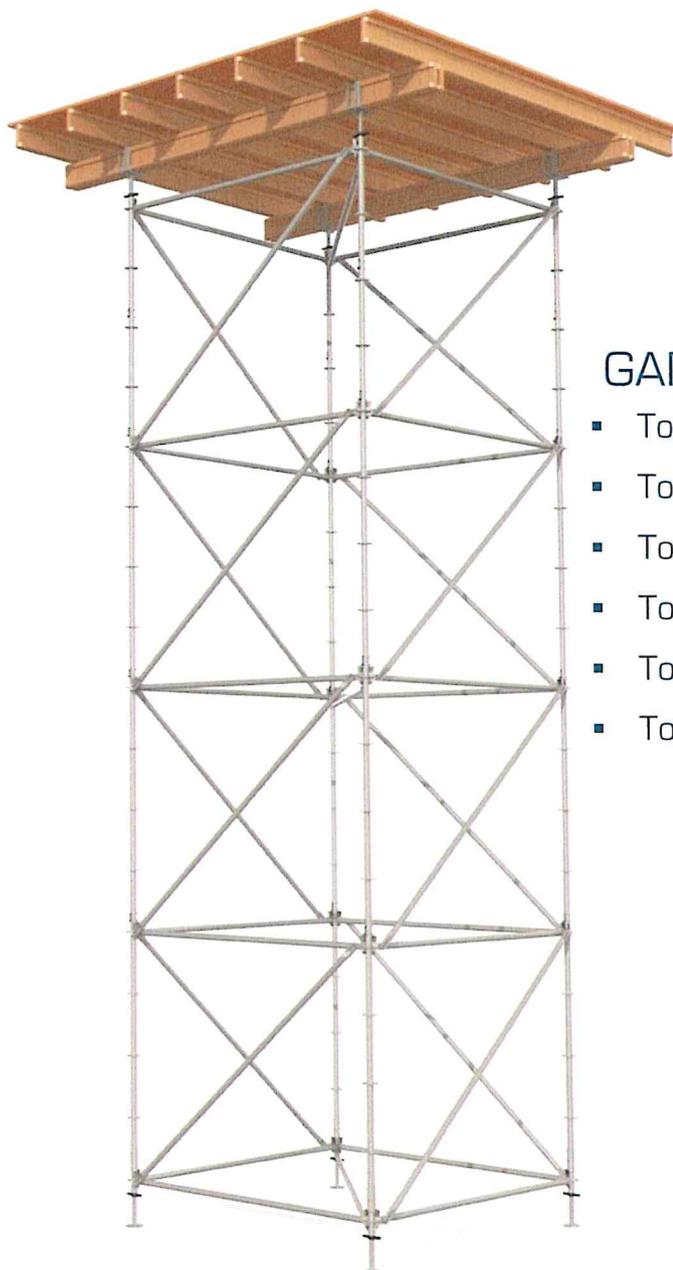


TORRI DI PUNTELLAZIONE

SISTEMA MULTIDIREZIONALE MULTIKOS –

MANUALE DI UTILIZZO



GAMMA _

- Torre 1139 x 1139 *mm*
- Torre 1250 x 1250 *mm*
- Torre 1500 x 1500 *mm*
- Torre 1800 x 1800 *mm*
- Torre 1200 x 1200 *mm*
- Torre 2500 x 2500 *mm*

TORRI DI PUNTELLAZIONE
– SISTEMA MULTIDIREZIONALE MULTIKOS –
MANUALE DI UTILIZZO

INDICE

TORRI DI PUNTELLAZIONE
SISTEMA MULTIDIREZIONALE MULTIKOS
MANUALE DI UTILIZZO

PREMESSA	Errore. Il segnalibro non è definito.
1. RIFERIMENTI NORMATIVI	2
2. DESCRIZIONE GENERALE	3
3. LIMITI DI IMPIEGO	3
4. CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI	4
5. INDICAZIONI PER IL MONTAGGIO	6
6. PRECAUZIONI DI MONTAGGIO.....	15
7. VERIFICHE PERIODICHE	15
8. MANUTENZIONE & CONSERVAZIONE	15

PREMESSA –

Il sistema di puntellazione descritto è un'applicazione del sistema multi-direzionale MULTIKOS.

Le torri di puntellazione sono realizzabili mediante elementi appartenenti al ponteggio di tipo a traversi & montanti prefabbricati **MULTIKOS – SOCOME1**.

Il presente documento contiene: la descrizione degli elementi necessari, le prescrizioni sui limiti di impiego, lo schema di montaggio & fornisce un utile supporto in fase di progettazione con alcuni esempi pratici per la realizzazione delle torri di puntellazione.

1. RIFERIMENTI NORMATIVI –

La normativa cogente di legge è il **D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81** e s.m.i. - *Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute & della sicurezza nei luoghi di lavoro*, rivolta sia agli utilizzatori (siano esse imprese con dipendenti o lavoratori autonomi) sia ai fabbricanti, venditori, noleggiatori & concedenti in uso.

Le attrezzature in questione, in quanto non rientranti nel campo di applicazione di alcuna Direttiva Comunitaria di Prodotto, non sono marcate CE & devono possedere i requisiti di sicurezza di cui all'art. 70, comma 2, & quindi essere conformi ai requisiti generali di sicurezza di cui all'Allegato V.

Per quanto riguarda il calcolo degli elementi strutturali componenti i sistemi di cui si tratta, le norme di riferimento sono:

- **D.M. 14 gennaio 2008** - *Norme tecniche per le costruzioni*.
- **CNR UNI 10011/88** - *Costruzioni in acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione*.

La normativa tecnica pertinente, di derivazione europea, relativa al sistema di puntellazione proposto, è rappresentata dalla norma:

- **UNI EN 13377/2003** - *Travi prefabbricate di legno per casseforme - Requisiti, classificazione e verifica*.

2. DESCRIZIONE GENERALE –

Le torri di puntellazione proposte sono realizzabili con gli elementi del ponteggio multidirezionale MULTIKOS, & possono raggiungere un'altezza massima di **19,95 m** e le seguenti dimensioni in pianta:

- torre 1139 x 1139 mm;
- torre 1250 x 1250 mm;
- torre 1500 x 1500 mm;
- torre 1139 x 1139 mm;
- torre 1250 x 1250 mm;
- torre 1500 x 1500 mm.

