



3.6 - Sistemi a ghirlanda

L'aumento dell'attività di estrazione mineraria su scala mondiale e la conseguente esigenza di movimentare quantità crescenti di materiali sfusi di grossa pezzatura, hanno accelerato lo sviluppo di soluzioni costruttive per convogliatori a nastro, che coniugassero robustezza e flessibilità d'impiego, garantendo nel contempo elevate velocità di trasporto.

In particolare, la ricerca di soluzioni per i tratti più critici dei convogliatori quali le zone di carico ha portato la Rulli Rulmeca alla realizzazione delle stazioni sospese a ghirlanda.

Le stazioni a ghirlanda, di pratica e semplice installazione, permettono interventi di manutenzione senza la necessità di fermare l'impianto.

Per queste ragioni i sistemi a ghirlanda hanno avuto ultimamente un grande sviluppo ed un crescente utilizzo nelle più diverse applicazioni.



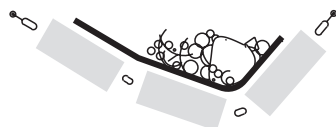
3.6.1 - Caratteristiche e vantaggi

La ghirlanda è costituita da una serie di rulli portanti, collegati tra loro da maglie di catena.

Questa conformazione conferisce alla stazione caratteristiche di mobilità e flessibilità, favorendo un'ottimale messa in conca e centratura del nastro.

Le ghirlande vengono sospese a sostegni rigidi o a loro volta ammortizzati, migliorando ulteriormente la loro flessibilità.

Il vantaggio principale ottenuto utilizzando questo tipo di stazioni sospese, che possono oscillare sia longitudinalmente, nella direzione di trasporto, sia trasversalmente, è quello di dissipare parte dell'energia cinetica derivante dagli urti con il materiale trasportato, assorbendone le sollecitazioni e limitando in tal modo gli effetti dannosi sul nastro e sui rulli stessi.



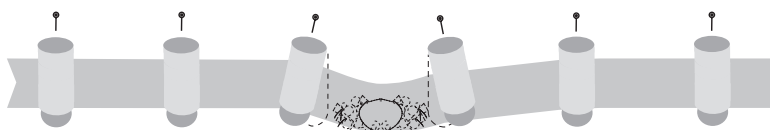
Rispetto ad altri tipi di stazioni flessibili più fragili (con cavo d'acciaio ruotante su due soli cuscinetti), le stazioni a ghirlanda Rulmeca, hanno assi con due cuscinetti per ciascun rullo (quindi fino a 10 cuscinetti per le

ghirlande a 5 rulli) e presentano il vantaggio di unire la robustezza costruttiva ad una migliore scorrevolezza.



I sistemi a ghirlanda presentano poi altri notevoli vantaggi soprattutto rispetto alle stazioni fisse:

- miglior assorbimento delle sollecitazioni dinamiche, soprattutto in caso di trasporto di materiale di grossa pezzatura, da cui ne deriva una maggior durata del nastro in gomma e dei rulli;
- migliore centratura del nastro, i cui sbandamenti vengono assorbiti dalle articolazioni della ghirlanda;
- migliore contenimento del carico verso il centro del nastro;
- maggiore portata, a parità di larghezza di nastro, dato il maggiore riempimento ottenibile senza fuoriuscite di materiale;
- velocità massime di funzionamento più elevate;
- minore manutenzione ordinaria e straordinaria;
- minore peso della struttura del convogliatore e dei costi di montaggio.



3.6.2 - Indicazioni d'impiego e configurazioni

I sistemi a ghirlanda sono particolarmente indicati nel trasporto ad alte velocità di materiali di grossa pezzatura, o molto spigolosi o con notevoli altezze di caduta nei punti di carico.

In questi casi, inoltre, la caratteristica flessibilità delle stazioni a ghirlanda permette di evitare il sovradimensionamento necessario nel caso di utilizzo di stazioni fisse tradizionali.

Le ghirlande Rulmeca montano come standard rulli serie PSV, TOP, PL e PLF, le cui caratteristiche sono descritte nei rispettivi capitoli.

