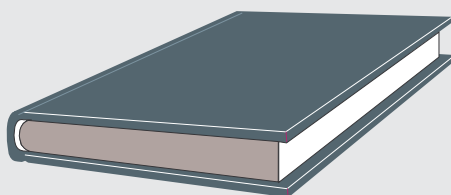




**Edilizia e Sicurezza**  
**Comitato Paritetico Territoriale**  
**di Roma e Provincia**

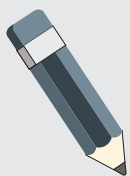


**GUIDA PRATICA**  
**PER LA COMPILAZIONE DEL P.O.S.**

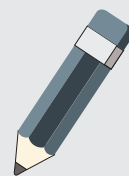
**IL MONTAGGIO**  
**DELLE GRU A TORRE**

**TRASPORTO E LAVORO IN QUOTA**

***QUADERNO DELLA SICUREZZA IN EDILIZIA***



**N. 4**







**Edilizia e Sicurezza**  
Comitato Paritetico Territoriale  
di Roma e Provincia

**INTERVENTI FORMATIVI RIVOLTI  
A DATORI DI LAVORO E PREPOSTI**

# **IL MONTAGGIO DELLE GRU A TORRE**

**PROCEDURE DI SICUREZZA PER I LAVORI IN QUOTA E  
PER IL SOLLEVAMENTO E IL TRASPORTO DEI CARICHI**



**Lavoratori sulla cuspide della gru in attesa del ricevimento del braccio**

## **QUADERNO DELLA SICUREZZA IN EDILIZIA**

**CTP di Roma e Provincia**

00198 Roma - Via Ghirza, 9

Consiglio di Amministrazione

Presidente Carlo Nicolini, Vicepresidente Sandro Grugnetti  
Consiglieri Luca Cerasi, Marco Federiconi, Paolo Ghetti Apolloni,  
Stefano Macale, Tullio Manetta, Alberto Massara, Anna Pallotta,  
Pierandrea Saligari, Francesco Sannino, Elena Schifino

Direttore di progetto Alfredo Simonetti  
Coordinamento editoriale Francesca Boccini  
Testi e foto a cura di Eginardo Baron  
Consulente tecnico Nicola Riccio

<b>PREMESSA</b>	pag. 7
<b>INTRODUZIONE</b>	pag. 9
<b>PRIMA PARTE</b>	
<b>I LAVORI IN QUOTA</b>	
<b>E IL SOLLEVAMENTO E IL TRASPORTO DEI CARICHI</b>	pag. 15
<b>1. Generalità</b>	pag. 16
<b>2. I lavori in quota</b>	pag. 16
I dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto	pag. 16
<i>Le imbracature, le cinture, i cordini</i>	pag. 16
<i>Il sistema di arresto della caduta</i>	pag. 18
<i>Sistemi di posizionamento in quota</i>	pag. 18
<i>La cintura di posizionamento incorporata nell'imbracatura per il corpo</i>	pag. 20
<b>3. Salita, spostamento, posizionamento e lavorazione in quota</b>	pag. 22
Lo stato dell'arte nelle gru di ultima generazione	pag. 22
Le semplificazioni introdotte	pag. 28
Il montaggio delle gru preesistenti	pag. 30
<b>4. Il sollevamento e trasporto dei carichi</b>	pag. 34
Organizzazione del lavoro	pag. 34
Avvicinamento dell'organo di presa al carico	pag. 34
Aggancio del carico e prima fase di sollevamento	pag. 34
Passaggio di alcuni elementi dalla posizione orizzontale a quella verticale	pag. 34
Accompagnamento a terra del carico	pag. 38
Guida dell'elemento con funi nel trasporto in quota	pag. 38
Attesa degli elementi in posizione defilata e accoppiamento del giunto	pag. 40
Segnalazioni	pag. 42
<b>SECONDA PARTE</b>	
<b>LE OPERAZIONI DI MONTAGGIO</b>	pag. 43
<b>1. Il montaggio degli elementi</b>	pag. 44
Generalità	pag. 44
Le fasi di montaggio	pag. 46
La cintura di posizionamento e la percezione del rischio dei montatori di gru a torre	pag. 48
Preparazione dell'area di lavoro e piazzamento dell'autogru	pag. 50
Assemblaggio degli elementi del carro di base sulla piattaforma base in cemento armato	pag. 50
Posizionamento della zavorra di base	pag. 50
Montaggio degli elementi di torre	pag. 52
Montaggio dell'elemento ralla	pag. 52
Montaggio della cuspide	pag. 52
Montaggio del controbraccio, braccio e delle cerniere dei tiranti contenente il gruppo motori e quadro elettrico e del braccio	pag. 52
<b>2. Gli altri dispositivi di protezione individuale</b>	pag. 58
La protezione del capo	pag. 58
I guanti e le scarpe antinfortunistiche	pag. 58
L'abbigliamento per i lavori in quota	pag. 58
<b>3. Il trasporto in quota del materiale necessario al montaggio</b>	pag. 58
<b>GLOSSARIO</b>	pag. 60



