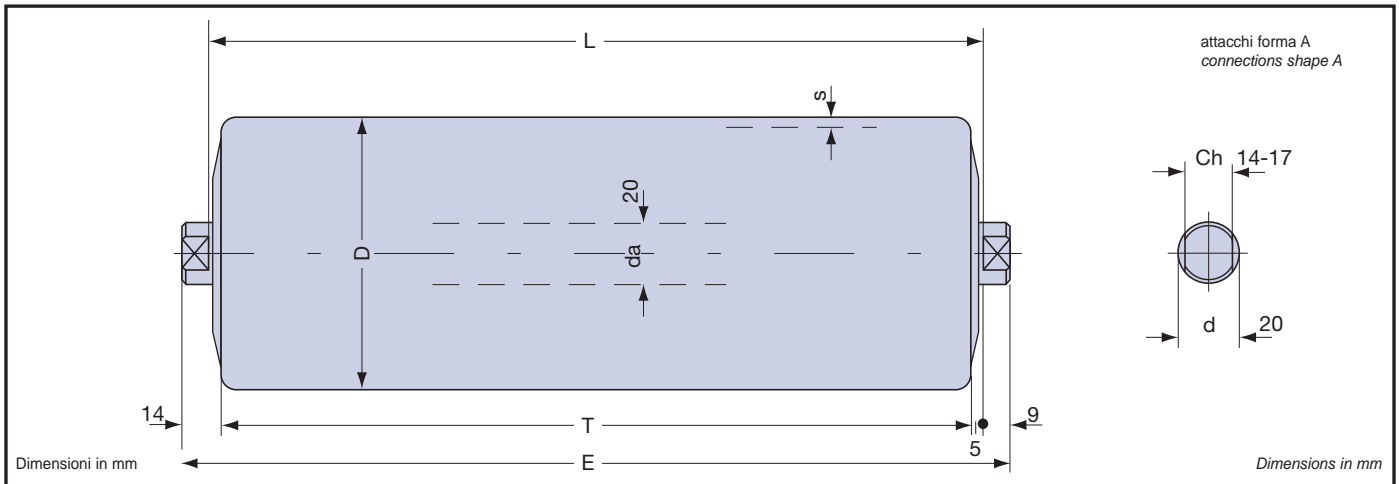


Tabella 108 **RULLI BASE SERIE 21.1.0 BASIC SERIES 21.1.0 ROLLERS** Table 108

tipo type	D	s	T	E	cuscinetto bearing	L		peso totale rullo kg total roller weight kg		peso parti rotanti kg weight of rotary parts kg		carico max. Cs load max. Cs n = 5 [1/min]
						min.	max.	L = 200	oltre, al cm plus per cm	L = 200	oltre, al cm plus per cm	
21.1.0.11	89	3	L-10	L+18	6204	100	1408	2,239	0,0883	1,583	0,0636	daN 860
21.1.0.13	108	3,5						2,775	0,1149	2,119	0,0902	
21.1.0.16	133	4						3,613	0,152	2,957	0,1273	

Tabella 109 **C carico dinamico dei rulli in funzione della velocità del trasportatore roller dynamic load according to conveyor speed** Table 109

v = m/s velocità del trasportatore conveyor speed

v	0,10	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50
D	daN~kgf											
89	275	215	167	152	125	120	118	113	105	97	92	86
108	332	286	208	162	145	132	125	118	112	104	96	89
133	368	321	215	203	155	146	133	125	120	112	108	95

Tabella 110 **Kr Coefficiente di riduzione del carico Cd, Cs in funzione della lunghezza dei rulli de-rating coefficient of load Cd, Cs according to roller length** Table 110

lunghezza length	208	308	438	508	608	708	808	908	1008	1108	1158	1408
Kr	1	1	1	1	0,967	0,932	0,897	0,860	0,824	0,769	0,730	0,675



Nella tecnica anglosassone esiste una distinzione ben precisa tra i termini "pipe" e "tube" usati per indicare un profilato tubolare a sezione circolare.

L'ANSI (American National Standards Institute) definisce "pipe" un profilato tubolare normalizzato nelle dimensioni nominali, specifico per le applicazioni in sistemi di condotte in genere e per oleodotti (piping systems, pipelines, ecc.); definisce "tube" un profilato tubolare normalizzato nelle dimensioni reali (diametro esterno o diametro interno, spessore, ecc.), specifico per le applicazioni meccaniche in genere.

In Anglo Saxon technical language there is a clear and precise difference between the terms "pipe" and "tube" used to indicate a tubular profile with a circular cross-section.

ANSI (The American National Standards Institute) defines "pipe" as a standardised tubular profile of nominal dimensions, specifically for applications in ducting systems in general and for pipelines (piping systems, pipelines, etc.), and "tube" as a standardised tubular profile of real dimensions (external diameter, internal diameter, thickness, etc.) specifically for mechanical applications in general.