Le ghirlande possono essere costituite da 2, 3 o 5 rulli lisci per le stazioni di andata Fig. 6; da coppie di rulli lisci, o con anelli, per le stazioni di ritorno Fig. 7; e da 3, 5 (o più a richiesta) rulli con anelli ammortizzatori per le stazioni di impatto Fig. 8.

Su queste ultime, se il peso medio dei pezzi e la loro altezza di caduta non sono eccessivi, si possono usare anche rulli lisci, senza anelli ammortizzatori.

Ghirlande a 5 rulli per zone di carico

Le sollecitazioni maggiori sui rulli e sul nastro avvengono, come è noto, nelle zone di carico.



È proprio qui che il sistema a ghirlanda mette in massima evidenza i suoi vantaggi, rispetto ai sistemi rigidi. Studiando il comportamento dinamico del convogliatore in questi tratti, si è potuto dimostrare che, grazie alla capacità di assorbimento degli

impatti di un sistema a ghirlanda a 5 rulli, la capacità di carico aumenta da 2 a 4 volte rispetto alle stazioni tradizionali fisse.

Eventuali altre configurazioni potranno essere prese in considerazione su richiesta.

Fig. 6 - Ghirlande per nastro di andata

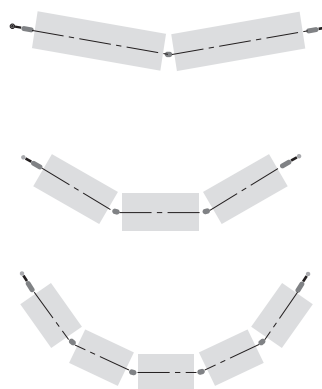


Fig 7 - Ghirlande per nastro di ritorno

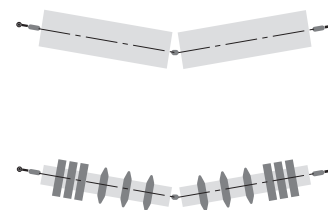


Fig 8 - Ghirlande per stazioni d'impatto a tre o cinque rulli lisci o con anelli ammortizzatori



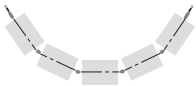




3 Stazioni



3.6.3 - Programma

Ghirlanda tipo	configurazioni	descrizione
GS 2		per andata e ritorno a due rulli
GS 3		per andata e impatto a tre rulli
GS 5		per andata e impatto a cinque rulli
Sospensioni e giunti		per andata e ritorno



3 Stazioni

ghirlanda serie GS2



I tipi e i diametri dei rulli in tabella sono quelli consigliati per ghirlande a due rulli, per le diverse larghezze di nastro.

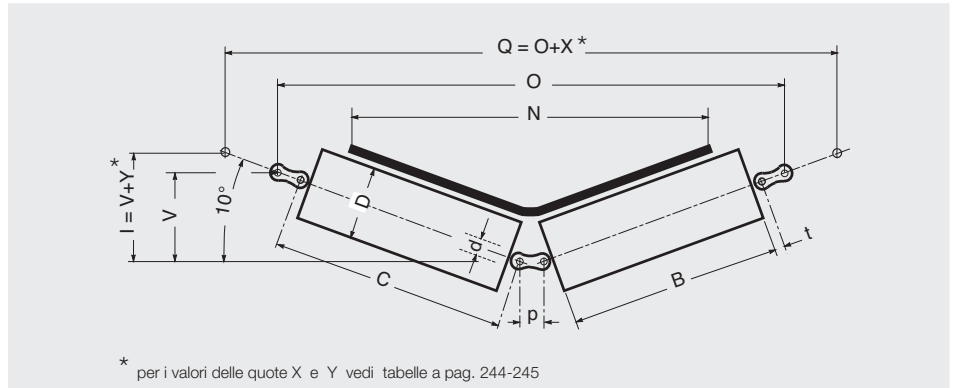
Il diametro dei rulli va scelto tra quelli possibili per il tipo di rullo considerato (vedi cap. 2 rulli) e deve essere adatto alla velocità e portata del nastro (vedi cap. 2 par. 2.3 metodo di selezione).

I rulli utilizzabili per la composizione delle ghirlande GS2 possono essere comunque dei tipi PSV, TOP, PL, eventualmente, dove richiesto, con anelli di ritorno (vedi cap. 2 rulli con anelli).