Gli elementi necessari per la realizzazione delle torri sono i seguenti:

Elementi iniziali:

- basette regolabili;
- elementi di partenza.

Elementi intermedi:

- montanti;
- diagonali di facciata;
- diagonali in pianta.

Elementi terminali:

- elementi finali;
- teste regolabili.

Elementi complementari:

- elementi di ripartizione dei carichi;
- spine a verme.

3. LIMITI DI IMPIEGO –

Le torri devono rispettare le massime dimensioni descritte al § 1 & devono essere montate secondo gli schemi di montaggio prescritti nel successivo § 4.

Il carichi di punta massimi applicabili sono riportati nella seguente *Tabella 1*.

alla testa del MONTANTE:	4000 daN
alla testa della Basetta regolabile:	4800 daN

Tabella 1.

Eventuali schemi di montaggio diversi da quelli proposti nel presente documento devono essere verificati dal progettista.

NOTE

- I. Per la determinazione del carico agente alla testa di ogni montante bisogna tener conto, oltre al peso delle strutture, anche quello delle persone e dei sovraccarichi eventuali, nonché le sollecitazioni dinamiche che possano dar luogo a vibrazioni durante l'esecuzione dei lavori.
- II. Per ulteriori informazioni sulle caratteristiche e le prestazioni massime degli elementi si rimanda alla "Relazione tecnica e istruzioni per l'uso del ponteggio fisso a montanti e traversi prefabbricati Tipo Attacco DX – Ponteggio Multidirezionale MULTIKOS".

4. CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI –



MONTANTE CON SPINOTTO		
<i>spinotto:</i> ø 38 x 2; acciaio S235JR H		
<i>piastra multidirezionale:</i> acciaio S335 JR		
<i>tubolare:</i> ø 48.3 x 3.2; acciaio S235JR H		
DIMENSIONE [mm]	CODICE	PESO [daN]
500	MK-MOCS050	2.90
1000	MK-MOCS100	5.30
1500	MK-MOCS150	7.60
2000	MK-MOCS200	10.00
3000	MK-MOCS300	14.80
4000	MK-MOCS400	19.50



TRAVERSO/CORRENTE		
<i>cuneo:</i> C 40		
<i>morsetto standard:</i> UNIEN1562; GJMW350-6		
<i>tubolare:</i> ø 48.3 x 2.9; acciaio S235JR H		
* <i>tubolare:</i> ø 48.3 x 3.2; acciaio S355JR H		
DIMENSIONE [mm]	CODICE	PESO [daN]
1139 *	MK-COTR113	4.50
1250	MK-CORR125	4.54
1500	MK-CORR150	5.40
1800	MK-CORR180	6.45
2000	MK-CORR200	7.15
2500	MK-CORR250	8.90



DIAGONALE DI FACCIATA		
<i>chiodo (perno):</i> acciaio S235JR		
<i>cuneo:</i> C 40		
<i>morsetto diagonale:</i> UNIEN1562; GJMW350-6		
<i>tubolare:</i> ø 48.3 x 2.3; acciaio S235JR H		
PASSO [mm]	CODICE	PESO [daN]
1139	MK-DF20113	6.78
1250	MK-DF20125	6.93
1500	MK-DF20150	7.30
1800	MK-DF20180	7.80
2000	MK-DF20200	8.18
2500	MK-DF20250	9.18



DIAGONALE IN PIANTA		
<i>anello:</i> ø 51 sp. X 4; acciaio S235JR		
<i>gancio:</i> ø 14; acciaio S235JR		
<i>tubolare:</i> ø 48.3 x 2.9; acciaio S235JR H		
PASSO [mm]	CODICE	PESO [daN]
1139	MK-DP113	5.66
1250	MK-DP125	6.17
1500	MK-DP150	7.32
1800	MK-DP180	8.70
2000	MK-DP200	9.62
2500	MK-DP250	11.93



Basetta regolabile		
<i>maniglia:</i> W 400-5		
<i>tubo filettato di origine:</i> ø 38 x 4; acciaio S235JRH		
<i>piastra:</i> ø145 sp. 5; acciaio S235JR		
DIMENSIONE [mm]	CODICE	PESO [daN]
500	MK-BARE050	1.80



Elemento di partenza		
<i>piastra multidirezionale:</i> acciaio S335 JR		
<i>tubolare:</i> ø 57 x 3; acciaio S235JR H		
<i>tubolare:</i> ø 48.3 x 3.2; acciaio S235JR H		
DIMENSIONE [mm]	CODICE	PESO [daN]
350	MK-ELPA001	2.00



Elemento finale		
<i>piastra multidirezionale:</i> acciaio S335 JR		
<i>tubolare:</i> ø 48.3 x 3.2; acciaio S235JR H		
DIMENSIONE [mm]	CODICE	PESO [daN]
1000	MK-MOSS100	5.00

