

# Linearmoduli Food & Packaging (MKR 20-80)

R310IT 2406 (2009.02)

The Drive & Control Company

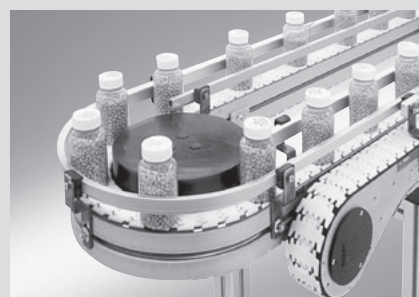
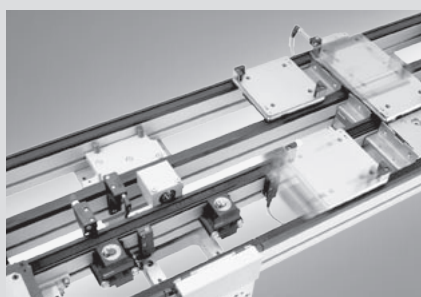
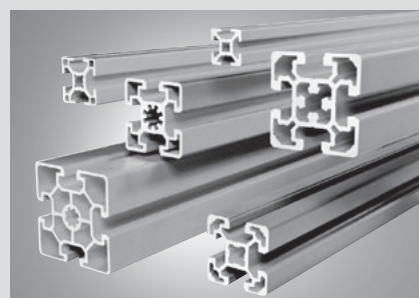
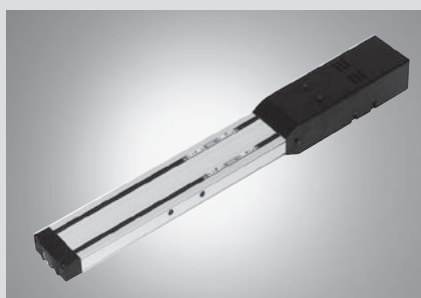
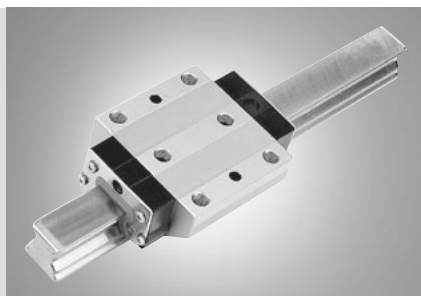
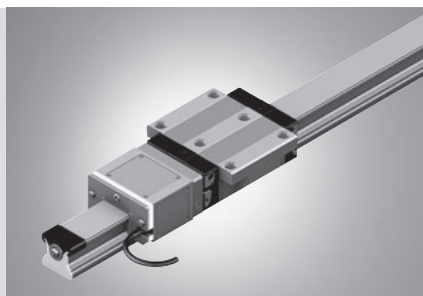


# Linear Motion and Assembly Technologies

Guide a sfere su rotaia  
Guide a rulli su rotaia  
Guide lineari con manicotti a sfere

Unità viti a sfere  
Sistemi lineari

Elementi meccanici di base  
Sistemi per il lavoro manuale  
Tecnica di trasferimento



# Linearmoduli Food & Packaging

Descrizione del prodotto	4
Dati tecnici	4
Dati sulle prestazioni	7
Opzioni e modalità di ordinazione	8
Disegni quotati	10
Fissaggi	12
Motori	13
Lubrificazione	14
Documentazione	14

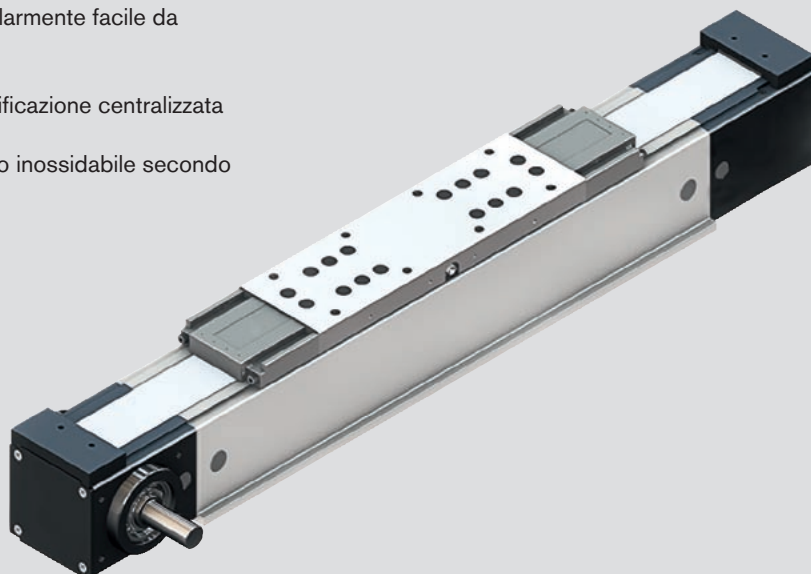
## Descrizione del prodotto

### Caratteristiche eccellenti

I Linearmoduli Food & Packaging sono previsti per applicazioni esterne in ambienti che richiedono massima igiene e facile pulizia. Essi sono dotati di guida a sfere su rotaia e trasmissione a cinghia e puleggia e combinano potenza elevata con dimensioni compatte.

I Linearmoduli Food & Packaging si compongono di:

- un profilato compatto, anodizzato in lega di alluminio senza scanalature e con superficie liscia particolarmente facile da pulire
- guida a sfere su rotaia integrata Rexroth
- una tavola con fori filettati chiudibili e lubrificazione centralizzata
- cinghia pretensionata
- una protezione a lamina in nastro d'acciaio inossidabile secondo DIN EN 10088
- un servomotore AC
- riduttore per attacco motore
- unità di controllo



## Dati tecnici

### Dati tecnici generali

Linearmodulo	Lunghezza $L_{ca}$ della tavola (mm)	Fattore di carico dinamico  C (N)	Momenti dinamici		Massa propria spostata $m_{ca}$ (kg)	Lunghezza		Momento d'inerzia della superficie	
			$M_t$ (Nm)	$M_L$ (Nm)		minima $L_{min}^{1)}$ (mm)	massima $L_{max}$ (mm)	$I_x$ (cm <sup>4</sup> )	$I_y$ (cm <sup>4</sup> )
MKR 20-80	190	17 420	221	121	1,4	370	6 000	180	211
	260	28 300	359	1 840	2,2	430			