D	= diametro del tubo	[mm]
De	= diametro del tubo rivestito	[mm]
s	= spessore del tubo	[mm]
T	= lunghezza del tubo	[mm]
da	= diametro dell'asse	[mm]
E	= lunghezza dell'asse	[mm]
L	= lunghezza dell'asse fra i supporti	[mm]
d	= diametro di fissaggio dell'asse	[mm]
Ch	= chiave di fissaggio dell'asse	[mm]
M	= diametro filettatura dell'asse	[mm]
N	= larghezza del nastro	[mm]
A(..)	= forma di attacchi del rullo	
F(..)	= forma di fissaggio della ghirlanda	

<i>D</i>	<i>= tube diameter</i>	<i>[mm]</i>
<i>De</i>	<i>= rubber ring diameter</i>	<i>[mm]</i>
<i>s</i>	<i>= thickness of the tube wall</i>	<i>[mm]</i>
<i>T</i>	<i>= tube length</i>	<i>[mm]</i>
<i>da</i>	<i>= shaft diameter</i>	<i>[mm]</i>
<i>E</i>	<i>= shaft length</i>	<i>[mm]</i>
<i>L</i>	<i>= distance between supports</i>	<i>[mm]</i>
<i>d</i>	<i>= shaft end diameter</i>	<i>[mm]</i>
<i>Ch</i>	<i>= connection slots</i>	<i>[mm]</i>
<i>M</i>	<i>= shaft threading diameter</i>	<i>[mm]</i>
<i>N</i>	<i>= belt width</i>	<i>[mm]</i>
<i>A(..)</i>	<i>= roller attachment shape</i>	
<i>F(..)</i>	<i>= garland fastening shape</i>	

R	= carico di rottura	[N/mm ²]
Rs	= carico di snervamento	[N/mm ²]
A5	= allungamento	[%]
HRC	= durezza Rockwell	[-]
ShA	= durezza Shore-A	[°]
KCU	= resilienza	[J]
T	= temperatura Celsius	[°C]

<i>R</i>	<i>= ultimate tensile strength</i>	<i>[N/mm²]</i>
<i>Rs</i>	<i>= yield strength</i>	<i>[N/mm²]</i>
<i>A5</i>	<i>= elongation</i>	<i>[%]</i>
<i>HRC</i>	<i>= Rockwell hardness</i>	<i>[-]</i>
<i>ShA</i>	<i>= Shore-A hardness</i>	<i>[°]</i>
<i>KCU</i>	<i>= impact strength</i>	<i>[J]</i>
<i>T</i>	<i>= Celsius temperature</i>	<i>[°C]</i>

Cr	= capacità di carico reale del rullo	[daN]
C	= carico del rullo	[daN]
Qt	= portata oraria del trasportatore	[t/h]
v	= velocità del trasportatore	[m/s]
n	= numero di giri del rullo	[1/min]
l	= interasse delle stazioni a rulli	[m]

<i>Cr</i>	<i>= real load capacity of the roller</i>	<i>[daN]</i>
<i>C</i>	<i>= load of the roller</i>	<i>[daN]</i>
<i>Qt</i>	<i>= hourly conveyor capacity</i>	<i>[t/h]</i>
<i>v</i>	<i>= conveyor speed</i>	<i>[m/s]</i>
<i>n</i>	<i>= roller RPM</i>	<i>[1/min]</i>
<i>l</i>	<i>= idler C/C distance</i>	<i>[m]</i>

ISO	= organizzazione internazionale per l'unificazione
UNI	= ente nazionale italiano di unificazione
AFNOR	= associazione francese per la normalizzazione
AISI	= istituto americano per ghisa e acciaio
ANSI	= istituto nazionale americano di normalizzazione
API	= istituto americano del petrolio
ASTM	= associazione americana prove dei materiali
DIN	= norma tedesca di unificazione
BSI	= istituto britannico di normalizzazione
CEMA	= associazione fabbricanti trasportatori
FEM	= federazione europea per la movimentazione