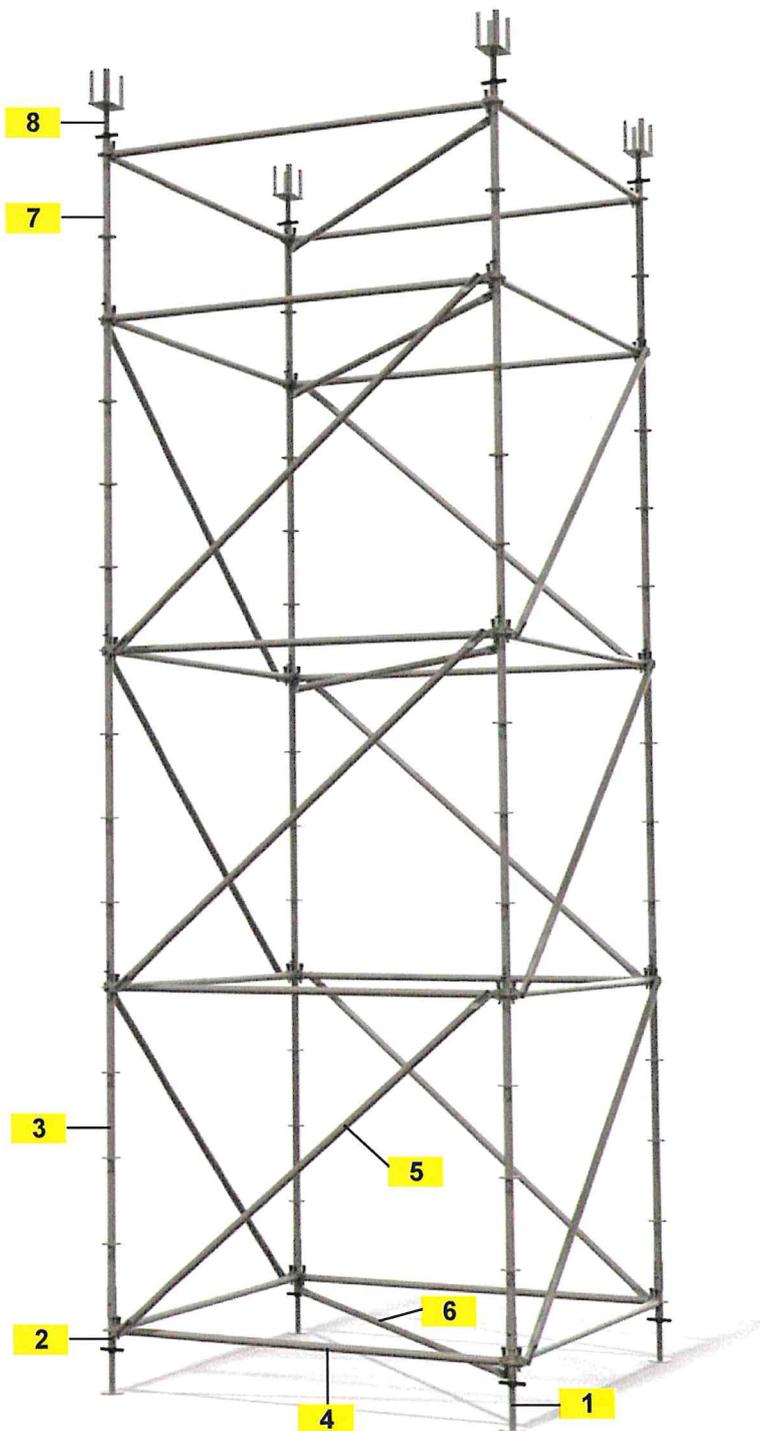


Testa regolabile		
<i>maniglia:</i> W 400-5		
<i>tubo filettato di origine:</i> ø 38 x 4; acciaio S235JRH		
<i>piastra:</i> ø 145 sp. 5; acciaio S235JR		
DIMENSIONE [mm]	CODICE	PESO [daN]
500	MK-TERE050	2.1



Spina a verme		
<i>spina:</i> ø12; acciaio S235JR		
DIMENSIONE [mm]	CODICE	PESO [daN]
-	MK-GASIO01	0.13

5. INDICAZIONI PER IL MONTAGGIO –



1. **BASETTE REGOLABILI** – devono essere utilizzate per il livellamento degli elementi di partenza, la regolazione di quota e il disarmo della torre. Devono essere poggiate su elementi di ripartizione del carico con spessore di almeno 50 mm. La basetta permette la regolazione dell'altezza (dal piano di appoggio all'estremità inferiore dell'elemento di partenza) da un minimo di 50 mm ad un massimo di 350 mm.
2. **ELEMENTI DI PARTENZA** – vanno sempre posti tra la basetta regolabile e il primo montante.
3. **MONTANTI** – devono essere utilizzati per la realizzazione dei ritzi verticali portanti della torre. Le connessioni tra i montanti vanno sempre assicurate tramite le spine a verme.
4. **CORRENTI** – devono essere montati ogni 2 m, sui quattro lati della torre, a partire dalla rosetta dell'elemento di partenza e vanno sempre montati sull'ultima rosetta (subito sotto la testa regolabile).
5. **DIAGONALI DI FACCIATA** – devono essere montati sui quattro lati della torre, tra i correnti, con passo pari a 2 m a partire dalla rosetta dell'elemento di partenza.
6. **DIAGONALI IN PIANTA** – devono essere montate ogni 4 m, sui nodi dei correnti, preferibilmente vicino alle connessioni dei montanti. In ogni caso deve essere montata una diagonale in pianta subito sopra la basetta regolabile e subito sotto la testa regolabile (prima e ultima rosetta).
7. **ELEMENTI FINALI** – vanno posti tra l'ultimo montante e la testa regolabile.
8. **TESTE REGOLABILI** – devono essere utilizzate per la regolazione di quota, il livellamento dell'orditura primaria delle casseforme e il disarmo. La testa permette la regolazione dell'altezza (dall'estremità superiore dell'elemento finale al piano d'imposta dell'orditura primaria) da un minimo di 50 mm ad un massimo di 350 mm.

Nel grafico della pagina che segue sono rappresentati tutti gli elementi (iniziali, intermedi & terminali, identificati con i codici di produzione) necessari per la costruzione delle torri ed è riportato lo *Schema di montaggio*.

Sul grafico dello *Schema di montaggio* si possono leggere: le dimensioni degli elementi fissi, gli intervalli di variabilità degli elementi regolabili, i passi da rispettare tra i vari elementi & gli intervalli di variabilità dei campi di altezza raggiungibili.

In riferimento al suddetto *schema di montaggio* sono stati ricavati:

- Il *Diagramma dei campi di utilizzo* (*Grafico 1*);
- Le *Tabelle per la scelta dei montanti* (*Tabelle 2-36*).

Il *Diagramma dei campi di utilizzo* riporta in ascissa l'altezza intermedia della torre ($H_{int.}$), da raggiungere con opportuna combinazione dei montanti (disponibili in sei misure) & in ordinata l'altezza totale ($H_{tot.}$), dal piano di partenza al piano di imposta delle casseforme, data dalla somma dell'altezza intermedia con l'altezza di tutti gli altri elementi (iniziali & terminali) che compongono la torre.