1) per una corsa teorica di 100 mm ed un'extracorsa di 30 mm per ogni lato

Linearmodulo	Lunghezza $L_{ca}$ della tavola (mm)	Forze massime ammissibili		Momenti massimi ammissibili		
		$F_z^{max}$ (N)	$F_y^{max}$ (N)	$M_x^{max}$ (Nm)	$M_y^{max}$ (Nm)	$M_z^{max}$ (Nm)
MKR 20-80	190	8 700	8 700	111	60	60
	260	14 150	14 150	180	919	919

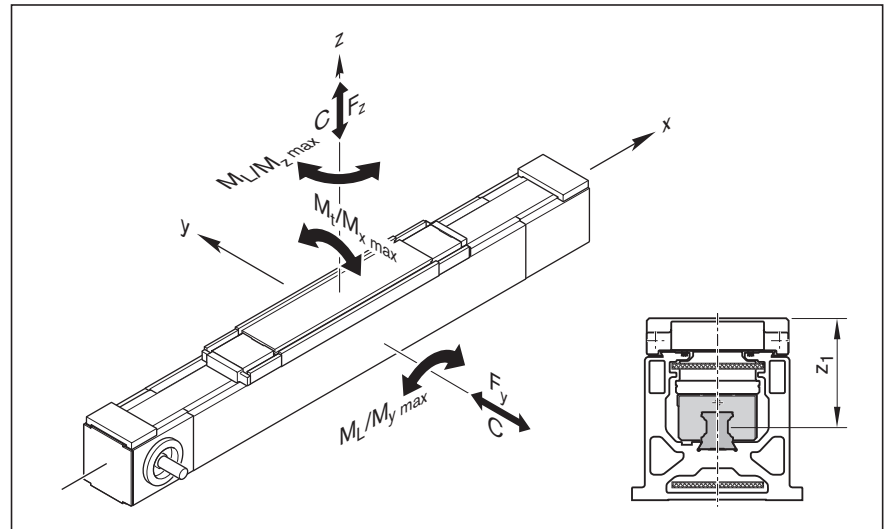
Modulo d'elasticità E

$$E = 70\,000 \text{ N/mm}^2$$

## Dati tecnici

### Avvertenza in merito a fattori di carico dinamico e momenti

I fattori di carico e i momenti dinamici sono calcolati sulla base di una percorrenza di 100 000 m. Tuttavia, spesso si riferiscono i fattori di carico e i momenti a 50 000 m di corsa. Per poter fare una comparazione occorre:  
moltiplicare i valori C, M<sub>t</sub> e M<sub>L</sub> indicati nella tabella per 1,26.



### Carico equivalente combinato della guida

	z <sub>1</sub> (mm)
MKR 20-80	59,6

$$F_{\text{comb}} = |F_y| + |F_z| + C \cdot \frac{|M_x|}{M_t} + C \cdot \frac{|M_y|}{M_L} + C \cdot \frac{|M_z|}{M_L}$$

C	=	fattore di carico dinamico	(N)	M <sub>y</sub>	=	momento torcente intorno all'asse y	(Nm)
F <sub>comb</sub>	=	carico combinato equivalente	(N)	M <sub>z</sub>	=	momento torcente intorno all'asse z	(Nm)
F <sub>y</sub>	=	forza in direzione y	(N)	z <sub>1</sub>	=	punto di applicazione della forza agente	(mm)
F <sub>z</sub>	=	forza in direzione z	(N)				
M <sub>L</sub>	=	momento di carico longitudinale dinamico	(Nm)				
M <sub>t</sub>	=	momento torcente di carico dinamico	(Nm)				
M <sub>x</sub>	=	momento torcente intorno all'asse x	(Nm)				

### Dati relativi all'azionamento

Allungamento della cinghia dentata:

$$\Delta_L = (F \cdot L) / c_{\text{spez}}$$

Linearmodulo	Rapporto di riduzione i	Coppia massima di azionamento M <sub>a</sub> (Nm)	Costante di avanzamento (mm/U)	Dati caratteristici della cinghia dentata					
				Tipo di cinghia	Larghezza (mm)	Passo dei denti (mm)	Tiro massimo cinghia (N)	Limite di elasticità (N)	Coefficiente di rigidità specifico c <sub>spez</sub> (N)
MKR 20-80	1	32,0	205	AT 5	50	5	980	3 500	0,875 · 10 <sup>6</sup>
	1*	27,0	205						
	3	10,7	68,35						
	5	6,4	41,01						
	10	3,2	20,51						

\* con cava per chiavetta

## Dati tecnici

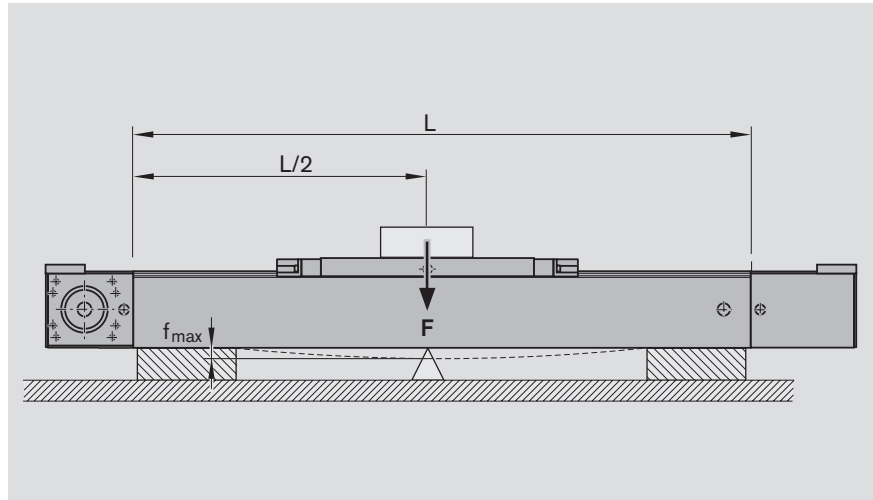
### Flessione

Una proprietà particolare dei Linear-moduli è la possibilità del montaggio senza sostegno.

