

LA CLASSIFICAZIONE DEGLI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO

- La norma ISO 4301/1 e le regole tecniche FEM 1.001 e FEM 9.511, consentono di classificare gli apparecchi di sollevamento in funzione del loro servizio.
- I fattori che devono essere presi in considerazione sono:
 - **1) La condizione di impiego** (ovvero i cicli operativi e le ore di lavoro effettivo dei meccanismi, spendibili durante l'arco della vita prevista dell'apparecchio di sollevamento)
 - **2) Il regime di carico** (ovvero lo stato di sollecitazione dell'apparecchio in base al tipo di carico)

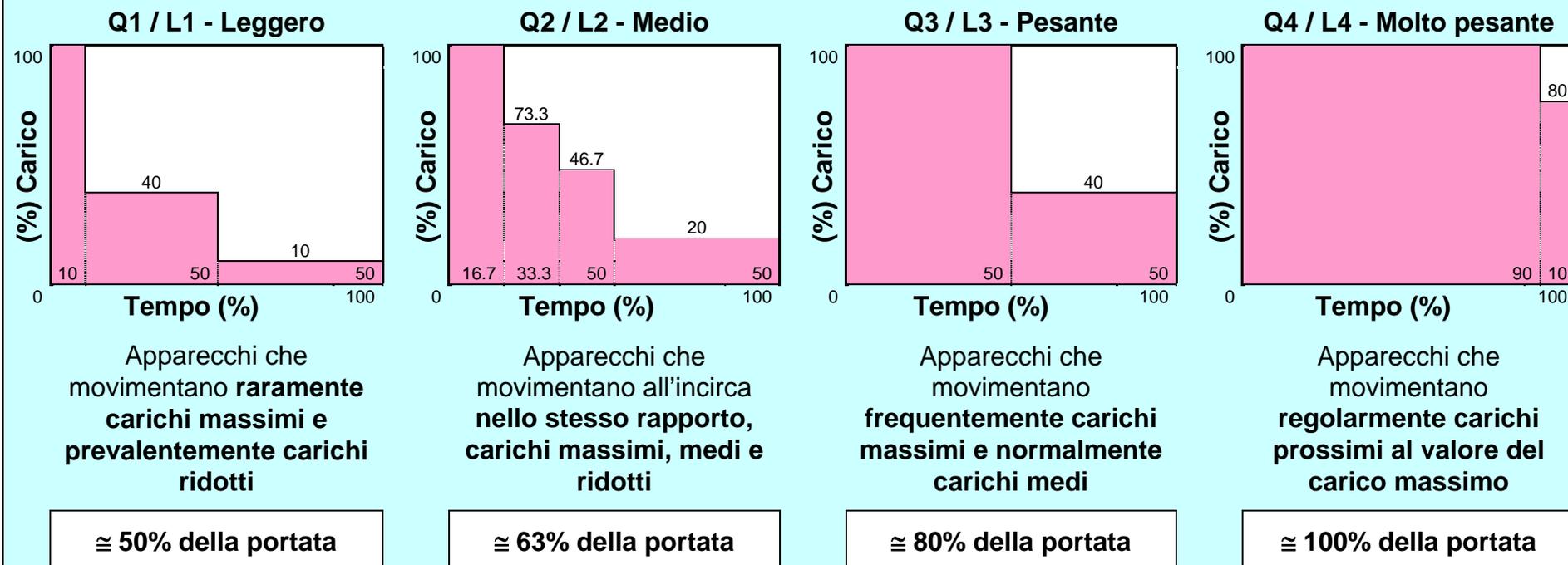
1) Condizione di impiego				
Apparecchio (nel suo insieme)		Meccanismi		Frequenza d'utilizzo
Condizione di impiego	N° massimo di cicli operativi	Condizione di impiego	Durata totale in ore	
U0	16.000	T0	200	Irregolare
U1	32.000	T1	400	
U2	63.000	T2	800	
U3	125.000	T3	1.600	
U4	250.000	T4	3.200	Regolare leggero
U5	500.000	T5	6.300	Regolare intermittente
U6	1.000.000	T6	12.500	Regolare intenso
U7	2.000.000	T7	25.000	Intensivo
U8	4.000.000	T8	50.000	
U9	> di 4.000.000	T9	100.000	

2) Regime di carico		
Tipo di carico		Tipo di utilizzo
Q1 / L1	Leggero ≅ 50%	Apparecchi che movimentano prevalentemente carichi ridotti e raramente carichi massimi
Q2 / L2	Medio ≅ 63%	Apparecchi che movimentano all'incirca nello stesso rapporto, carichi massimi, medi e ridotti
Q3 / L3	Pesante ≅ 80%	Apparecchi che movimentano frequentemente carichi massimi e normalmente carichi medi
Q4 / L4	Molto pesante ≅ 100%	Apparecchi che movimentano regolarmente carichi prossimi al valore del carico massimo