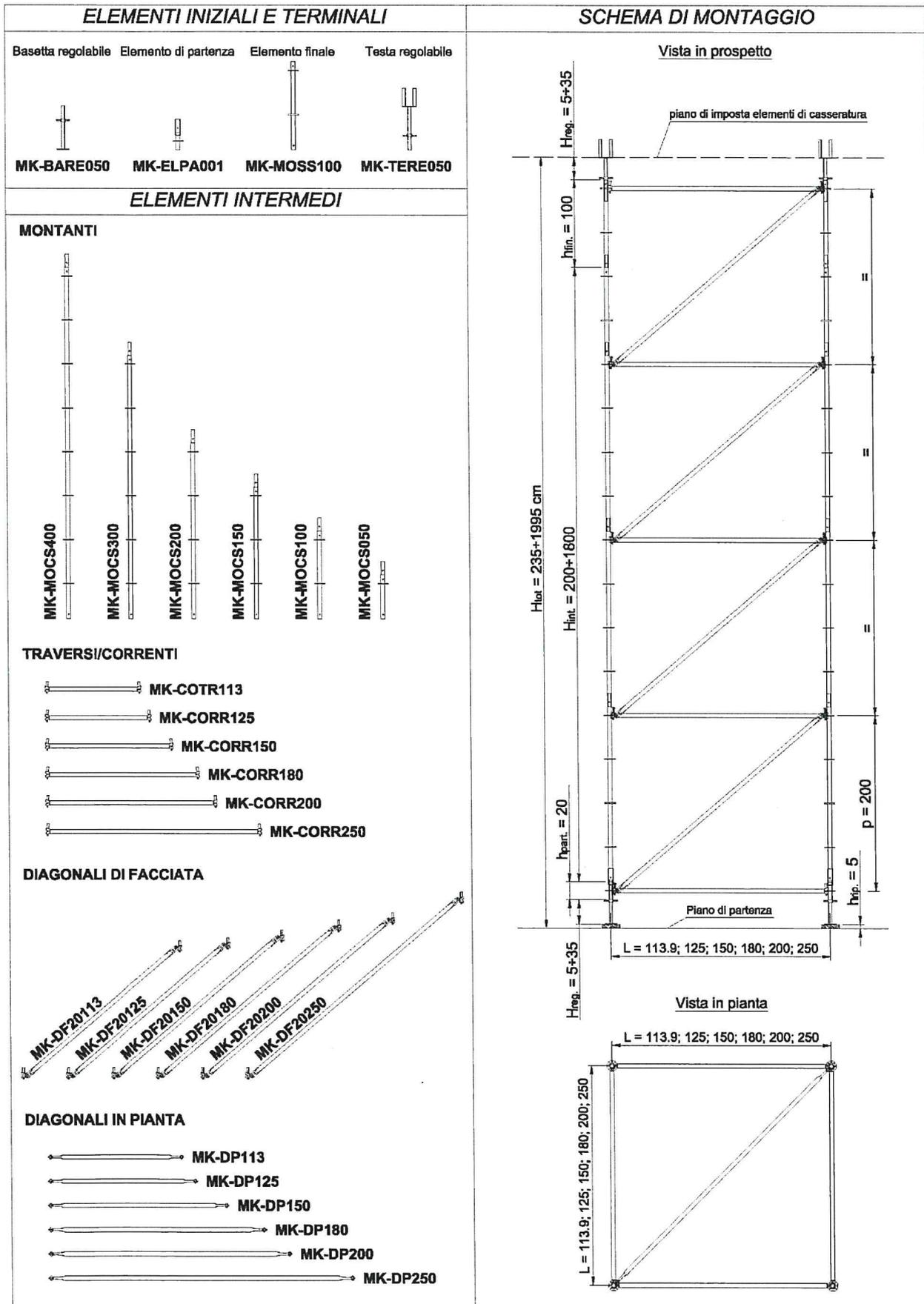
In funzione della minima & massima apertura degli elementi regolabili vengono rappresentati tutti i campi di utilizzo della torre per step di altezza intermedia fissato pari alla dimensione del montante più piccolo (50 cm).

Le *Tabelle per la scelta dei montanti* propongono per ogni campo di utilizzo sei possibili soluzioni per la combinazione dei montanti.

Ogni soluzione è stata ricavata considerando una misura di montante prevalente combinata, se non multipla dell'altezza intermedia di riferimento, con le successive misure inferiori.

Altre combinazioni possibili dei montanti sono a discrezione dell'utilizzatore.

Si riportano, nelle pagine che seguono, tre esempi per illustrare come utilizzare il *Grafico 1* & le *Tabelle 2-36* per la progettazione &/o il montaggio delle torri.