Tuttavia, in questo caso si deve tener conto della flessione. Essa limita il carico possibile.

Se si supera la flessione massima ammissibile, bisogna predisporre ulteriori supporti.

**⚠ Non supportare il Linearmodulo alle traverse o alle testate di estremità!**



### Flessione massima ammissibile $f_{max}$

La flessione massima ammissibile  $f_{max}$  dipende dalla lunghezza L e dal carico F.

**⚠ Non si deve superare  $f_{max}$ !**  
Dove vengono posti requisiti elevati alla dinamica del sistema, si dovrebbero predisporre supporti ogni 300 – 600 mm.

### Esempio

Linearmodulo MKR 20-80:

L = 2500 mm

F = 500 N

Dal diagramma 20-80:

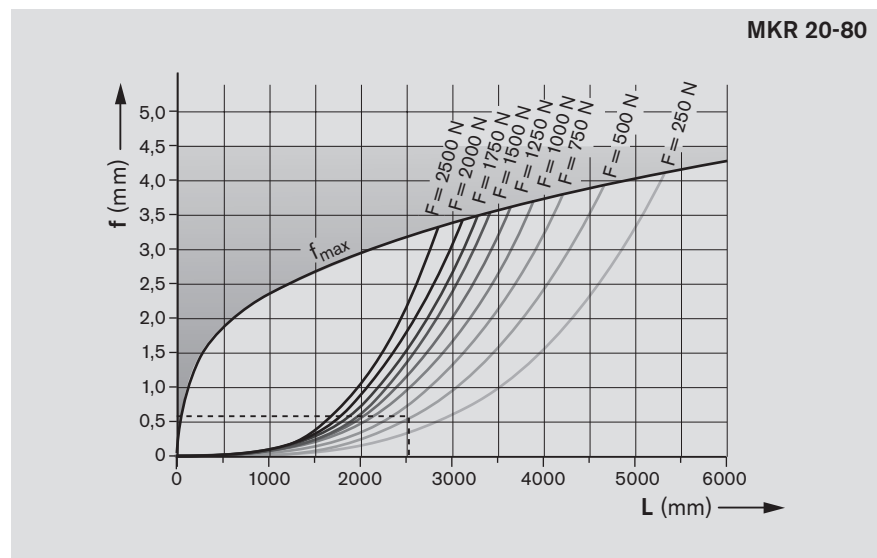
f = 0,6 mm

$f_{max}$  = 3,2 mm

La flessione f è notevolmente inferiore alla flessione massima ammissibile  $f_{max}$ , pertanto non sono necessari ulteriori supporti.

Il diagramma vale per:


- serraggio fisso (200 fino a 250 mm per ogni lato)
- da 6 a 8 viti per ogni lato
- struttura di supporto fissa



## Dati sulle prestazioni

### Valori delle prestazioni per movimento orizzontale

Con servomotore MSK 050C  
e azionamento digitale ECODRIVE Cs  
Tensione di allacciamento: 3 x 400 V

 Le tabelle contengono esempi di valori delle prestazioni per le combinazioni di motore con azionamento e controllo. Essi servono esclusivamente per una prima selezione e devono essere calcolati precisamente per ogni singolo caso.

Rapporto di riduzione		i = 3					i = 5					i = 10				
Massa <sub>ex</sub>	(kg)	4	6	8	10	12	10	15	20	25	35	30	40	50	60	80
Tempo di accelerazione t	(ms)	100	116	135	152	167	125	150	176	200	250	200	227	254	276	333
Spazio di accelerazione s	(mm)	250	291	338	379	417	188	225	265	300	402	150	171	191	209	250
Accelerazione a	(m/s <sup>2</sup> )	50	43	37	33	30	24	20	17	15	9,8	7,5	6,6	5,9	5,4	4,5
Velocità v	(m/s)						5,0					2,8				
Ripetibilità ±	(mm)						0,1					0,1				

Con servomotore MSK 040C  
e azionamento digitale DKC<sup>1)</sup>  
Tensione di allacciamento: 3 x 400 V

Rapporto di riduzione		i = 3				i = 5					i = 10						
Massa <sub>ex</sub>	(kg)	1	2	3	4	4	6	8	10	14	10	20	40	60	80		
Tempo di accelerazione t	(ms)	78	91	100	111	72	85	106	136	155	111	154	222	286	364		
Spazio di accelerazione s	(mm)	195	228	250	278	123	145	181	231	263	111	154	222	286	364		
Accelerazione a	(m/s <sup>2</sup> )	54	55	50	45	47	40	32	25	22	18	13	9	7	5,5		
Velocità v	(m/s)					5,0				3,4				2,0			
Ripetibilità ±	(mm)					0,1				0,1				0,1			

Con servomotore MSM 040B  
e azionamento digitale DKC<sup>1)</sup>  
Tensione di allacciamento: 1 x 230 V

Rapporto di riduzione		i = 5					i = 10									
Massa <sub>ex</sub>	(kg)	2	4	6	8	10	10	15	20	25	30	35	40			
Tempo di accelerazione t	(ms)	29	35	43	49	55	42	49	58	67	75	85	93			
Spazio di accelerazione s	(mm)	30	36	43	49	55	21	25	30	34	38	43	47			
Accelerazione a	(m/s <sup>2</sup> )	68	57	47	40,8	36,2	24	20,4	17,2	14,9	13,3	11,8	10,8			
Velocità v	(m/s)						2					1				
Ripetibilità ±	(mm)						0,1					0,1				

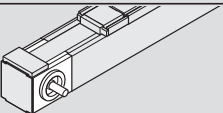
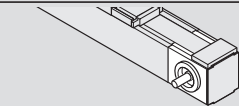
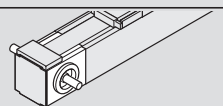
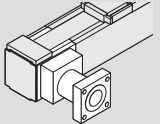
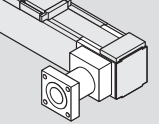
1) Per maggiori dettagli sui motori, azionamenti e controlli vedere i cataloghi "ECODRIVE Cs" e "IndraDrive per sistemi lineari".  
Non si è tenuto conto di un esame del momento effettivo di motore e azionamento digitale.