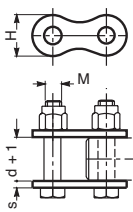
nastro larghezza mm	rullo D mm	B	C	A	tipo	cusc.	V	O	asse		forma sospensioni
									d	p	
500	63-89 108-133	315	343	363	PSV/1-FHD	6204	64	751	20	25.40	A-C-F
		315	347	371	PSV/2-FHD	6205	66	778	25	31.75	A-C-F
		315	347	371	PSV/3-FHD	6305	66	778	25	31.75	A-C-F
650	63-89 108-133	380	408	428	PSV/1-FHD	6204	75	879	20	25.40	A-C-F
		380	412	436	PSV/2-FHD	6205	77	906	25	31.75	A-C-F
		380	412	436	PSV/3-FHD	6305	77	906	25	31.75	A-C-F
		380	420	452	PSV/4-FHD	6206	80	940	30	38.10	B-C-F
800	63-89-108 133-159	465	493	513	PSV/1-FHD	6204	90	1046	20	25.40	A-C-F
		465	497	521	PSV/3-FHD	6205	92	1073	25	31.75	A-C-F
		465	497	521	PSV/3-FHD	6305	92	1073	25	31.75	A-C-F
		465	505	537	PSV/4-FHD	6206	94	1108	30	38.10	B-C-F
1000	63-89-108 133-159	600	628	648	PSV/1-FHD	6204	113	1312	20	25.40	A-C-F
		600	632	656	PSV/2-FHD	6205	115	1339	25	31.75	A-C-F
		600	632	656	PSV/3-FHD	6305	115	1339	25	31.75	A-C-F
		600	640	672	PSV/4-FHD	6206	118	1374	30	38.10	B-C-F
1200	89-108 133-159	700	728	748	PSV/1-FHD	6204	131	1509	20	25.40	A-C-F
		700	732	756	PSV/2-FHD	6205	133	1536	25	31.75	A-C-F
		700	732	756	PSV/3-FHD	6305	133	1536	25	31.75	A-C-F
		700	740	772	PSV/4-FHD	6206	135	1571	30	38.10	B-C-F
		700	744	776	PSV/7-FHD	6308	137	1597	40	44.45	B-C-F
1400	89-108 133-159-194	800	828	848	PSV/1-FHD	6204	148	1706	20	25.40	A-C-F
		800	832	856	PSV/2-FHD	6205	150	1733	25	31.75	A-C-F
		800	832	856	PSV/3-FHD	6305	150	1733	25	31.75	A-C-F
		800	840	872	PSV/4-FHD	6206	152	1768	30	38.10	B-C-F
		800	844	876	PSV/7-FHD	6308	154	1794	40	44.45	B-C-F

Esempio di ordinazione
esecuzione standard:
GS2, 1000/PSV/1-FHD, 20K, 89N, C= 628

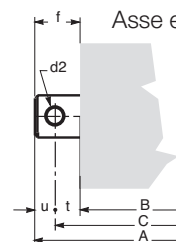
specificare forma e sospensione
(vedi pag. 244-245 per i tipi
disponibili)



nastro larghezza mm	rullo D mm	B	C	A	tipo	cus.	V	O	asse d	p	forma sospensioni
1600	89-108 133-159-194	900	932	956	PSV/2-FHD	6205	167	1930	25	31.75	A-C-F
		900	932	956	PSV/3-FHD	6305	167	1930	25	31.75	A-C-F
		900	940	972	PSV/4-FHD	6206	170	1965	30	38.10	B-C-F
		900	944	976	PSV/7-FHD	6308	172	1991	40	44.45	B-C-F
1800	108-133 159-194	1000	1032	1056	PSV/2-FHD	6205	185	2127	25	31.75	A-C-F
		1000	1032	1056	PSV/3-FHD	6305	185	2127	25	31.75	A-C-F
		1000	1040	1072	PSV/4-FHD	6206	187	2162	30	38.10	B-C-F
		1000	1044	1076	PSV/7-FHD	6308	189	2188	40	44.45	B-C-F
2000	133 159-194	1100	1132	1156	PSV/2-FHD	6205	202	2324	25	31.75	A-C-F
		1100	1132	1156	PSV/3-FHD	6305	202	2324	25	31.75	A-C-F
		1100	1140	1172	PSV/4-FHD	6206	205	2359	30	38.10	B-C-F
		1100	1144	1176	PSV/7-FHD	6308	206	2385	40	44.45	B-C-F
2200	133 159-194	1250	1282	1306	PSV/3-FHD	6305	228	2619	25	31.75	A-C-F
		1250	1290	1322	PSV/5-FHD	6306	231	2654	30	38.10	B-C-F
		1250	1294	1326	PSV/7-FHD	6308	232	2681	40	44.45	B-C-F
2400	133 159-194	1400	1432	1456	PSV/3-FHD	6305	254	2915	25	31.75	A-C-F
		1400	1440	1472	PSV/5-FHD	6306	257	2949	30	38.10	B-C-F
		1400	1444	1476	PSV/7-FHD	6308	258	2976	40	44.45	B-C-F
2600	159 194	1500	1544	1576	PSV/7-FHD	6308	276	3173	40	44.45	B-C-F