Il CTP di Roma nasce, nell'ambito della contrattazione collettiva del settore edile, da un accordo tra ACER (Associazione Costruttori Edili Romani) e Organizzazioni Sindacali Fillea – CGIL, Filca – CISL e Feneal – UIL, con lo specifico compito, tra l'altro, di studiare le problematiche inerenti alla prevenzione infortuni e di favorire, nei cantieri, l'attuazione delle disposizioni sugli apprestamenti e le misure prevenzionali.

In considerazione del particolare momento sulla situazione “sicurezza nei cantieri” e per testimoniare l'impegno con il quale abbiamo svolto e continuiamo a svolgere la nostra “missione istituzionale”, vogliamo riprendere, con questa pubblicazione, la collana editoriale dei quaderni della sicurezza, iniziata negli anni novanta.

E' un modo per dare continuità ad una esperienza di comunicazione collaudata ed efficace, in grado di lasciare una traccia dei percorsi formativi compiuti.

La serie dei testi inizia fotografando gli incontri che il CTP di Roma sta realizzando con i Servizi Pre.S.A.L. delle Aziende USL di Roma e provincia, nell'ambito del Piano straordinario di prevenzione degli infortuni nei cantieri promosso dalla Regione Lazio.

In questo numero si parlerà di come realizzare un piano di sicurezza per i lavori nel montaggio di una gru a torre, offrendo ai datori di lavoro una guida pratica per la formulazione di un corretto e puntuale POS che sia strettamente legato al ciclo produttivo e alle fasi lavorative, quindi alle esigenze di prevenire i rischi a cui si espone chi lavora.

Con questa iniziativa si intende dare un contributo reale alla crescita della cultura della sicurezza nei cantieri, fondamentale, per la creazione di un sistema di qualificazione delle imprese di costruzioni edili basato sul rispetto delle regole e volto a premiare le aziende che tutelano e valorizzano il proprio patrimonio umano.



## INTRODUZIONE

### La storia del piano di sicurezza<sup>1</sup>

In due riviste di ambiente e sicurezza <sup>2</sup> a distanza di quattro anni l'una dall'altra (l'ultima nel 2006) è stata denunciata la insufficiente qualità tecnico professionale della maggior parte dei piani di sicurezza che circolano nel nostro paese.

Com'è noto il piano di sicurezza nasce con la legge n. 55/90, prende forma con la legge n. 109/94 e diventa un obbligo generale delle norme di prevenzione infortuni con il D.to Lgs 494 del 1996.

Dopo una buona partenza della nuova attività, per merito di un piccolo gruppo di professionisti che nel territorio nazionale aveva vissuto esperienze in grandi cantieri e aveva già incominciato a elaborare interessanti documenti di progettazione ancora prima del 1990, in breve tempo altri si sono accostati a tale nuova professione con impegno e buona fede.

Operazioni di organizzazione svolte nelle baracche di cantiere



Ma con il passar del tempo lo scarso controllo esercitato su tali documenti dagli organi di vigilanza<sup>3</sup> e dagli stessi committenti faceva intendere a molti che per preparare un documento e ottemperare all'obbligo era sufficiente copiare altri documenti o addirittura ripetere il testo normativo<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> In questo lavoro non si fa distinzione fra piani di sicurezza e coordinamento (PSC) e piani operativi di sicurezza (POS); molto spesso le prescrizioni che verranno proposte potranno essere impartite sia dal coordinatore che dal datore di lavoro, negli altri casi la natura stessa dell'argomento trattato porterà a individuarne la competenza.

<sup>2</sup> "Dalla norma alla prescrizione, così nasce il PSC" n. 7/8 – 2003 Ambiente e Sicurezza sul Lavoro EPC - Roma  
"La crisi del PSC: esercizio mentale o strumento di progettazione? Ambiente e Sicurezza gennaio 2006 - Il Sole 24 Ore - Milano.