### Dati relativi all'azionamento senza motore (i = 1)

Diametro del codolo di azionamento	65,27 mm
Velocità con protezione a lamina	fino 5 m/s
Momento d'inerzia (tavola corta)	$(21,1 + L \text{ (mm)}) \cdot 0,00379) \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$
Momento d'inerzia (tavola lunga)	$(29,7 + L \text{ (mm)}) \cdot 0,00379) \cdot 10^{-4} \text{ kgm}^2$

## Linearmoduli Food &amp; Packaging

## Opzioni e modalità di ordinazione

Numero di identificazione, lunghezza R1140 160 20, .... mm		Guida	Azionamento					Tavola		
Versione			Codolo di azionamento	i = 1 <sup>1)</sup>	i = 1 <sup>2)</sup>	i = 3	i = 5	i = 10	L <sub>ca</sub> = 190 mm senza scanalature	L <sub>ca</sub> = 260 mm senza scanalature
con azionamento (MA), senza riduttore (i = 1)	MA01 	01		Codolo a destra	01	03	-			02
	MA02 	01	Codolo a sinistra	01	03	-				
	MA03 	01	Codolo su entrambi i lati	02	04	-				
con azionamento, con riduttore (MG)	MG01 	01	Riduttore a destra/ Riduttore a sinistra			10				
	MG02 					11 Riduttore con secondo codolo				

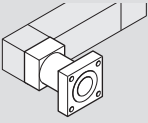
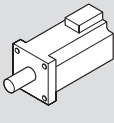
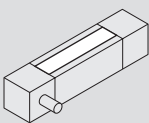

## Esempio d'ordinazione:

L<sub>ca</sub> = lunghezza tavola

**⚠** Vi preghiamo di verificare se sono ammissibili le combinazioni prescelte (fattori di carico, momenti, numero di giri max. e velocità, dati motore ecc.)!

- 1) Senza cava per chiavetta  
2) Con cava per chiavetta

Dati dell'ordinazione		Descrizione
Opzione	Codice opzione	
Linearmodulo e grandezza	MKR 20-80	Linearmodulo MKR, grandezza 20-80, lunghezza 1400 mm
Numero di identificazione, lunghezza	R1140 160 20, 1400 mm	
Versione	MG01	Con riduttore a destra
Guida	01	Guida a sfere su rotaia
Azionamento	02	i = 1; Codolo su entrambi i lati
Tavola	12	Tavola con lunghezza L <sub>ca</sub> = 260 mm senza scanalature, soltanto con fori di fissaggio filettati
Attacco motore	04	Kit di montaggio con riduttore per motore MSK 050C, i = 3
Motore	89	Motore MSK 050C con freno
Protezione	10	Con protezione a lamina, senza listelli di tenuta
Documentazione	01	Protocollo di misurazione: Protocollo standard

Attacco motore			Motore <sup>4)</sup>		Protezione <sup>5)</sup>		Documentazione	
								
Rapporto di riduzione i =	Kit di montaggio con riduttore <sup>3)</sup>	per motore	senza freno	con freno	senza protezione a lamina	con protezione a lamina	Protocollo standard	Protocollo di misurazione
-	00	-	00		00	10 senza listelli di tenuta	01	02 Momento di attrito
-	00	-	00					
-	00	-	00					
-	00	-	00					
i = 3	01	MSK 040C	86	87	15 con listelli di tenuta			05 Precisione di posizionamento
i = 5	10							
i = 10	20							
i = 3	02	MSM 040B	74	75				
i = 5	11							
i = 10	21							
i = 3	04	MSK 050C	88	89				
i = 5	14							
i = 10	24							

3) Il kit di montaggio è fornibile anche senza motore (nell'ordine: inserire per motore "00")

4) Motori passo-passo su richiesta

5) Protezione ammissibile fino a

L = 3500 mm

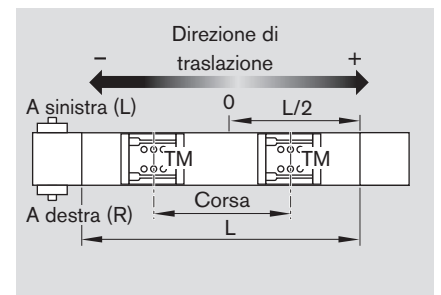
v = 2,5 m/s

**Lunghezza del Linearmodulo:**

$$L = \text{corsa} + 2 \cdot \text{extracorsa} + 20 \text{ mm} + L_{ca}$$

Corsa = massima distanza dal centro della tavola (TM) e i punti più esterni di attivazione degli interruttori.

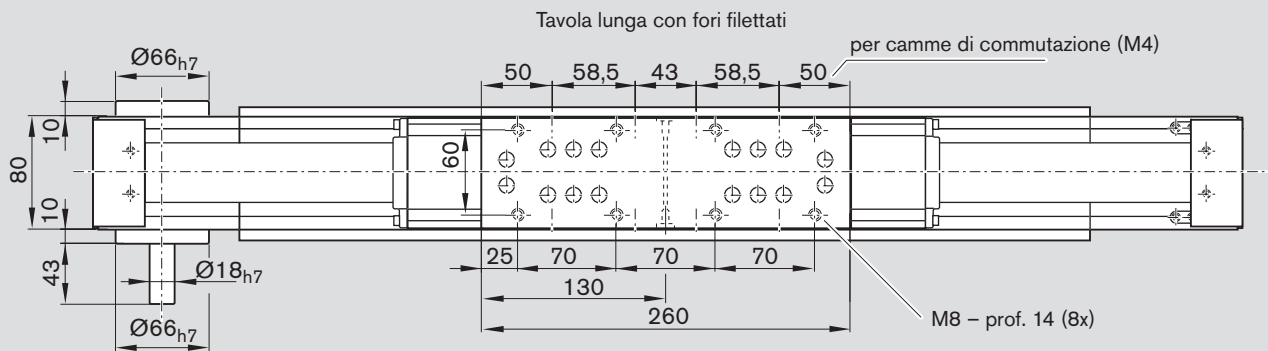
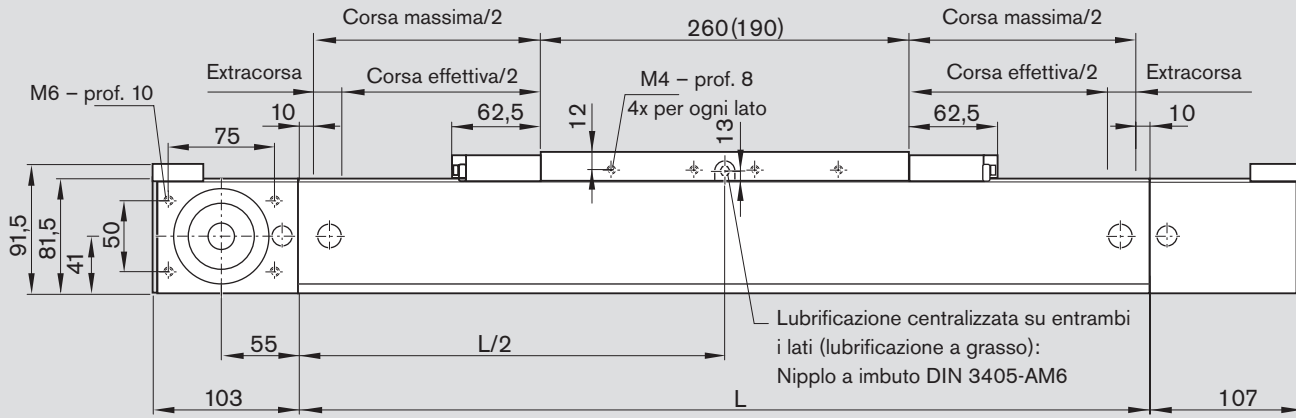
L'extracorsa deve essere maggiore dello spazio di frenata. Come valore indicativo raccomandato per lo spazio di frenata può essere considerato lo spazio di accelerazione.