LA CLASSIFICAZIONE DEGLI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO

- Il **regime di carico** si determina sulla base del modo d'uso dell'apparecchio, in relazione alla ripartizione percentuale (%) del reale sfruttamento della sua portata nominale
- La lettera **Q** si riferisce al regime di carico dell'apparecchio nel suo insieme (strutture)
- La lettera **L** si riferisce al regime di carico dei meccanismi

Regime di carico secondo ISO 4301/1 (= FEM 1.001) e FEM 9.511



LA CLASSIFICAZIONE DEGLI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO

- Una volta determinato la **condizione di impiego** ed il **regime di carico** si determina la classe dell'apparecchio e dei suoi meccanismi nel **gruppo di servizio**

Classe dell'apparecchio di sollevamento nel suo insieme – Gruppo di servizio													
Regime di carico				Condizioni di impiego e massimo numero di cicli operativi									
Tipo di carico			Secondo norma / regola	U0	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9
Q1	Leggero	≅ 50 %	ISO 4301/1 (= FEM 1.001)	=	=	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Q2	Medio	≅ 63 %	ISO 4301/1 (= FEM 1.001)	=	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	=
Q3	Pesante	≅ 80 %	ISO 4301/1 (= FEM 1.001)	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	=	=
Q4	Molto pesante	≅ 100 %	ISO 4301/1 (= FEM 1.001)	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	=	=	=

Classe del meccanismo dell'apparecchio di sollevamento – Gruppo di servizio													
Regime di carico				Condizioni di impiego e durata in ore									
Tipo di carico			Secondo norma / regola	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
L1	Leggero	≅ 50 %	ISO 4301/1 (= FEM 1.001)	=	=	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
			FEM 9.511	=	=	1Dm	1Cm	1Bm	1Am	2m	3m	4m	=
L2	Medio	≅ 63 %	ISO 4301/1 (= FEM 1.001)	=	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	=
			FEM 9.511	=	1Dm	1Cm	1Bm	1Am	2m	3m	4m	5m	=
L3	Pesante	≅ 80 %	ISO 4301/1 (= FEM 1.001)	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	=	=
			FEM 9.511	1Dm	1Cm	1Bm	1Am	2m	3m	4m	5m	=	=
L4	Molto pesante	≅ 100 %	ISO 4301/1 (= FEM 1.001)	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	=	=	=
			FEM 9.511	1Cm	1Bm	1Am	2m	3m	4m	5m	=	=	=

LA CLASSIFICAZIONE DEGLI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO

- Sulla base della classificazione dell'apparecchio nel suo insieme e dei suoi meccanismi, individuata nei vari **gruppi di servizio**, i **cicli operativi** e la **vita in ore**, sono:

N° massimo di cicli operativi teorici, in relazione al gruppo di servizio ed al regime di carico

Regime di carico			Gruppo di servizio ISO 4301/1 (= FEM 1.001)							
Tipo	Carico	% Carico	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Q1	Leggero	≅ 50 %	63.000	125.000	250.000	500.000	1.000.000	2.000.000	4.000.000	> di 4.000.000
Q2	Medio	≅ 63 %	32.000	63.000	125.000	250.000	500.000	1.000.000	2.000.000	4.000.000
Q3	Pesante	≅ 80 %	16.000	32.000	63.000	125.000	250.000	500.000	1.000.000	2.000.000
Q4	Molto pesante	≅ 100 %	=	16.000	32.000	63.000	125.000	250.000	500.000	1.000.000

Durata teorica di vita in ore, in relazione al gruppo di servizio ed al regime di carico

Regime di carico			Gruppo di servizio ISO 4301/1 (= FEM 1.001) / FEM 9.511							
Tipo	Carico	% Carico	M1 / 1Dm	M2 / 1Cm	M3 / 1Bm	M4 / 1Am	M5 / 2m	M6 / 3m	M7 / 4m	M8 / 5m
L1	Leggero	≅ 50 %	800	1.600	3.200	6.300	12.500	25.000	50.000	100.000
L2	Medio	≅ 63 %	400	800	1.600	3.200	6.300	12.500	25.000	50.000
L3	Pesante	≅ 80 %	200	400	800	1.600	3.200	6.300	12.500	25.000
L4	Molto pesante	≅ 100 %	=	200	400	800	1.600	3.200	6.300	12.500