d	20	25	30	40
s	3	4	5	6
H	21	24	30	36
M	8	10	14	16



d	20	25	30	40
u	10	12	16	16
t	14	16	20	22
f	24	28	36	38
d2	8,3	10,3	14,5	16,5



3 Stazioni

ghirlanda serie GS3



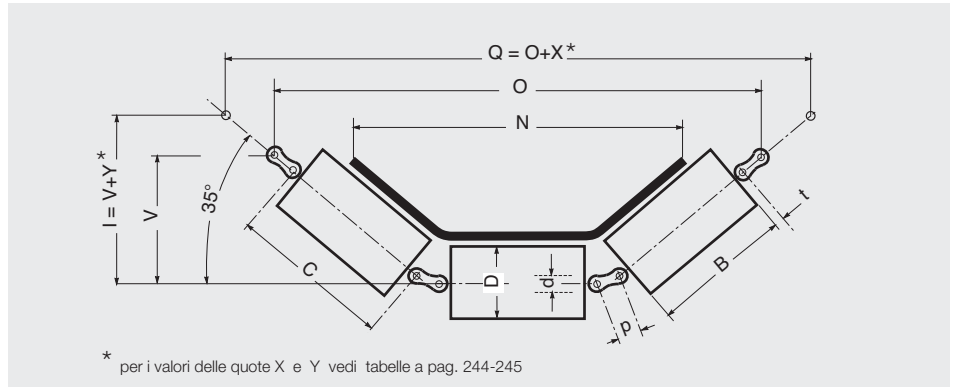
I tipi e i diametri dei rulli in tabella sono quelli consigliati per ghirlande a tre rulli, per le diverse larghezze di nastro.

Il diametro dei rulli va scelto tra quelli possibili per il tipo di rullo considerato (vedi cap. 2 rulli) e deve essere adatto alla velocità e portata del nastro (vedi cap. 2 par. 2.3 metodo di selezione).

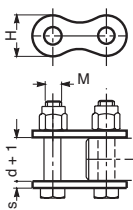
I rulli utilizzabili per la composizione delle ghirlande GS3 possono essere comunque dei tipi PSV, TOP, PL, eccezionalmente, dove assolutamente necessario, con anelli d'impatto (vedi cap. 2 rulli d'impatto).

