

# Indice

<b>Premessa</b> .....	pag. 11
<b>1. Evoluzione degli apparecchi di sollevamento materiali</b> .....	» 13
1.1. Apparecchi di sollevamento costruiti nell'antichità .....	» 13
1.2. Apparecchi di sollevamento costruiti negli ultimi due secoli.....	» 16
1.3. Gru a torre costruite negli ultimi decenni .....	» 17
<b>2. Normative europee e nazionali relative all'utilizzo in condizioni di sicurezza delle macchine</b> .....	» 19
2.1. Normative di sicurezza nell'utilizzo degli apparecchi di sollevamento .....	» 19
2.2. Direttive europee sociali e di prodotto sulla sicurezza sul lavoro .....	» 20
2.3. Importanza dell'utilizzo delle norme tecniche .....	» 23
2.4. Utilizzo delle norme armonizzate .....	» 23
2.5. Importanza delle buone prassi e delle linee guida .....	» 24
2.6. Classificazione degli apparecchi di sollevamento .....	» 25
2.7. Modalità di calcolo della struttura delle gru a torre .....	» 30
2.7.1. Verifica locale supplementare del montante .....	» 32
2.7.2. Esempio di verifica di stabilità globale della torre .....	» 32
<b>3. Scelta della gru a torre più idonea da installare</b> .....	» 35
3.1. La gru a torre in cantiere.....	» 35
3.2. Gru a torre da installare in postazione fissa o traslante .....	» 36
3.3. Differenti possibilità di montaggio e di utilizzo di uno stesso modello di gru a torre .....	» 37
3.4. Gru ancorata all'edificio in costruzione .....	» 38
3.5. Gru montata sulla struttura autosollevante dell'edificio in costruzione .....	» 40
3.6. Gru con possibilità di traslazione in curva .....	» 40
3.7. Gru con possibilità di montaggio con braccio impennato .....	» 41
3.8. Progetto in caso di gru in postazione fissa con il primo elemento di torre annegato in plinto di cemento .....	» 42
<b>4. Differenti tipologie di gru a torre</b> .....	» 45
4.1. Gru a torre a rotazione in alto con cuspide.....	» 46
4.2. Gru a torre a rotazione in alto senza cuspide.....	» 50
4.3. Gru a torre automontanti con rotazione in alto e in basso .....	» 51
<b>5. Corretta installazione della gru a torre</b> .....	» 55
5.1. Presenza di strutture fisse nell'area o al contorno del cantiere.....	» 55
5.2. Regolarità della zavorra di base.....	» 56
5.3. Passaggi posti lateralmente alle vie di corsa o al basamento della gru .....	» 57
5.4. Respingenti posti alle estremità delle vie di corsa.....	» 59
5.5. Tenaglie di ancoraggio dell'apparecchio alle rotaie di scorrimento .....	» 60
5.6. Idoneità della base di appoggio di gru in postazione fissa .....	» 61

<b>6. Tipologie particolari di gru a torre.....</b>	»	65
6.1. Gru a torre a braccio impennato e a braccio retrattile .....	»	65
6.2. Gru a torre su carro cingolato.....	»	66
6.3. Gru a torre mobile (Mobile Tower Crane) .....	»	67
6.4. Gru a torre portuali .....	»	68
6.5. Gru derrick.....	»	68
6.6. Gru a torre di dimensioni e prestazioni ridotte.....	»	69
<b>7. Meccanismi dei diversi movimenti della gru .....</b>	»	71
7.1. Sollevamento .....	»	71
7.2. Possibilità di regolare la velocità di sollevamento .....	»	73
7.3. Rotazione.....	»	74
7.4. Traslazione del carrellino .....	»	75
7.5. Traslazione del carro di base .....	»	75
7.6. Importanza della corretta predisposizione delle rotaie di scorrimento.....	»	76
<b>8. Controlli documentali a carico del CSE .....</b>	»	79
8.1. Riferimenti relativi alla gru a torre riportati nel DVR .....	»	80
8.2. Indicazioni riportate nel PSC relativamente alle caratteristiche della gru da installare .....	»	81
8.3. Indicazioni riportate nel POS relativamente alle corrette modalità di installazione e utilizzo dell'apparecchio .....	»	82
<b>9. Rispondenza della gru, marcata CE, alle direttive di prodotto .....</b>	»	83
9.1. Dichiarazione di conformità CE, rilasciata dal costruttore, di rispondenza alla direttiva macchine .....	»	84