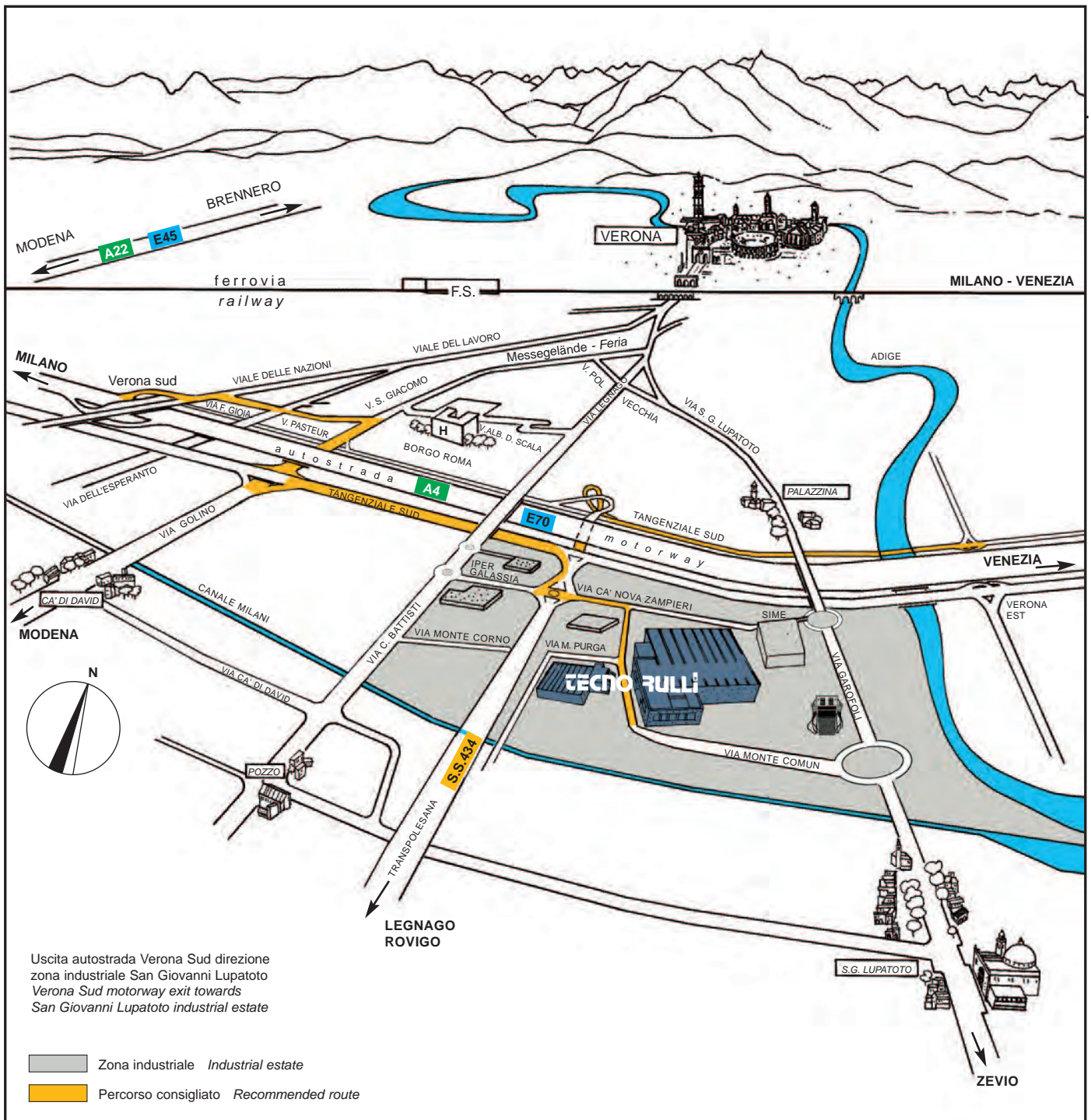
<i>ISO</i>	<i>= international organization for standardization</i>
<i>UNI</i>	<i>= Italian standard institute</i>
<i>AFNOR</i>	<i>= french unification system</i>
<i>AISI</i>	<i>= american iron and steel institute</i>
<i>ANSI</i>	<i>= american national standards institute</i>
<i>API</i>	<i>= american petroleum institute</i>
<i>ASTM</i>	<i>= american society for testing materials</i>
<i>DIN</i>	<i>= german unification system</i>
<i>BSI</i>	<i>= british standards institute</i>
<i>CEMA</i>	<i>= conveyor equipment manufacturers association</i>
<i>FEM</i>	<i>= european handling federation</i>

Ai sensi della Legge, si vieta la riproduzione delle immagini, dei testi e dei dati tecnici, anche se parziale, del presente catalogo.

Total or partial reproduction of the text, pictures or technical specifications in this catalogue is prohibited by Law.

I dati e le caratteristiche tecniche dei prodotti presentati in questo catalogo sono attendibili, ma non impegnativi.
 La **Tecnorulli**, a scopo di miglioramento, si riserva il diritto a portare qualsiasi modifica richiesta dallo sviluppo evolutivo dei suddetti prodotti.

Product characteristics and data given in this catalogue are reliable but not binding.
Tecnorulli, in order to improve its products, reserves the right to carry out all the changes required by the on-going development of these products.





Via Monte Comun, 50/60
37057 S. Giovanni Lupatoto (Verona) ITALY
Tel. +39 045 8750300
Fax +39 045 8750524
www.tecnorulli.com
info@tecnorulli.com

**RULLI
E COSTRUZIONI MECCANICHE
PER TRASPORTATORI
ROLLERS
AND MECHANICAL CONSTRUCTIONS
FOR CONVEYORS**



Verona - Piazza delle Erbe



Verona - Arche Scaligere



Verona - Castelvecchio



Via Monte Comun, 50/60
37057 S. Giovanni Lupatoto (Verona) ITALY
Tel. +39 045 8750300
Fax +39 045 8750524
www.tecnorulli.com
info@tecnorulli.com

**RULLI
E COSTRUZIONI MECCANICHE
PER TRASPORTATORI**

**ROLLERS
AND MECHANICAL CONSTRUCTIONS
FOR CONVEYORS**