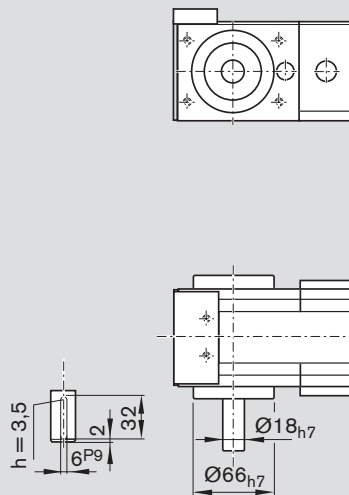
# Linearmoduli Food & Packaging (MKR 20-80)

# Disegni quotati

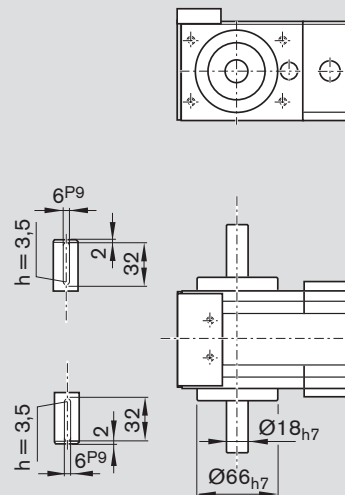
Tutte le dimensioni in mm  
Disegni in scale diverse

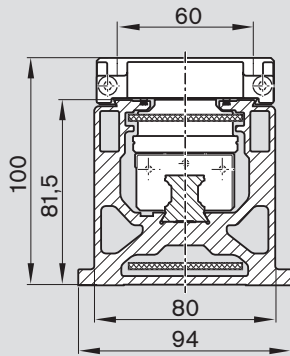


MA01, MA02



MA03

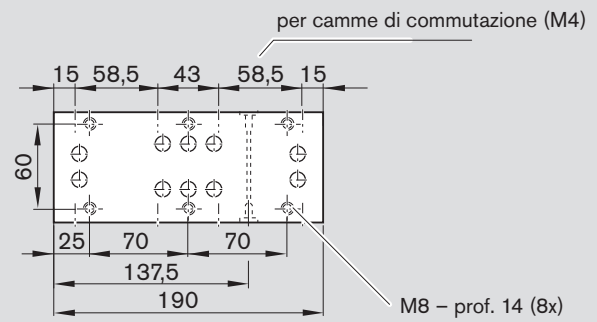




Guarnizione lineare nella tavola

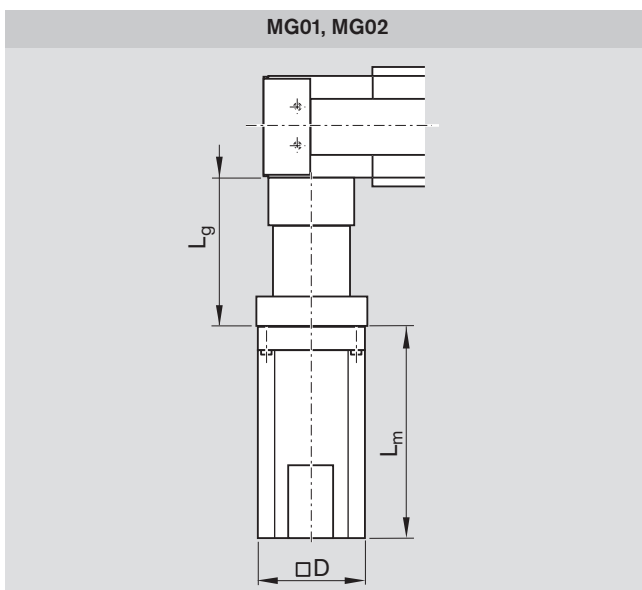


tavola corta con fori filettati



per camme di commutazione (M4)

M8 – prof. 14 (8x)



Motore	Dimensioni (mm)			
	Riduttore	Motore	D	
	L <sub>g</sub>		senza freno	L <sub>m</sub> con freno
	MG01			
	MG02			
MSK 040C	135	82	185,5	215,5
MSK 050C	145	98	203,0	233,0
MSM 040B	140	80	157,5	191,5