9.2. Dichiarazione di conformità CE, rilasciata dal costruttore, di rispondenza alla direttiva "Bassa tensione" .....	»	85
9.3. Certificato di conformità acustica delle gru a torre .....	»	86
9.4. Dichiarazione di conformità CE, rilasciata dal costruttore, di rispondenza alla direttiva sulla compatibilità elettromagnetica .....	»	87
9.5. Eventuale dichiarazione di conformità CE predisposta dall'utilizzatore, per apparecchi marcati o non marcati CE, a cui ha apportato modifiche sostanziali .....	»	87
<b>10. Rispondenza dello specifico esemplare di gru a torre, marcato CE, alle direttive di prodotto .....</b>	»	89
10.1. Targa con marcatura CE esposta sull'apparecchio.....	»	89
10.2. Attestazione delle caratteristiche delle funi di sollevamento .....	»	90
10.3. Verifica del rispetto del coefficiente di sicurezza richiesto dalla normativa.....	»	92
10.4. Certificato delle funi di sollevamento sostituite.....	»	93
10.5. Attestazione delle caratteristiche delle altre funi installate sull'apparecchio.....	»	96
10.6. Attestazione delle caratteristiche del gancio .....	»	96
10.7. Scheda di verifica del gancio.....	»	98
10.8. Attestazione delle caratteristiche degli accessori di sollevamento.....	»	99
10.9. Forche di sollevamento.....	»	105
<b>11. Particolari installazioni dell'apparecchio .....</b>	»	109
11.1. Autorizzazione del Comune se il basamento della gru occupa, anche parzialmente, il marciapiede della pubblica via.....	»	109
11.2. Progetto relativo al basamento della gru posizionato in corrispondenza della pubblica via.....	»	110

11.3. Autorizzazione all'installazione della gru rilasciata dall'ENAC qualora l'apparecchio sia installato in vicinanza di aeroporti .....	» 111
11.4. Progetto di castelli di carico o di piazzole di carico a servizio della gru .....	» 112
11.5. Certificazioni relative all'installazione di radiocomando.....	» 113
11.6. Radiocomandi installati in data successiva alla messa in esercizio dell'apparecchio .....	» 117
11.7. Dichiarazione di conformità CE e documentazione di corretto montaggio in caso di montaggio di ascensore all'interno della torre .....	» 117
<b>12. Gru a torre immesse sul mercato dopo il 1° gennaio 2010 .....</b>	<b>» 119</b>
12.1. Installazione di un anemometro per gru di altezza maggiore di 30 m.....	» 119
12.2. Stabilità al ribaltamento della gru in caso di vento di tempesta (storm wind) .....	» 120
12.3. Ergonomia della cabina di manovra .....	» 122
12.4. Controllo della regolarità dell'estintore posto nella cabina di manovra.....	» 123
<b>13. Gru non marcate CE.....</b>	<b>» 125</b>
13.1. Dichiarazione di rispondenza all'allegato V rilasciata dal venditore o noleggiatore .....	» 125
13.2. Certificato delle funi di sollevamento sostituite .....	» 126
13.3. Regolarità del rapporto del diametro del tamburo e delle pulegge con il diametro delle funi.....	» 126
13.4. Certificato della fune di traslazione del carrellino o schema del dispositivo di blocco .....	» 127
<b>14. Corretta installazione e montaggio dell'apparecchio .....</b>	<b>» 129</b>
14.1. POS riportante le procedure di montaggio e smontaggio redatto dall'impresa proprietaria dell'apparecchio.....	» 129
14.2. Copia iscrizione alla C.C.I.A.A. dell'impresa che effettua il montaggio della gru .....	» 130
14.3. Dichiarazione di corretta installazione e montaggio della gru .....	» 131
14.4. Necessità futura di prevedere un patentino, oltre che per i manovratori, anche per i montatori di gru a torre .....	» 133
14.5. Dichiarazione di idoneità del piano di appoggio o di scorrimento .....	» 134
<b>15. Corretto utilizzo dell'apparecchio .....</b>	<b>» 139</b>
15.1. Libretto di uso e manutenzione .....	» 139
15.2. Registro di controllo degli interventi di manutenzione .....	» 141