<sup>3</sup> Gli organi di vigilanza erano forniti di solida esperienza sul piano tecnico per i continui controlli del D.P.R. 547/55 e 164/56, ma non avevano una grande preparazione sul piano della critica sul nuovo approccio della prevenzione).

<sup>4</sup> Nel primo dei lavori citati si disse: *prescrivere* – stabilire precisamente quello che si vuole sia fatto.....

Questo ha portato a un allontanamento progressivo dei buoni professionisti dagli incarichi meno importanti spingendoli a lasciare il campo ai nuovi arrivati, i quali passavano dalla copiatura dei testi alla produzione in proprio di schede, sorta di elaborati virtuali e precostituiti, da assemblare in modo variabile a seconda delle opere da costruire. Queste schede, molto spesso mere ripetizioni degli articoli della normativa<sup>5</sup>, hanno umiliato la progettazione e ridotto i piani di sicurezza a volumi inutili, pagati a peso per adempiere in modo assolutamente formale a un obbligo di legge.

### **L'andamento del mercato, l'analisi dei documenti, le prime critiche**

Il PSC per lungo tempo, dal 1996 al 2000, è stato considerato un elaborato misterioso; ha rappresentato più un esercizio mentale dei nuovi professionisti che si occupavano di sicurezza, piuttosto che un vero strumento di progettazione. Agli organi di vigilanza, ancora frastornati dagli interrogativi sui procedimenti di compilazione e i limiti di giudizio del documento di valutazione del rischio ex D.to Lgs 626/94, era sufficiente che il PSC fosse compilato, ovvero si materializzasse in forma fisica in risme di carta stampata e graffettata.

Poi, con la modifica apportata dal D.to Lgs 528/99 e l'introduzione dei POS, i progettisti della sicurezza da una parte e i tecnici della prevenzione dall'altra, in un sussulto di risveglio apparente, hanno incominciato ad analizzare la situazione, se non altro per trovarsi pronti a distinguere i campi d'interesse dei due diversi documenti, PSC e POS. Classica era la questione sulla loro reciproca integrazione: chi considerava il PSC un documento introduttivo sulla sicurezza del cantiere necessario solo a determinare i costi della sicurezza, lasciando poi ai POS il compito di stabilire le procedure, chi invece sosteneva che il PSC doveva essere un vero documento di progettazione che quanto più si avvicinava alla previsione delle misure di sicurezza (tempistica delle lavorazioni, determinazione impianti e attrezzature comuni, progettazione della sicurezza per tutte le fasi della costruzione) tanto più poteva effettuare un effettivo coordinamento delle imprese e una stima congrua dei costi.

La novità dei POS e la questione della complementarità dei due documenti costringeva gli addetti ai lavori a dare un'occhiata un po' meno superficiale agli elaborati, scoprendo in un attimo il vuoto che avvolgeva la grande quantità di carta circolante. Ma ormai il meccanismo era stato avviato: l'industria della redazione dei volumi (generata in ragione di una norma di legge forse un po' superficiale nella sua grandiosità) non controllata da alcuno nella qualità delle opere, si era saldamente affiancata alle altre attività del settore edilizio: poiché tuttavia tale incombenza non aveva diretta e immediata influenza sui processi produttivi veniva considerata un semplice impedimento burocratico, per il quale committenti e imprenditori hanno sempre dedicato poco tempo e non sono mai stati a sottilizzare sulla qualità del servizio.

Non valendo la qualità, l'unico parametro per valutare il prezzo dei PSC rimaneva la quantità e così abbiamo assistito al proliferare di mostruosi e ipertrofici documenti di progettazione.

Tutti convengono sulla inutilità di tanta carta ma la qualità dei piani di sicurezza non migliora né si profila una pur leggera controtendenza. Non solo i documenti di progettazione rimangono molto spesso astratti, ma quello che è peggio non si riesce a cambiarli neanche dopo aver impartito pesanti sanzioni e aver spiegato con pazienza il principio con il quale andrebbero fatti di nuovo.

Poiché in tali situazioni si ha la sensazione che l'unico modo per aver un piano di sicurezza soddisfacente sia quello di condurre per mano l'estensore di turno nel percorso logico e progettuale che ispira il decreto, noi qui di seguito proveremo a fare proprio questo: faremo per voi un piano di sicurezza come gli Organi Pubblici, che esercitano vigilanza sul rispetto delle norme di prevenzione nei cantieri, intendono che sia eseguito.