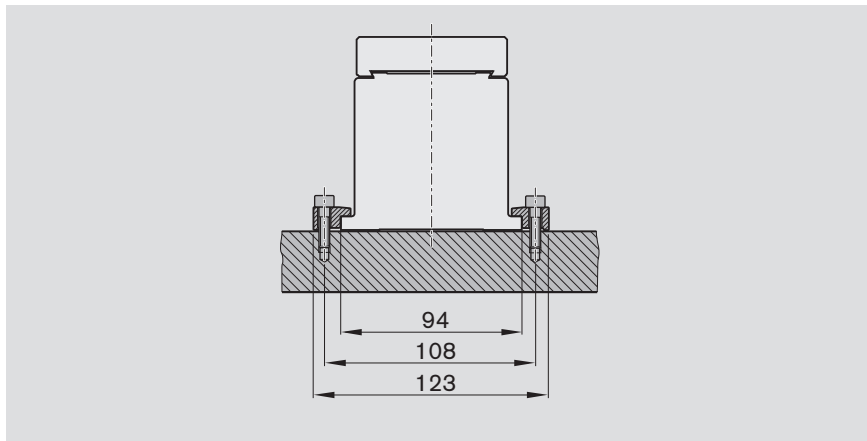
# Fissaggi

## Informazioni generali

### Staffe

Il fissaggio avviene utilizzando delle staffe nelle flange del profilato di base.

**⚠ Non supportare il Linearmodulo alle traverse o alle testate di estremità!**



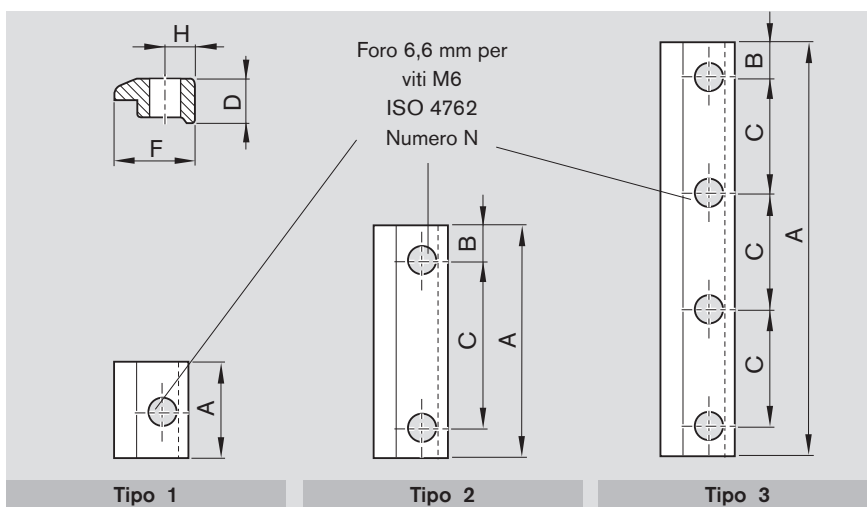
### Staffe

Numero raccomandato di staffe per ogni metro e per ogni lato:

- Tipo 1: 6 pezzi
- Tipo 2: 4 pezzi
- Tipo 3: 3 pezzi

### Coppia di serraggio

			<b>M6</b>
<b>8.8</b>		(Nm)	9.5



Linear-modulo	per	Tipo	Numero di fori		Dimensioni (mm)					Numero di identificazione	
			N		A	B	C	D	F		H
MKR 20-80	M6	1	1		25	-	-	11,5	19,3	7,5	R1175 192 00
		2	2	62	11	40	R1175 192 01				
		3	4	142	11	40	R1175 192 02				

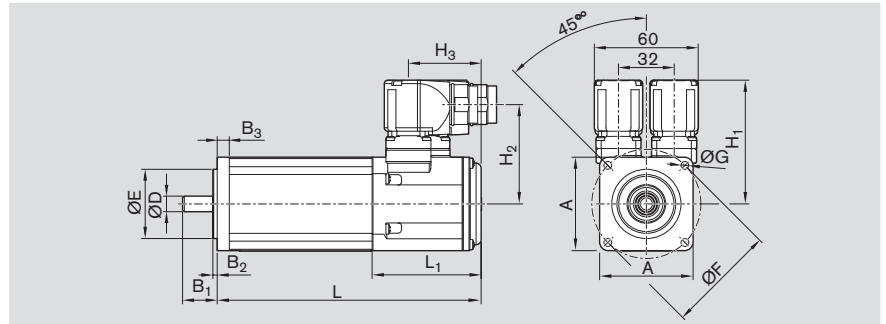
# Motori

## Servomotori AC MSK

### Avvertenze

Tutti i motori MSK hanno un trasduttore assoluto multigiro.

I motori possono essere forniti completi di azionamento e controllo. Per maggiori dettagli sui motori, azionamenti e controlli vedere il catalogo "IndraDrive per sistemi lineari".



### Dimensioni

Motore	Dimensioni (mm)														
	A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	ØD k6	ØE j6	ØF	ØG	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>	L senza freno	L con freno	L <sub>1</sub>	R
<b>MSK 040C</b>	82	30	2,5	8	14	50	95	6,6	83,5	69	31	185,5	215,5	42,5	R8
<b>MSK 050C</b>	98	40	3	9	19	95	115	9	85,5	71	43,5	203	233	55,5	R8

### Dati motore

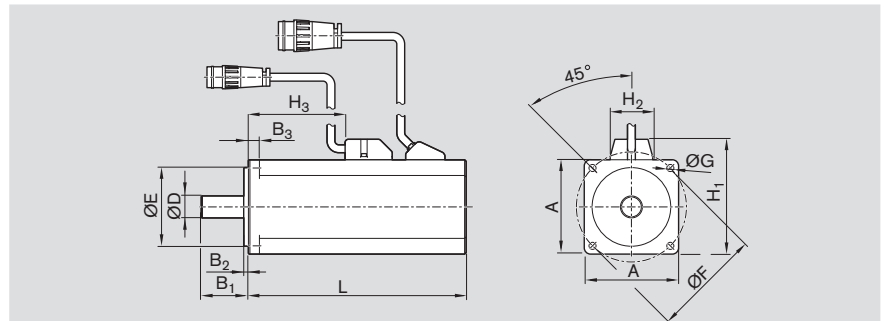
Motore	Unità	MSK 040C-0600	MSK 050C-0600
Numero di giri massimo	$n_{max}$ (min <sup>-1</sup> )	5600	5700
Coppia max. ammissibile	$M_{max}$ (Nm)	8,1	15
Momento nominale	$M_N$ (Nm)	2,7	5,0
Momento d'inerzia del motore	$J_m$ (10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup> )	140	330
Massa senza freno	$m_m$ (kg)	3,6	5,4
<b>Freno di stazionamento</b>			
Momento di stazionamento	$M_{br}$ (Nm)	4,0	5,0
Momento d'inerzia freno	$J_{br}$ (10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup> )	23	107
Massa freno	$m_{br}$ (kg)	0,32	0,7

## Servomotori AC MSM

### Avvertenze

Tutti i motori MSM hanno un trasduttore assoluto multigiro.