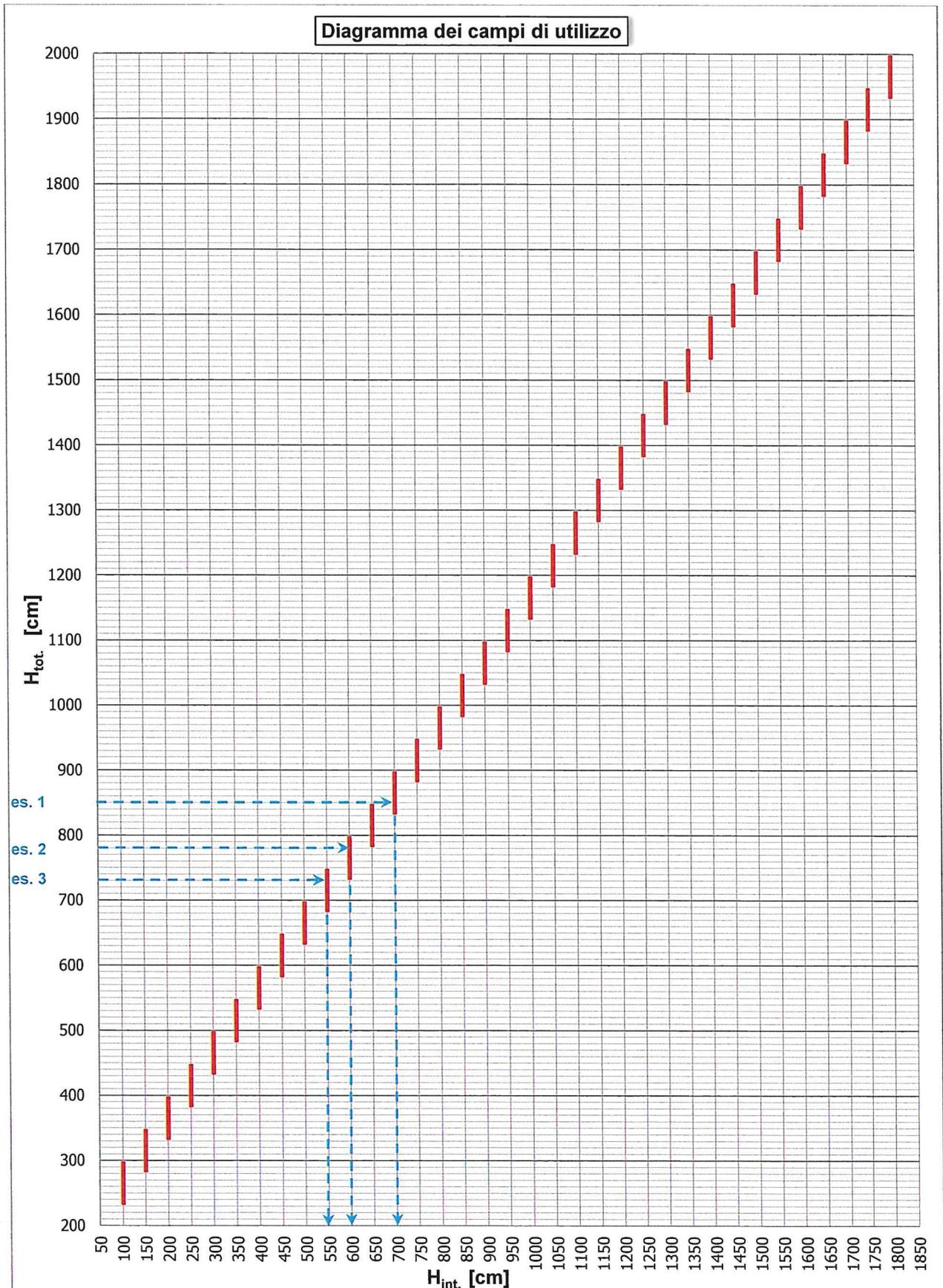


Grafico 1.

Tab. n° 2		H _{tot.} = 235.0 ÷ 295.0 cm				
		H _{int.} = 100.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	2	-	-	-	-	-
soluzione 2:	-	1	-	-	-	-

Tab. n° 3		H _{tot.} = 285.0 ÷ 345.0 cm				
		H _{int.} = 150.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	3	-	-	-	-	-
soluzione 2:	1	1	-	-	-	-
soluzione 3:	-	-	1	-	-	-

Tab. n° 4		H _{tot.} = 335.0 ÷ 395.0 cm				
		H _{int.} = 200.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	4	-	-	-	-	-
soluzione 2:	-	2	-	-	-	-
soluzione 3:	1	-	1	-	-	-
soluzione 4:	-	-	-	1	-	-

Tab. n° 5		H _{tot.} = 385.0 ÷ 445.0 cm				
		H _{int.} = 250.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	5	-	-	-	-	-
soluzione 2:	1	2	-	-	-	-
soluzione 3:	-	1	1	-	-	-
soluzione 4:	1	-	-	1	-	-

Tab. n° 6		H _{tot.} = 435.0 ÷ 495.0 cm				
		H _{int.} = 300.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	6	-	-	-	-	-
soluzione 2:	-	3	-	-	-	-
soluzione 3:	-	-	2	-	-	-
soluzione 4:	-	1	-	1	-	-
soluzione 5:	-	-	-	-	1	-

Tab. n° 7		H _{tot.} = 485.0 ÷ 545.0 cm				
		H _{int.} = 350.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	7	-	-	-	-	-
soluzione 2:	1	3	-	-	-	-
soluzione 3:	1	-	2	-	-	-
soluzione 4:	-	-	1	1	-	-
soluzione 5:	1	-	-	-	1	-

Tab. n° 8		H _{tot.} = 535.0 ÷ 595.0 cm				
		H _{int.} = 400.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	8	-	-	-	-	-
soluzione 2:	-	4	-	-	-	-
soluzione 3:	-	1	2	-	-	-
soluzione 4:	-	-	-	2	-	-
soluzione 5:	-	1	-	-	1	-
soluzione 6:	-	-	-	-	-	1

Tab. n° 9		H _{tot.} = 585.0 ÷ 645.0 cm				
		H _{int.} = 450.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	9	-	-	-	-	-
soluzione 2:	1	4	-	-	-	-
soluzione 3:	-	-	3	-	-	-
soluzione 4:	1	-	-	2	-	-
soluzione 5:	-	-	1	-	1	-
soluzione 6:	-	-	-	-	-	1

Tab. n° 10		H _{tot.} = 635.0 ÷ 695.0 cm				
		H _{int.} = 500.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	10	-	-	-	-	-
soluzione 2:	-	5	-	-	-	-
soluzione 3:	1	-	3	-	-	-
soluzione 4:	-	1	-	2	-	-
soluzione 5:	-	-	-	1	1	-
soluzione 6:	-	1	-	-	-	1

Tab. n° 11		H _{tot.} = 685.0 ÷ 745.0 cm				
		H _{int.} = 550.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	11	-	-	-	-	-
soluzione 2:	1	5	-	-	-	-
soluzione 3:	-	1	3	-	-	-
soluzione 4:	-	-	1	2	-	-
soluzione 5:	1	-	-	1	1	-
soluzione 6:	-	-	1	-	-	1

Tab. n° 12		H _{tot.} = 735.0 ÷ 795.0 cm				
		H _{int.} = 600.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	12	-	-	-	-	-
soluzione 2:	-	6	-	-	-	-
soluzione 3:	-	-	4	-	-	-
soluzione 4:	-	-	-	3	-	-
soluzione 5:	-	-	-	-	2	-
soluzione 6:	-	-	-	1	-	1

Tab. n° 13		H _{tot.} = 785.0 ÷ 845.0 cm				
		H _{int.} = 650.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	13	-	-	-	-	-
soluzione 2:	1	6	-	-	-	-
soluzione 3:	1	-	4	-	-	-
soluzione 4:	1	-	-	3	-	-
soluzione 5:	1	-	-	-	2	-
soluzione 6:	1	-	-	1	-	1

Tab. n° 14		H _{tot.} = 835.0 ÷ 895.0 cm				
		H _{int.} = 700.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	14	-	-	-	-	-
soluzione 2:	-	7	-	-	-	-
soluzione 3:	-	1	4	-	-	-
soluzione 4:	-	1	-	3	-	-
soluzione 5:	-	1	-	-	2	-
soluzione 6:	-	-	-	-	1	1

Tab. n° 15		H _{tot.} = 885.0 ÷ 945.0 cm				
		H _{int.} = 750.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	15	-	-	-	-	-
soluzione 2:	1	7	-	-	-	-
soluzione 3:	1	1	4	-	-	-
soluzione 4:	-	-	1	3	-	-
soluzione 5:	-	-	1	-	2	-
soluzione 6:	1	-	-	-	1	1