15.3. Eventuale contratto con impresa esterna per gli interventi di manutenzione .....	» 142
15.4. Personale idoneo all'effettuazione degli interventi di manutenzione.....	» 142
15.5. Manutenzione delle funi di sollevamento.....	» 143
15.6. Eventuale verbale di controllo straordinario sull'apparecchio .....	» 143
15.7. Istruzioni d'uso degli accessori di sollevamento.....	» 144
15.8. Verbale delle verifiche trimestrali delle funi di sollevamento .....	» 145
15.9. Verbale delle verifiche trimestrali delle imbracature di sollevamento (funi e catene).....	» 149
<b>16. Verifiche di legge richieste per l'apparecchio.....</b>	<b>» 151</b>
16.1. Libretto di prima verifica dell'apparecchio.....	» 151
16.2. Comunicazione all'INAIL della prima installazione della gru .....	» 152
16.3. Comunicazione all'INAIL di nuova ubicazione della gru .....	» 152
16.4. Eventuale comunicazione all'INAIL della cessione dell'apparecchio.....	» 153
16.5. Attestazione di rispondenza alla normativa di gru passate di proprietà .....	» 154
16.6. Documenti in caso di contratto di nolo a caldo o a freddo della macchina.....	» 154
16.7. Verbale di verifica periodica annuale .....	» 155
16.8. Eventuale verbale delle indagini supplementari degli apparecchi di sollevamento materiali messi in servizio da più di 20 anni.....	» 156

16.9. Verifica decennale dell'apparecchio .....	»	157
16.10. Verbale di verifica straordinaria di gru a torre in caso di installazione di radiocomando.....	»	159
<b>17. Particolari modalità di installazione e utilizzo dell'apparecchio .....</b>	<b>»</b>	<b>161</b>
17.1. Documento di programmazione dei movimenti di gru interferenti e relativa comunicazione ai gruisti.....	»	161
17.2. Installazione di dispositivi automatici di intervento .....	»	164
17.3. Piano di lavoro per apparecchi funzionanti in coppia .....	»	165
17.4. Piano di lavoro relativo al montaggio di elementi prefabbricati in C.A. e C.A.P. ....	»	167
17.5. Autorizzazione all'utilizzo di organi di presa diversi dal gancio.....	»	169
17.6. Documento di nomina di un "capo-manovra" nel caso di impossibilità per il gruista di avere il controllo diretto di tutti i movimenti del carico .....	»	169
<b>18. Requisiti degli addetti alla manovra, degli imbricatori e dei manutentori .....</b>	<b>»</b>	<b>171</b>
18.1. Tesserino di riconoscimento del gruista, dell'imbracatore e del manutentore ...	»	172
18.2. Certificato di idoneità alla mansione .....	»	174
18.3. Certificato di vaccinazione antitetanica di gruisti, imbricatori e manutentori ...	»	175
18.4. Risultanze degli accertamenti, da parte del medico competente, sui lavoratori addetti a mansioni rischiose per sé e per gli altri .....	»	175
<b>19. Formazione e addestramento dei gruisti, degli imbricatori e dei manutentori .....</b>	<b>»</b>	<b>177</b>
19.1. Attestato di formazione dei gruisti, degli imbricatori e dei manutentori prevista per tutti i lavoratori edili.....	»	178
19.2. Attestato di formazione specifica per gli addetti alla manovra delle gru .....	»	178
19.3. Contenuti specifici del corso di formazione per gruisti .....	»	180
19.4. Comportamenti del gruista che possono causare infortuni .....	»	181
19.5. Attestazione della formazione specifica degli imbricatori .....	»	183
19.6. Contenuti della formazione degli imbricatori.....	»	183
19.7. Segnali gestuali che l'imbracatore deve utilizzare.....	»	184
19.8. Interventi che l'imbracatore deve effettuare per rendere sicura l'operazione di sollevamento .....	»	185
19.9. Misure di sicurezza per gli addetti alla ricezione del carico .....	»	187
19.10. Documento attestante la consegna agli imbricatori degli specifici DPI e relativi certificati CE .....	»	189
19.11. Corrette modalità di accesso del gruista alla cabina di manovra .....	»	191