L'intento non deve sembrare presuntuoso. Piuttosto rappresenta il rispetto di un impegno preso con molti addetti ai lavori: poiché i tecnici della prevenzione in occasione delle attività di vigilanza hanno occasione di criticare i metodi di redazione dei documenti è bene che, oltre a discutere sui principi non rispettati del decreto, passino quindi a fornire esempi concreti di sviluppo dei progetti di sicurezza.

Ecco, noi ci accingiamo a intraprendere l'ennesimo tentativo di alzare la qualità di questi documenti, fiduciosi della buona fede degli imprenditori e della professionalità dei tecnici, ben consapevoli che qualsiasi elaborazione o progettazione di misure di sicurezza in un ciclo che si ripete come quello della costruzione delle civili abitazioni potrà assumere in definitiva la forma di scheda o di programma.

<sup>5</sup> E' famosa ormai la valutazione del rischio nel caso della costruzione delle opere di carpenteria nella fase del cemento armato, dove la misura di sicurezza prescritta consiste nella ripetizione letterale dell'art. 16 del D.P.R. 164/56.

<sup>6</sup> *A ngegnerà perché nció 'fa lei 'n modello de piano de sicurezza così noi poi c'adequamo?*

Ma ben vengano le schede o i programmi informatici elaborati rispettivamente in modo professionale: la sapienza e l'onestà degli operatori si manifesterà nel confermare o nell'adattare un prodotto dell'esperienza pregressa alle esigenze che si verificano nella effettiva realtà del nuovo cantiere.

### Il metodo proposto

Il piano di sicurezza, documento dai molteplici contenuti, è innanzitutto l'individuazione e la valutazione dei rischi: la formalizzazione di questa attività dell'ingegno in documento è una delle grandi novità del D.to 626/94.

Noi riteniamo per esperienza che la valutazione dei rischi possa essere tanto più adeguata allo scopo della prevenzione degli infortuni quanto più il ciclo dell'attività lavorativa viene analizzato e descritto nei suoi particolari. La descrizione nel dettaglio, o per così dire passo passo, della fase lavorativa diventa così la base per ogni successiva operazione di progettazione della misura di sicurezza.

Qui di seguito si propongono alcune sequenze fotografiche di immagini riprese da lavorazioni molto note e ricorrenti nei cantieri. Da questi esempi si può notare come anche per brevi lavorazioni che potrebbero essere descritte in poche righe, la variazione dei lavoratori e delle attrezzature è così notevole che rende necessaria una valutazione del rischio per ogni sottofase.

Nella prima sequenza si propongono alcune immagini del posizionamento delle gabbie di armatura all'interno di pali di contenimento terreno.



La valutazione del rischio deve comprendere:

- la sistemazione stabile delle gabbie di armatura nel deposito
- la salita sulla catasta delle gabbie per imbracare quelle più alte
- l'imbracatura della gabbia
- il sollevamento e trasporto nei pressi del foro
- l'inserimento della gabbia nel foro
- il bloccaggio in sospensione della gabbia

Come si vede, pur avendo esaminato solo una delle sottofasi nelle quali si compone l'operazione generale, già l'esame passo passo della lavorazione parziale rende necessario valutare il rischio di diverse situazioni, posizioni dei lavoratori e attrezzature.

La sequenza successiva mostra la costruzione della casseratura di una trave di un solaio in cemento armato. Anche in questo caso la realizzazione può essere divisa in due parti nelle quali posizione del lavoratore e misure di sicurezza sono completamente diverse.



La descrizione nel dettaglio, come in una sequenza ragionata di fotogrammi, ci indica le caratteristiche dei luoghi, la natura e la posizione delle attrezzature e la posizione dei lavoratori. L'analisi di questi tre termini ci permette di effettuare passo passo la valutazione e l'individuazione dei rischi e, aiutati dall'esperienza, scienza e conoscenza, di progettare le misure di sicurezza necessarie alla eliminazione, o riduzione per quanto possibile, dei rischi stessi.

Nella terza sequenza sono proposte alcune immagini del montaggio dell'ultimo elemento della colonna di una gru a torre. In questa fase è necessaria la presenza di un operatore in quota per ricevere l'elemento, accostarlo e assemblarlo alla parte montata e procedere quindi all'inserimento e al serraggio dei bulloni di collegamento. Anche in questo caso è importante valutare il rischio e stabilire ad esempio se, per ciascuna delle due operazioni fondamentali (ricevimento accostamento e inserimento e serraggio bulloni) l'operatore si deve posizionare all'interno o all'esterno della torre.