nastro larghezza mm	rullo D mm	B	C	A	tipo	cusc.	V	O	asse		forma sospensioni
									d	p	
500	63-89 108-133	200	228	248	PSV/1-FHD	6204	153	692	20	25.40	A-C
		200	232	256	PSV/2-FHD	6205	161	725	25	31.75	A-C
		200	232	256	PSV/3-FHD	6305	161	725	25	31.75	A-C
		200	240	272	PSV/4-FHD	6206	171	768	30	38.10	B-C-E
650	63-89 108-133	250	278	298	PSV/1-FHD	6204	182	824	20	25.40	A-C
		250	282	306	PSV/2-FHD	6205	190	857	25	31.75	A-C
		250	282	306	PSV/3-FHD	6305	190	857	25	31.75	A-C
		250	290	322	PSV/4-FHD	6206	200	900	30	38.10	B-C-E
800	63-89 108-133-159	315	343	363	PSV/1-FHD	6204	219	995	20	25.40	A-C
		315	347	371	PSV/2-FHD	6205	227	1028	25	31.75	A-C
		315	347	371	PSV/3-FHD	6305	227	1028	25	31.75	A-C
		315	355	387	PSV/4-FHD	6206	237	1072	30	38.10	B-C-E
1000	63-89 108-133-159	380	408	428	PSV/1-FHD	6204	256	1166	20	25.40	A-C
		380	412	436	PSV/2-FHD	6205	264	1200	25	31.75	A-C
		380	412	436	PSV/3-FHD	6305	264	1200	25	31.75	A-C
		380	420	452	PSV/4-FHD	6206	274	1243	30	38.10	B-C-E
1200	89-108 133-159	465	493	513	PSV/1-FHD	6204	305	1391	20	25.40	A-C
		465	497	521	PSV/2-FHD	6205	313	1424	25	31.75	A-C
		465	497	521	PSV/3-FHD	6305	313	1424	25	31.75	A-C
		465	505	537	PSV/4-FHD	6206	323	1467	30	38.10	B-C-E
		465	509	541	PSV/7-FHD	6308	331	1501	40	44.45	B-C-E
1400	89-108 133-159-194	530	558	578	PSV/1-FHD	6204	342	1562	20	25.40	A-C
		530	562	586	PSV/2-FHD	6205	350	1595	25	31.75	A-C
		530	562	586	PSV/3-FHD	6305	350	1595	25	31.75	A-C
		530	570	602	PSV/4-FHD	6206	360	1639	30	38.10	B-C-E
		530	574	606	PSV/7-FHD	6308	368	1672	40	44.45	B-C-E

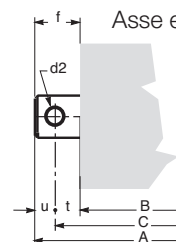
Esempio di ordinazione
 esecuzione standard:
 GS3, 1200/PSV/4-FHD, 30K, 133N, C= 505
 specificare forma e sospensione
 (vedi pag. 244-245 per i tipi
 disponibili)



nastro	rullo								asse		forma
larghezza mm	D mm	B	C	A	tipo	cusc.	V	O	d	p	sospensioni
1600	89-108 133-159-194	600	632	656	PSV/2-FHD	6205	390	1780	25	31.75	A-C
		600	632	656	PSV/3-FHD	6305	390	1780	25	31.75	A-C
		600	640	672	PSV/4-FHD	6206	400	1824	30	38.10	B-C-E
		600	644	676	PSV/7-FHD	6308	408	1857	40	44.45	B-C-E
1800	108-133 159-194	670	702	726	PSV/2-FHD	6205	430	1965	25	31.75	A-C
		670	702	726	PSV/3-FHD	6305	430	1965	25	31.75	A-C
		670	710	742	PSV/4-FHD	6206	441	2008	30	38.10	B-C-E
		670	710	742	PSV/5-FHD	6306	441	2008	30	38.10	B-C-E
		670	714	746	PSV/7-FHD	6308	448	2041	40	44.45	B-C-E
2000	133 159-194	750	790	822	PSV/4-FHD	6206	486	2219	30	38.10	B-C-E
		750	790	822	PSV/5-FHD	6306	486	2219	30	38.10	B-C-E
		750	794	826	PSV/7-FHD	6308	494	2252	40	44.45	B-C-E
2200	133 159-194	800	840	872	PSV/4-FHD	6206	515	2351	30	38.10	B-C-E
		800	840	872	PSV/5-FHD	6306	515	2351	30	38.10	B-C-E
		800	844	876	PSV/7-FHD	6308	523	2384	40	44.45	B-C-E
2400	133 159-194	900	940	972	PSV/4-FHD	6206	572	2615	30	38.10	B-C-E
		900	940	972	PSV/5-FHD	6306	572	2615	30	38.10	B-C-E
		900	944	976	PSV/7-FHD	6308	580	2648	40	44.45	B-C-E
2600	159 194	950	994	1026	PSV/7-FHD	6308	609	2780	40	44.45	B-C-E



d	20	25	30	40
s	3	4	5	6
H	21	24	30	36
M	8	10	14	16



d	20	25	30	40
u	10	12	16	16
t	14	16	20	22
f	24	28	36	38
d2	8,3	10,3	14,5	16,5

3 Stazioni

ghirlanda serie GS5



I tipi e i diametri dei rulli in tabella sono quelli consigliati per ghirlande a cinque rulli, per le diverse larghezze di nastro.