I motori possono essere forniti completi di azionamento e controllo. Per maggiori dettagli sui motori, azionamenti e controlli vedere il catalogo "ECODRIVE Cs".



### Dimensioni

Motore	Dimensioni (mm)											L senza freno	L con freno
	A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	ØD h6	ØE h7	ØF	ØG	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>3</sub>		
<b>MSM 040B</b>	80	35	3	8	19	70	90	6,0	93	27	76,0	157,5	191,5

### Dati motore

Motore	Unità	MSM 040B
Numero di giri massimo	$n_{max}$ (min <sup>-1</sup> )	3000
Coppia max. ammissibile	$M_{max}$ (Nm)	7,10
Momento nominale	$M_N$ (Nm)	2,40
Momento d'inerzia del motore	$J_m$ (10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup> )	67,0
Massa senza freno	$m_m$ (kg)	3,1
<b>Freno di stazionamento</b>		
Momento di stazionamento	$M_{br}$ (Nm)	2,45
Momento d'inerzia freno	$J_{br}$ (10 <sup>-6</sup> kgm <sup>2</sup> )	8,0
Massa freno	$m_{br}$ (kg)	0,7

## Lubrificazione

### Istruzioni per la lubrificazione

La lubrificazione iniziale viene effettuata dal fabbricante.

Per i Linearmoduli è prevista la lubrificazione a grasso con ingrassatore manuale.

La manutenzione si limita alla rilubrificazione della guida attraverso il nipplo a imbuto (1).

### Punto di lubrificazione

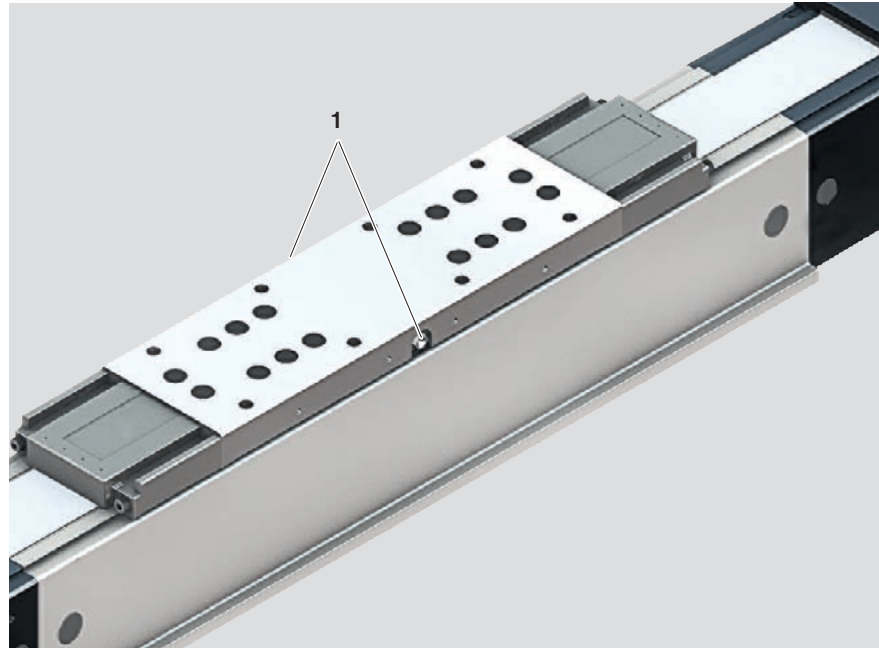
1 Nipplo a imbuto DIN 3405-AM6 per pattino e (utilizzabile, a scelta, su entrambi i lati)

### Lubrificanti raccomandati

Per le quantità di lubrificante e gli intervalli di lubrificazione vedere "Istruzioni di montaggio per Linearmoduli".

**⚠ Non è consentito utilizzare grassi con additivi solidi (come ad es. grafite o MoS<sub>2</sub>).**

Vi preghiamo di consultarci per la lubrificazione in caso di corsa breve (< 50 mm).



Linearmodulo	Grasso DIN 51825	Classe di consistenza DIN 51818	Grasso raccomandato	Numero di identificazione (cartuccia da 400 g)
MKR 20-80	KP2K	NLGI 2	Dynalub 510	R3416 037 00

## Documentazione

### Protocollo standard

#### Opzione 01

Il protocollo standard serve a certificare che i controlli elencati sono stati eseguiti e i valori misurati rientrano nel campo delle tolleranze ammesse.

Controlli elencati nel protocollo standard:

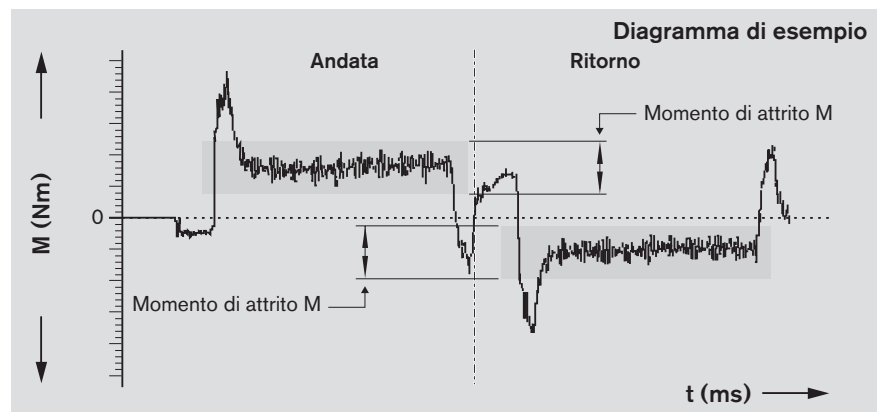
- verifica funzionale dei componenti meccanici
- verifica funzionale dei componenti elettrici
- versione secondo conferma d'ordine

### Misurazione del momento di attrito del sistema completo

#### Opzione 02

Il momento di attrito  $M$  viene misurato lungo l'intera corsa.