CRITERI DI SCELTA DEGLI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO

- Per scegliere correttamente l'apparecchio di sollevamento al servizio cui è destinato, occorre tener conto dei seguenti fattori:
 1. **La portata effettiva** (è determinata dal carico più pesante da movimentare)
 2. **Il regime di carico** (è lo stato di sollecitazione in base al tipo di carico)
 3. **Il tempo medio di funzionamento giornaliero - Tm (ore)**

Per le operazioni di sollevamento:
$$T_m \text{ (ore)} = \frac{C_e \times C/h \times T_i}{30 \times V}$$

C_e = Corsa gancio effettiva (m) - E' la media delle effettive corse del carico

dove: **C/h** = Cicli operativi (N° cicli per ora) - E' il numero di operazioni complete di salita e discesa che si effettuano in un'ora

T_i = Tempo di impiego (ore) - E' il tempo di impiego dell'apparecchio durante tutto l'arco della giornata

V = Velocità di sollevamento (m/min) - E' lo spazio percorribile dal carico in un minuto di sollevamento continuo

Per le operazioni di traslazione
e di scorrimento:
$$T_m \text{ (ore)} = \frac{P_m \times C/h \times T_i}{30 \times V}$$

P_m = Percorso medio effettivo (m) = **L/2** - E' la media della lunghezza **L** della via di corsa del carrello o del ponte

dove: **C/h** = Cicli operativi (N° cicli per ora) - E' il numero di traslazioni o di scorrimenti completi che si effettuano in un'ora

T_i = Tempo di impiego (ore) - E' il tempo di impiego dell'apparecchio durante tutto l'arco della giornata

V = Velocità di traslazione (m/min) - E' lo spazio percorribile dal carico in un minuto di traslazione o scorrimento continui

CRITERI DI SCELTA DEGLI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO

- In base al **regime di carico** ed al **tempo medio di funzionamento giornaliero** si determinano:
 - la classificazione del **gruppo di servizio** dei meccanismi dell'apparecchio di sollevamento nel suo insieme
 - le correlazioni tra il **gruppo di servizio e la scelta dei motori** (regola FEM 9.683)

Regime di carico			Tempo medio di funzionamento giornaliero - Tm = Ore							
L1	Carico Leggero	≅ 50% della portata	≤ 0.5	≤ 1	≤ 2	≤ 4	≤ 8	≤ 16	>16	=
L2	Carico Medio	≅ 63% della portata	≤ 0.25	≤ 0.5	≤ 1	≤ 2	≤ 4	≤ 8	≤ 16	>16
L3	Carico Pesante	≅ 80% della portata	≤ 0.125	≤ 0.25	≤ 0.5	≤ 1	≤ 2	≤ 4	≤ 8	≤ 16
L4	Carico Molto pesante	≅ 100% della portata	=	≤ 0.125	≤ 0.25	≤ 0.5	≤ 1	≤ 2	≤ 4	≤ 8
Gruppo di servizio dei meccanismi		ISO 4301/1	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
		FEM 9.511	1Dm	1Cm	1Bm	1Am	2m	3m	4m	5m
Utilizzo in servizio intermittente secondo regola FEM 9.683	Paranco	Rapporto di intermittenza (RI%)	15	20	25	30	40	50	60	60
		N° Avviamenti per ora (A/h)	90	120	150	180	240	300	360	360
		N° Cicli per ora (C/h)	15	20	25	30	40	50	60	60
	Carrello e Gru	Rapporto di intermittenza RI%)	10	15	20	25	30	40	50	60
		N° Avviamenti per ora (A/h)	60	90	120	150	180	240	300	> 360
		N° Cicli per ora (C/h)	10	15	20	25	30	40	50	> 60
Motori a due velocità a doppia polarità	N° Avviamenti per ora (A/h)	Velocità principale	1/3 (33.3 % del N° totale di avviamenti per ora)							
		Velocità lenta	2/3 (66.7 % del N° totale di avviamenti per ora)							
	Tempo di impiego giornaliero (Tm)	Velocità principale	2/3 (66.7 % del tempo medio di impiego giornaliero)							
		Velocità lenta	1/3 (33.3 % del tempo medio di impiego giornaliero)							
Utilizzo in servizio temporaneo	Tempo di utilizzo velocità principale (min)		7.5	7.5	15	15	30	30	60	> 60
	Tempo di utilizzo velocità lenta (min)		1.5	2	2.5	3	3.5	4	5	6
	N° massimo di avviamenti per ora (A/h)		10	10	10	10	10	10	10	10