Il diametro dei rulli va scelto tra quelli possibili per il tipo di rullo considerato (vedi cap. 2 rulli) e deve essere adatto alla velocità e portata del nastro (vedi cap. 2 par. 2.3 metodo di selezione).

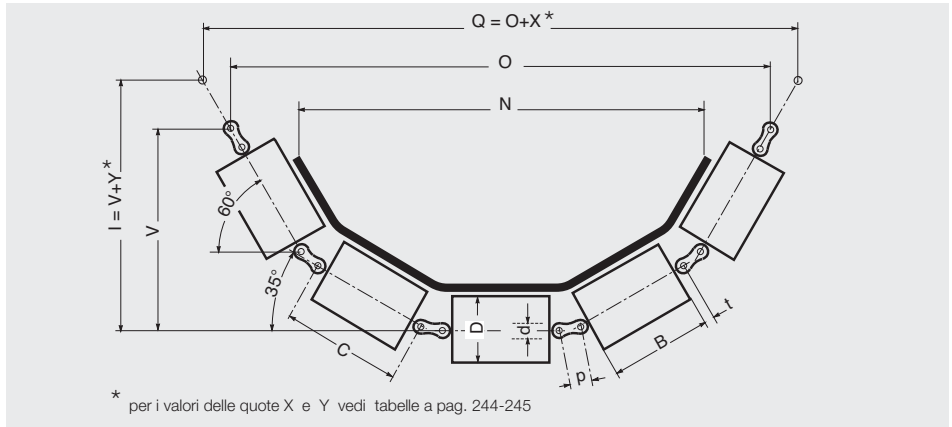
I rulli utilizzabili per la composizione delle ghirlande GS5 possono essere comunque dei tipi PSV, TOP, PL, eccezionalmente, dove assolutamente necessario, con anelli d'impatto (vedi cap. 2 rulli d'impatto).

nastro larghezza mm	rullo D mm	B	C	A	tipo	cusc.	V	O	asse		forma sospensioni
									d	p	
800	89 108-133	165	193	213	PSV/1-FHD	6204	326	810	20	25.40	A-C
		165	197	221	PSV/2-FHD	6205	344	852	25	31.75	A-C
		165	197	221	PSV/3-FHD	6305	344	852	25	31.75	A-C
		165	205	237	PSV/4-FHD	6206	368	908	30	38.10	B-C-E
1000	89 108-133	205	233	253	PSV/1-FHD	6204	384	956	20	25.40	A-C
		205	237	261	PSV/2-FHD	6205	402	997	25	31.75	A-C
		205	237	261	PSV/3-FHD	6305	402	997	25	31.75	A-C
		205	245	277	PSV/4-FHD	6206	425	1054	30	38.10	B-C-E
1200	89-108 133-159	250	278	298	PSV/1-FHD	6204	449	1120	20	25.40	A-C
		250	282	306	PSV/2-FHD	6205	466	1161	25	31.75	A-C
		250	282	306	PSV/3-FHD	6305	466	1161	25	31.75	A-C
		250	290	322	PSV/4-FHD	6206	490	1217	30	38.10	B-C-E
		250	294	326	PSV/7-FHD	6308	508	1259	40	44.45	B-C-E
1400	89-108 133-159-194	290	318	338	PSV/1-FHD	6204	506	1265	20	25.40	A-C
		290	322	346	PSV/2-FHD	6205	524	1307	25	31.75	A-C
		290	322	346	PSV/3-FHD	6305	524	1307	25	31.75	A-C
		290	330	362	PSV/4-FHD	6206	548	1363	30	38.10	B-C-E
		290	334	366	PSV/7-FHD	6308	565	1404	40	44.45	B-C-E
1600	89-108 133-159-194	340	372	396	PSV/2-FHD	6205	596	1489	25	31.75	A-C
		340	372	396	PSV/3-FHD	6305	596	1489	25	31.75	A-C
		340	380	412	PSV/4-FHD	6206	620	1545	30	38.10	B-C-E
		340	384	416	PSV/7-FHD	6308	637	1586	40	44.45	B-C-E