Tab. n° 16		H _{tot.} = 935.0 ÷ 995.0 cm				
		H _{int.} = 800.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	16	-	-	-	-	-
soluzione 2:	-	8	-	-	-	-
soluzione 3:	1	-	5	-	-	-
soluzione 4:	-	-	-	4	-	-
soluzione 5:	-	-	-	1	2	-
soluzione 6:	-	-	-	-	-	2

Tab. n° 17		H _{tot.} = 985.0 ÷ 1045.0 cm				
		H _{int.} = 850.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	17	-	-	-	-	-
soluzione 2:	1	8	-	-	-	-
soluzione 3:	-	1	5	-	-	-
soluzione 4:	1	-	-	4	-	-
soluzione 5:	1	-	-	1	2	-
soluzione 6:	1	-	-	-	-	2

Tab. n° 18		H _{tot.} = 1035.0 ÷ 1095.0 cm				
		H _{int.} = 900.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	18	-	-	-	-	-
soluzione 2:	-	9	-	-	-	-
soluzione 3:	-	-	6	-	-	-
soluzione 4:	-	1	-	4	-	-
soluzione 5:	-	-	-	-	3	-
soluzione 6:	-	1	-	-	-	2

Tab. n° 19		H _{tot.} = 1085.0 ÷ 1145.0 cm				
		H _{int.} = 950.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	19	-	-	-	-	-
soluzione 2:	1	9	-	-	-	-
soluzione 3:	1	-	6	-	-	-
soluzione 4:	-	-	1	4	-	-
soluzione 5:	1	-	-	-	3	-
soluzione 6:	1	-	-	-	-	2

Tab. n° 20		H _{tot} = 1135.0 ÷ 1195.0 cm				
		H _{int} = 1000.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	200	-	-	-	-	-
soluzione 2:	-	10	-	-	-	-
soluzione 3:	-	1	6	-	-	-
soluzione 4:	-	-	-	5	-	-
soluzione 5:	-	1	-	-	3	-
soluzione 6:	-	-	-	1	-	2

Tab. n° 22		H _{tot} = 1235.0 ÷ 1295.0 cm				
		H _{int} = 1100.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	22	-	-	-	-	-
soluzione 2:	-	11	-	-	-	-
soluzione 3:	1	-	7	-	-	-
soluzione 4:	-	1	-	5	-	-
soluzione 5:	-	-	-	1	3	-
soluzione 6:	-	-	-	-	1	2

Tab. n° 24		H _{tot} = 1335.0 ÷ 1395.0 cm				
		H _{int} = 1200.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	24	-	-	-	-	-
soluzione 2:	-	12	-	-	-	-
soluzione 3:	-	-	8	-	-	-
soluzione 4:	-	-	-	6	-	-
soluzione 5:	-	-	-	-	4	-
soluzione 6:	-	-	-	-	-	3

Tab. n° 26		H _{tot} = 1435.0 ÷ 1495.0 cm				
		H _{int} = 1300.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	26	-	-	-	-	-
soluzione 2:	-	13	-	-	-	-
soluzione 3:	-	1	8	-	-	-
soluzione 4:	-	1	-	6	-	-
soluzione 5:	-	1	-	-	4	-
soluzione 6:	-	1	-	-	-	3

Tab. n° 28		H _{tot} = 1535.0 ÷ 1595.0 cm				
		H _{int} = 1400.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	28	-	-	-	-	-
soluzione 2:	-	14	-	-	-	-
soluzione 3:	1	-	9	-	-	-
soluzione 4:	-	-	-	7	-	-
soluzione 5:	-	-	-	1	4	-
soluzione 6:	-	-	-	1	-	3

Tab. n° 30		H _{tot} = 1635.0 ÷ 1695.0 cm				
		H _{int} = 1500.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	30	-	-	-	-	-
soluzione 2:	-	15	-	-	-	-
soluzione 3:	-	-	10	-	-	-
soluzione 4:	-	1	-	7	-	-
soluzione 5:	-	-	-	-	5	-
soluzione 6:	-	-	-	-	1	3

Tab. n° 32		H _{tot} = 1735.0 ÷ 1795.0 cm				
		H _{int} = 1600.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	32	-	-	-	-	-
soluzione 2:	-	16	-	-	-	-
soluzione 3:	-	1	10	-	-	-
soluzione 4:	-	-	-	8	-	-
soluzione 5:	-	1	-	-	5	-
soluzione 6:	-	-	-	-	-	4

Tab. n° 34		H _{tot} = 1835.0 ÷ 1895.0 cm				
		H _{int} = 1700.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	34	-	-	-	-	-
soluzione 2:	-	17	-	-	-	-
soluzione 3:	1	-	11	-	-	-
soluzione 4:	-	1	-	8	-	-
soluzione 5:	-	-	-	1	5	-
soluzione 6:	-	1	-	-	-	4

Tab. n° 36		H _{tot} = 1935.0 ÷ 1995.0 cm				
		H _{int} = 1800.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	36	-	-	-	-	-
soluzione 2:	-	18	-	-	-	-
soluzione 3:	-	-	12	-	-	-
soluzione 4:	-	-	-	9	-	-
soluzione 5:	-	-	-	-	6	-
soluzione 6:	-	-	-	1	-	4

Tab. n° 21		H _{tot} = 1185.0 ÷ 1245.0 cm				
		H _{int} = 1050.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	21	-	-	-	-	-
soluzione 2:	1	10	-	-	-	-
soluzione 3:	-	-	7	-	-	-
soluzione 4:	1	-	-	5	-	-
soluzione 5:	-	-	1	-	3	-
soluzione 6:	1	-	-	1	-	2

Tab. n° 23		H _{tot} = 1285.0 ÷ 1345.0 cm				
		H _{int} = 1150.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	23	-	-	-	-	-
soluzione 2:	1	11	-	-	-	-
soluzione 3:	-	1	7	-	-	-
soluzione 4:	-	-	1	5	-	-
soluzione 5:	1	-	-	1	3	-
soluzione 6:	1	-	-	-	1	2

Tab. n° 25		H _{tot} = 1385.0 ÷ 1445.0 cm				
		H _{int} = 1250.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	25	-	-	-	-	-
soluzione 2:	1	12	-	-	-	-
soluzione 3:	1	-	8	-	-	-
soluzione 4:	1	-	-	6	-	-
soluzione 5:	1	-	-	-	4	-
soluzione 6:	1	-	-	-	-	3