19.12. Utilizzo di un sistema anticaduta .....	»	192
19.13. Protezione verso il vuoto degli accessi per manutenzione.....	»	193
19.14. Formazione e addestramento dei manutentori all'utilizzo dell'imbracatura di sicurezza (DPI di III categoria) .....	»	196
<b>20. Utilizzo, in casi eccezionali, della gru per il sollevamento di persone .....</b>	<b>»</b>	<b>197</b>
20.1. Attività lavorative per le quali non è consentito l'utilizzo della gru a torre.....	»	197
20.2. Documento riportante procedure di sicurezza per utilizzo di apparecchi di sollevamento materiali per il sollevamento persone .....	»	199
20.3. Rispondenza alle norme UNI EN del cestello porta persone .....	»	201
20.4. Documento di nomina di un "capo manovra".....	»	201
<b>21. Funzionamento dei dispositivi di sicurezza della gru .....</b>	<b>»</b>	<b>203</b>
21.1. Rispetto del diagramma di carico previsto dal costruttore.....	»	203
21.2. Vantaggi dell'utilizzo di dispositivi automatici che "pesano" il carico .....	»	205
21.3. Possibilità di utilizzo della gru con tiro in II o con tiro in IV .....	»	206

21.4.	Limitatore di momento massimo.....	»	207
21.4.1.	Limitatore di momento massimo per gru a torre con rotazione in alto ...	»	208
21.4.2.	Limitatore di momento massimo per gru a torre con rotazione in basso	»	210
21.5.	Limitatore di carico massimo.....	»	210
21.5.1.	Limitatore di carico massimo per gru a torre con rotazione in alto .....	»	211
21.5.2.	Limitatore di carico massimo per gru a torre con rotazione in basso .....	»	212
21.6.	Fine-corsa dei diversi movimenti della gru.....	»	213
21.7.	Fine-corsa di sollevamento.....	»	213
21.8.	Fine-corsa di traslazione del carro di base .....	»	215
21.9.	Fine-corsa di traslazione carrellino .....	»	217
21.10.	Fine-corsa di rotazione del braccio .....	»	218
21.11.	Fine-corsa di orizzontalità del braccio .....	»	219
<b>22.</b>	<b>Impianto elettrico di alimentazione della gru .....</b>	<b>»</b>	<b>221</b>
22.1.	Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico di cantiere .....	»	222
22.2.	Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici di cantiere.....	»	222
22.3.	Progetto dell'impianto elettrico di cantiere se alimentato a tensione superiore a 1000 V .....	»	225
22.4.	Verbale degli interventi di manutenzione sugli impianti elettrici di cantiere .....	»	226
22.5.	Verifica formazione degli addetti agli interventi di manutenzione elettrica.....	»	227
22.6.	Regolarità dell'installazione della gru in caso di lavori effettuati in prossimità di linee elettriche aeree nude.....	»	228
22.7.	Verifica del collegamento dell'apparecchio all'impianto di terra di cantiere.....	»	229
22.8.	Dichiarazione di conformità del cavo di alimentazione della gru.....	»	229
22.9.	Copia della comunicazione all'INAIL (ex ISPESL) e alle ASL o ARPA di messa in esercizio degli impianti elettrici di messa a terra .....	»	230
<b>23.</b>	<b>Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche.....</b>	<b>»</b>	<b>231</b>
23.1.	Impianto di protezione della gru a torre .....	»	231
23.2.	Copia della comunicazione all'INAIL (ex ISPESL) e alle ASL o ARPA di installazione di impianto di protezione contro le scariche atmosferiche o calcolo dell'autoprotezione della struttura .....	»	232
23.3.	Calcolo aggiornato del rischio fulminazione .....	»	233
<b>24.</b>	<b>Cause degli infortuni più frequenti e più gravi .....</b>	<b>»</b>	<b>235</b>
24.1.	Ribaltamento dell'apparecchio.....	»	235
24.2.	Caduta dall'alto di lavoratori .....	»	236
24.3.	Caduta di materiale dall'alto .....	»	236
24.4.	Urto, cesoiamento, stritolamento .....	»	236
24.5.	Elettrocuzione .....	»	236
	<b>Conclusioni e utilizzo della check list .....</b>	<b>»</b>	<b>237</b>
	<b>Bibliografia .....</b>	<b>»</b>	<b>239</b>