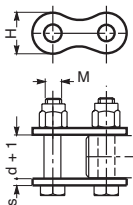
Esempio di ordinazione

esecuzione standard:
GS5, 1600/PSV/7-FHD, 40K,
159N, C= 384

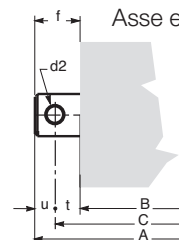
specificare forma e sospensione
(vedi pag. 244-245 per i tipi disponibili)



nastro	ruolo								asse		forma
larghezza mm	D mm	B	C	A	tipo	cusc.	V	O	d	p	sospensioni
1800	108-133 159-194	380	412	436	PSV/3-FHD	6205	654	1634	25	31.75	A-C
		380	412	436	PSV/3-FHD	6305	654	1634	25	31.75	A-C
		380	420	452	PSV/4-FHD	6206	677	1690	30	38.10	B-C-E
		380	420	452	PSV/5-FHD	6306	677	1690	30	38.10	B-C-E
		380	424	456	PSV/7-FHD	6308	695	1732	40	44.45	B-C-E
2000	133 159-194	420	460	492	PSV/4-FHD	6206	735	1836	30	38.10	B-C-E
		420	460	492	PSV/5-FHD	6306	735	1836	30	38.10	B-C-E
		420	464	496	PSV/7-FHD	6308	753	1877	40	44.45	B-C-E
2200	133 159-194	460	500	532	PSV/4-FHD	6206	792	1981	30	38.10	B-C-E
		460	500	532	PSV/5-FHD	6306	792	1981	30	38.10	B-C-E
		460	504	536	PSV/7-FHD	6308	810	2023	40	44.45	B-C-E
2400	133 159-194	500	540	572	PSV/4-FHD	6206	850	2127	30	38.10	B-C-E
		500	540	572	PSV/5-FHD	6306	850	2127	30	38.10	B-C-E
		500	544	576	PSV/7-FHD	6308	868	2169	40	44.45	B-C-E
2600	159 194	540	584	616	PSV/7-FHD	6308	925	2314	40	44.45	B-C-E



d	20	25	30	40
s	3	4	5	6
H	21	24	30	36
M	8	10	14	16



Asse esecuzione K				
d	20	25	30	40
u	10	12	16	16
t	14	16	20	22
f	24	28	36	38
d2	8,3	10,3	14,5	16,5

3 Stazioni

sospensioni per ghirlanda

3.6.4 - Sospensioni

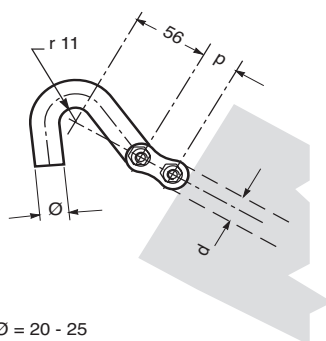
I giunti di collegamento e le sospensioni sono elementi importanti che garantiscono al sistema un'ampia possibilità di movimenti ed allo stesso tempo ne permettono una rapida e semplice installazione e manutenzione.

Diversi tipi di sospensioni soddisfano esigenze d'impiego differenziate. Di seguito sono indicati alcuni dei sistemi maggiormente utilizzati.



Forma A

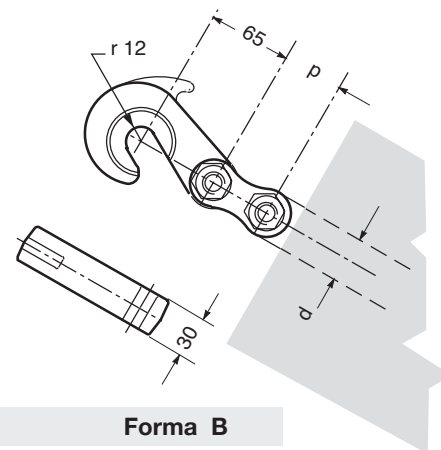
per stazioni di andata e ritorno con rulli asse $d = 20$ e 25 mm



$\text{Ø} = 20 - 25$

Forma B

per stazioni di andata, ritorno e d'impatto e rulli con asse $d = 30$ e 40 mm per carichi pesanti.