Tab. n° 27		H _{tot} = 1485.0 ÷ 1545.0 cm				
		H _{int} = 1350.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	27	-	-	-	-	-
soluzione 2:	1	13	-	-	-	-
soluzione 3:	-	-	9	-	-	-
soluzione 4:	-	-	1	6	-	-
soluzione 5:	-	-	1	-	4	-
soluzione 6:	-	-	1	-	-	3

Tab. n° 29		H _{tot} = 1585.0 ÷ 1645.0 cm				
		H _{int} = 1450.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	29	-	-	-	-	-
soluzione 2:	1	14	-	-	-	-
soluzione 3:	-	1	9	-	-	-
soluzione 4:	1	-	-	7	-	-
soluzione 5:	1	-	-	1	4	-
soluzione 6:	1	-	-	1	-	3

Tab. n° 31		H _{tot} = 1685.0 ÷ 1745.0 cm				
		H _{int} = 1550.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	31	-	-	-	-	-
soluzione 2:	1	15	-	-	-	-
soluzione 3:	1	-	10	-	-	-
soluzione 4:	-	-	1	7	-	-
soluzione 5:	1	-	-	-	5	-
soluzione 6:	1	-	-	-	1	3

Tab. n° 33		H _{tot} = 1785.0 ÷ 1845.0 cm				
		H _{int} = 1650.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	33	-	-	-	-	-
soluzione 2:	1	16	-	-	-	-
soluzione 3:	-	-	11	-	-	-
soluzione 4:	1	-	-	8	-	-
soluzione 5:	-	-	1	-	5	-
soluzione 6:	1	-	-	-	-	4

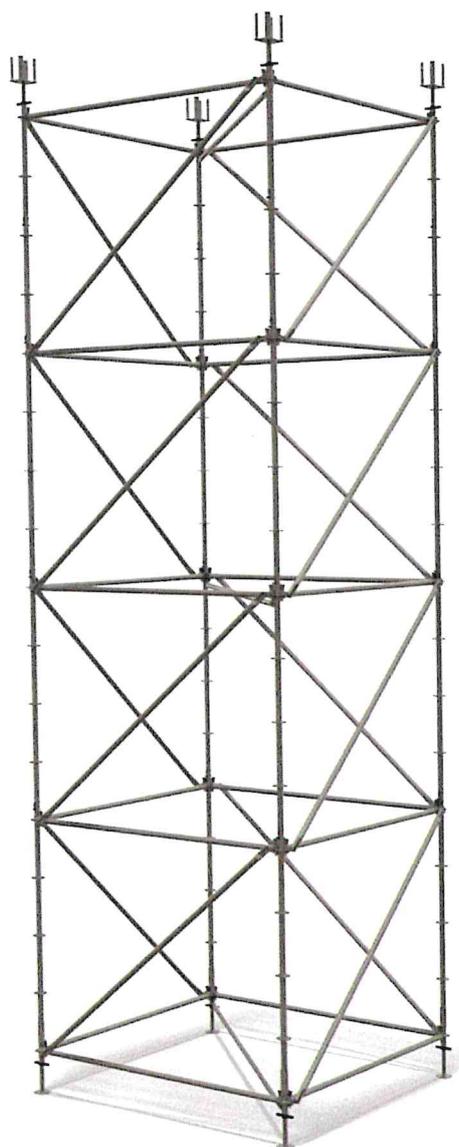
Tab. n° 35		H _{tot} = 1885.0 ÷ 1945.0 cm				
		H _{int} = 1750.0 cm				
tipo montante:	MK-MOCS050	MK-MOCS100	MK-MOCS150	MK-MOCS200	MK-MOCS300	MK-MOCS400
soluzione 1:	35	-	-	-	-	-
soluzione 2:	1	17	-	-	-	-
soluzione 3:	-	1	11	-	-	-
soluzione 4:	-	-	1	8	-	-
soluzione 5:	1	-	-	1	5	-
soluzione 6:	-	-	1	-	-	4

ESEMPIO 1. Si supponga di dover impostare l'orditura principale delle casseforme ad un'altezza totale $H_{tot.} = 8.50$ m. Entrando nel *Grafico 1* con tale altezza, sul corrispondente campo di utilizzo, si legge l'altezza degli elementi intermedi necessaria $H_{int.} = 7.00$ m.

A quest'ultimo valore corrisponde la *Tabella 14* dalla quale, volendo utilizzare prevalentemente montanti da 200 cm, si sceglie la "soluzione 4" che prevede l'impiego di 3 montanti da 200 cm ed 1 da 100 cm.

Alternativamente volendo utilizzare in prevalenza montanti da 400 cm, sempre dalla *Tabella 14*, si sceglie la "soluzione 6" che prevede l'impiego di 1 montante da 400 cm ed 1 da 300 cm.

La torre realizzata con questa soluzione è rappresentata nella figura che segue.



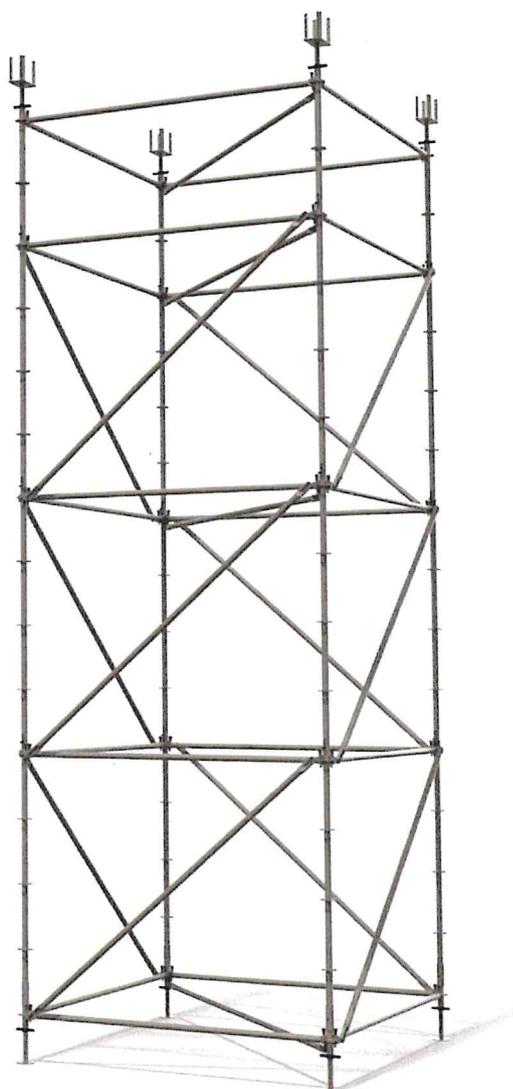
Esempio 1 - $H_{tot.} = 8.50$ m ($H_{int.} = 7.00$ m)

ESEMPIO 2. Si supponga di dover impostare l'orditura principale delle casseforme ad un'altezza totale $H_{tot.} = 7.80$ m. Entrando nel Grafico 1 con tale altezza, sul corrispondente campo di utilizzo, si legge l'altezza degli elementi intermedi necessaria $H_{int.} = 6.00$ m.