$M$  = momento di attrito (N)  
 $t$  = tempo della corsa (ms)



## Errore di posizionamento secondo VDI/DGQ 3441

### Opzione 05

I punti di misurazione sono scelti a distanze disuguali lungo la corsa. In questi punti vengono rilevati gli scostamenti periodici  $\delta$  in  $\mu\text{m}$ .

Ogni posizione di misura viene ripetuta più volte partendo da ciascuna estremità. I valori rilevati vengono così determinati.

$\delta$  = scostamento ( $\mu\text{m}$ )  
 $s$  = corsa di misura (mm)

### Errore di posizionamento P

L'errore di posizionamento è la misura per la precisione di posizione e corrisponde allo scostamento complessivo. Esso comprende tutti gli scostamenti sistematici e casuali che compaiono nel posizionamento.

L'errore di posizionamento tiene conto dei seguenti parametri:

- scostamento della posizione
- scarto in seguito all'inversione
- campo di variazione della posizione

### Scostamento della posizione $P_a$

Lo scostamento della posizione corrisponde alla differenza massima risultante dalla media di tutti i punti di misurazione. Esso descrive gli scostamenti sistematici.

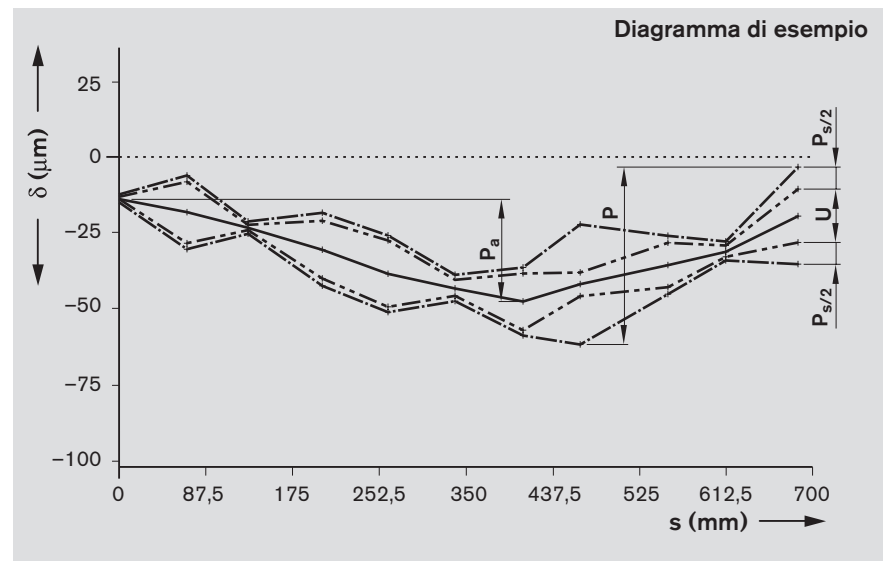
### Scarto in seguito all'inversione U

Lo scarto in seguito all'inversione corrisponde alla differenza dei valori medi ottenuti da entrambe le direzioni della corsa.

Lo scarto viene determinato da ogni punto di misurazione. Esso descrive gli scostamenti sistematici.

### Campo di variazione della posizione $P_s$

Il campo di variazione della posizione descrive gli effetti di scostamenti casuali. Esso viene determinato da ogni punto di misurazione.



Bosch Rexroth AG  
Linear Motion and  
Assembly Technologies  
Ernst-Sachs-Straße 100  
97424 Schweinfurt, Germania  
Tel. +49 9721 937-0  
Fax +49 9721 937-275  
[www.boschrexroth.com/brl](http://www.boschrexroth.com/brl)

**Italia**

Sede  
Bosch Rexroth S.p.A.  
S. S. Padana Superiore 11, n. 41  
I-20063 Cernusco S.N. (MI)  
Tel. +39 02 92365-1  
Fax +39 02 92365-500  
[info@boschrexroth.it](mailto:info@boschrexroth.it)

Bosch Rexroth S.p.A.  
Centro Regionale di Milano  
S.S.Padana Superiore 11, n. 41  
20063 Cernusco S/N (MI)  
Tel. +39 02 92365-1  
Fax +39 02 92365-505

Bosch Rexroth S.p.A.  
Via Fattori 4/6  
40033 Casalecchio di Reno  
Bologna  
Tel. +39 051 29864-11  
Fax +39 051 29864-80  
[infobo@boschrexroth.it](mailto:infobo@boschrexroth.it)

Bosch Rexroth S.p.A.  
Centro Regionale di Napoli  
Via F. Imparato, 190 Is. F4  
80146 Napoli  
Tel +39 081 5595-501  
Fax +39 081 5595-212  
[infona@boschrexroth.it](mailto:infona@boschrexroth.it)

Bosch Rexroth S.p.A.  
Centro Regionale di Padova  
Via Uruguay 85  
35127 Padova Zona Industriale  
Tel. +39 049 86926-11  
Fax +39 049 86926-30  
[infopd@boschrexroth.it](mailto:infopd@boschrexroth.it)

Bosch Rexroth S.p.A.  
Centro Regionale di Torino  
Strada Del Drosso, 37 - 15  
10135 Torino  
Tel. +39 011 3285-1  
Fax +39 011 3285-953  
[infoto@boschrexroth.it](mailto:infoto@boschrexroth.it)

Bosch Rexroth S.p.A.  
Ufficio Regionale di Pesaro  
Via Togliatti 37/5  
61100 Pesaro  
Tel. +39 0721 4300-65  
Fax +39 0721 4300-57  
[infobo@boschrexroth.it](mailto:infobo@boschrexroth.it)

Bosch Rexroth S.p.A.  
Ufficio Regionale Toscana Umbria  
Via 8A Strada Poggilupi 107  
52028 Terranuova Bracciolini (AR)  
Tel. +39 055 958-878  
Fax +39 055 958-993  
[infobo@boschrexroth.it](mailto:infobo@boschrexroth.it)

Il vostro concessionario

Soggetto a modifiche tecniche