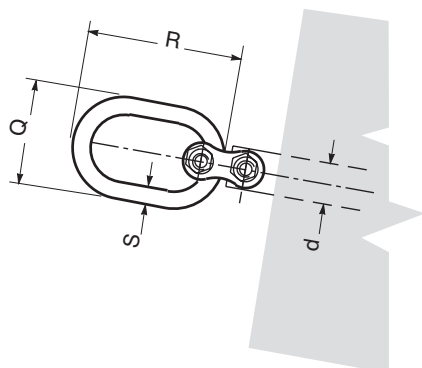


	Forma A		Forma B	
*	X	Y	X	Y
10°	105	19	122	22
35°	86	36	100	42
60°	56	48	65	56

* Le quote X e Y servono per determinare la distanza Q di ancoraggio indicata nei disegni delle ghirlande GS2-GS3-GS5 rispettivamente alle pag. 239, 241, 243.

Forma C

per stazioni di andata e ritorno con carichi leggeri.



d	Q	R	S
20	40	85	10
25/30	52	108	13
40	64	132	16

*	d	X	Y
10°	20	96	17
	25/30	122	22
	40	154	28
35°	20	78	33
	25/30	100	42
	40	126	53
60°	20	51	44
	25/30	65	56
	40	82	71

Nota Bene: tutti i tipi di supporti da realizzare sulla struttura del convogliatore a nastro, ai quali agganciare le sospensioni, devono avere un'inclinazione pari a quella dei rulli laterali e lasciare completa libertà di movimento alle sospensioni ed ai rulli sia nel senso longitudinale che verticale.

Forma E

È un sistema di sganciamento rapido per stazioni di andata. Da usare per quei convogliatori che non possono essere fermati. Questo sistema permette alle stazioni a ghirlanda di essere allontanate dal nastro e consente la sostituzione con il nastro in funzione.

La figura 1 indica l'applicazione del sistema con spinotto, la figura 2 senza spinotto.

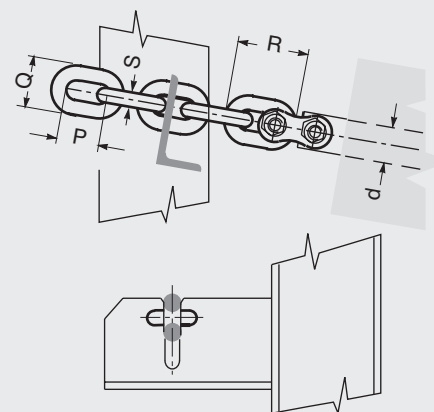
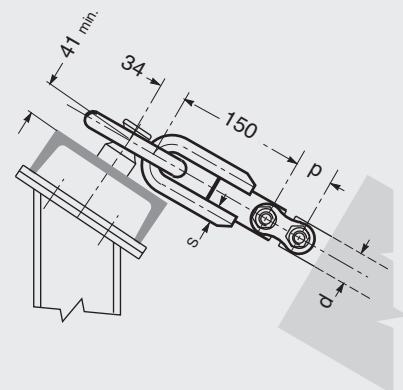
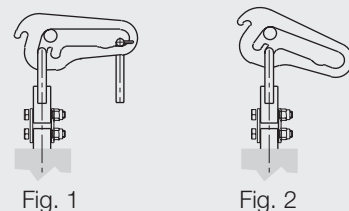
d	S	p
30	20	38, 10
40	20	44, 45



*	X	Y
10°	346	63
35°	282	118
60°	184	159

*

Le quote X e Y servono per determinare la distanza Q di ancoraggio indicata nei disegni delle ghirlande GS2-GS3-GS5 rispettivamente alle pag. 239, 241, 243.



Forma F

Per il sostegno del nastro di ritorno dove esiste la necessità di variare l'angolo dei rulli, agganciando la forcella nelle diverse posizioni possibili della catena.



d	S	P	Q	R
20	10	35	34	55
25/30	13	45	44	71
40	16	56	54	88

*

Quote X e Y da determinare in funzione dell'anello di catena in appoggio.