A quest'ultimo valore corrisponde la Tabella 12 dalla quale, volendo utilizzare prevalentemente montanti da 200 cm, si sceglie la "soluzione 4" che prevede l'impiego di 3 montanti da 200 cm.

Alternativamente volendo utilizzare in prevalenza montanti da 300 cm, sempre dalla Tabella 12, si sceglie la "soluzione 5" che prevede l'impiego di 2 montanti da 300 cm.

La torre realizzata con questa soluzione è rappresentata nella figura che segue.



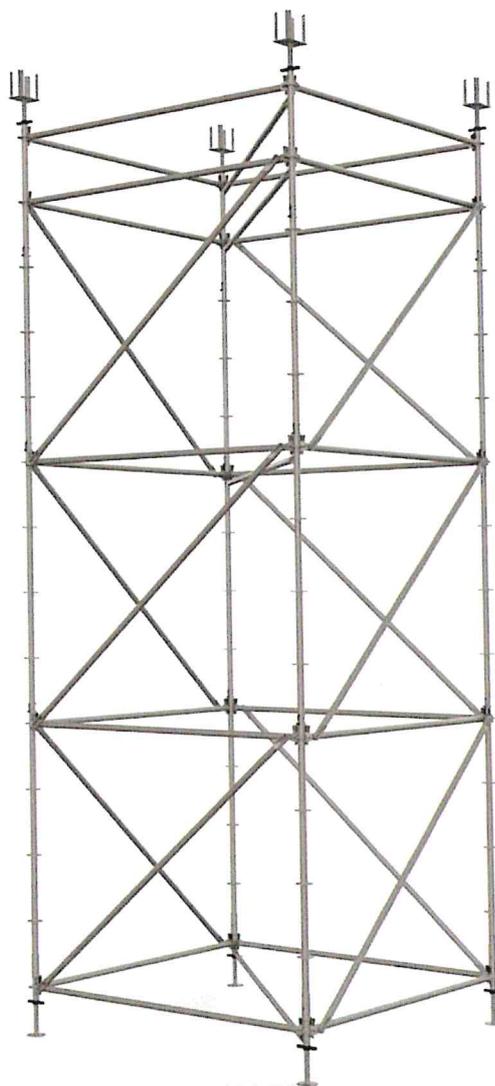
Esempio 2 - $H_{tot.} = 7.80$ m ($H_{int.} = 6.00$ m)

ESEMPIO 3. Si supponga di dover impostare l'orditura principale delle casseforme ad un'altezza totale $H_{tot.} = 7.30$ m. Entrando nel Grafico 1 con tale altezza, sul corrispondente campo di utilizzo, si legge l'altezza degli elementi intermedi necessaria $H_{int.} = 5.50$ m.

A quest'ultimo valore corrisponde la Tabella 11 dalla quale, volendo utilizzare prevalentemente montanti da 200 cm, si sceglie la "soluzione 4" che prevede l'impiego di 2 montanti da 200 cm e uno da 150 cm.

Alternativamente volendo utilizzare in prevalenza montanti da 300 cm, sempre dalla Tabella 11, si sceglie la "soluzione 6" che prevede l'impiego di 1 montante da 400 cm ed 1 da 150 cm.

La torre realizzata con questa soluzione è rappresentata nella figura che segue.



Esempio 3 - $H_{tot.} = 7.30$ m ($H_{int.} = 5.50$ m)

6. PRECAUZIONI PER IL MONTAGGIO –

- a) Verificare che le basette siano poggiate su elementi di ripartizione del carico con spessore di almeno 50 *mm*.
- b) Prestare attenzione all'eventuale presenza di assestamenti, condotte, irregolarità del piano di partenza, riempimenti, pendenze.
- c) Verificare che la torre sia in posizione perfettamente verticale.
- d) Controllare la corretta centratura dei montanti al di sotto dell'orditura principale delle casseforme.
- e) Non utilizzare elementi ammaccati o difettosi (deformazioni, ruggine, ghiere & filettature danneggiate).
- f) Verificare che le distanze degli assi & degli appoggi, le lunghezze di estensione & i tipi di torri siano conformi alle indicazioni del fabbricante delle casseforme &/o del capo squadra e/o del direttore dei lavori.

7. VERIFICHE PERIODICHE –

Gli elementi costituenti le torri devono essere sottoposti periodicamente a un controllo visivo. In particolare:

- utilizzare solo parti originali;
- eliminare gli elementi fortemente corrosi - l'elevata corrosione può causare una riduzione di oltre 1 *mm* del diametro originale dopo aver rimosso la ruggine;
- eliminare montanti ed altri elementi piegati o ammaccati;
- verificare che le basette non siano deformate, altrimenti si rischia una sollecitazione eccentrica sul montante - sollecitazioni eccentriche potrebbero annullare la riserva di portata con pericolo di crollo;
- verificare attentamente l'integrità delle ghiere filettate e delle filettature - rischio di scivolamento in caso di forte usura).

7. MANUTENZIONE & CONSERVAZIONE –

Per un impiego efficace e sicuro delle torri di puntellazione è necessario verificare dopo ogni uso l'integrità dei seguenti elementi:

- montanti, elementi di partenza e finali;
- correnti;
- diagonali in pianta e di facciata;
- spine di bloccaggio;
- basette e teste regolabili.

Inoltre, una volta utilizzata l'attrezzatura, si consiglia di pulirla accuratamente e conservarla in un luogo coperto al riparo dagli agenti atmosferici.