Nella quarta sequenza è rappresentata l'operazione di sgancio in quota di un enorme blocco di cemento armato di un viadotto ferroviario. Le immagini di questa operazione dimostrano come fasi lavorative, che nella descrizione di un sollevamento e trasporto potrebbero apparire insignificanti e talvolta non sono neanche citate, poi nella realtà sono realizzate con attrezzature e procedure più complesse di quelle del sollevamento stesso.

Sequenza sgancio imbracature in quota con cestello e lavoratore con imbracatura



Aggancio cordino

Salita su blocco

Fine operazione

Rientro nel cestello

La quinta e ultima sequenza rappresenta le diverse operazioni e la notevole variabilità della posizione dei lavoratori durante la posa dei travetti e delle pignatte di un solaio in latero-cemento. Da notare il trasporto dei travetti prima con apparecchi di sollevamento e poi a mano e la costante posizione dei lavoratori su margini di carpenteria prospicienti il vuoto.

Sequenza realizzazione solaio



Arrivo travetti

Sistemazione primo travetto

Sistemazione pignatte

Completamento piano solaio

### La trasmissione delle informazioni ai lavoratori e il loro addestramento

La descrizione della fase nel dettaglio ci permette di individuare i rischi e quindi scegliere attrezzature e progettare misure di sicurezza e procedure per eliminarli. La fase successiva è il trasferimento ai lavoratori delle informazioni sulle procedure scelte, la loro formazione e infine la verifica che i messaggi informativi siano stati compresi.

### La valutazione dei rischi trasversali

Il progetto di questo lavoro esamina le quattro fasi fondamentali nelle quali può essere suddivisa qualsiasi costruzione di civile abitazione:

- scavi e movimenti terra
- cemento armato
- murature e impianti
- sistemazione definitiva

Ogni fase sarà analizzata solo nei suoi rischi specifici, perciò il lettore non troverà alcun cenno di altri rischi i quali, pur degni della massima attenzione, attraversando in modo trasversale tutte le fasi, possono essere analizzati in modo più efficace in un lavoro a parte. Si tratta come è facile capire della valutazione della esposizione a:

*Elettricità*

*Rumore*

*Vibrazioni*

*Sostanze chimiche*

E così vale anche per le scelte dei dispositivi di protezione individuale peraltro in parte risolte con l'adozione dei dispositivi più correnti (scarpe antinfortunistiche, guanti da lavoro, elmetto di protezione).

Queste protezioni infatti, anche se in forma ancora non generale, fanno ormai parte della cultura edile.

Rischi trasversali			
			
Rischio elettrico	Rumore e D.P.I.	Vibrazioni	Sostanze chimiche

### Nota alla composizione grafica

Per semplicità grafica e per migliore comprensione la lettura del testo è stata divisa in due parti:

- nella prima colonna si troverà la descrizione della fase lavorativa e la valutazione dei rischi,
- nella seconda colonna si troveranno le misure di sicurezza sotto forma di prescrizioni impartite.

In tal modo descrizione della fase e valutazione dei rischi, che concettualmente è bene tenere distinte, potranno essere seguite contestualmente. La collocazione delle foto è in funzione dell'argomento e segue per quanto possibile l'uno o l'altro testo: ma molto spesso sono divise nelle due colonne a seconda degli spazi utili.

Le immagini tuttavia conservano sempre un ordine di sequenza rigorosamente dall'alto in basso.

## PRIMA PARTE

### I LAVORI IN QUOTA E IL SOLLEVAMENTO E IL TRASPORTO DEI CARICHI

Piattaforma di base, zavorra e tabella con marchio CE sul primo elemento di torre



## 1. GENERALITÀ

Il montaggio di una gru a torre è caratterizzato dalla ripetizione quasi ciclica di diverse situazioni di pericolo, con rischi che vanno dalla semplice caduta di materiale dall'alto alla interferenza con altre attività del cantiere, dal pericolo di urti e schiacciamenti al rischio di contatti elettrici.

Inoltre, come vedremo, in ogni situazione si presentano con notevole rilievo due particolari attività:

- il sollevamento e il trasporto dei carichi;
- la salita, lo spostamento, il posizionamento e la lavorazione in quota degli operatori.

Queste attività, inoltre, si svolgono in una tale molteplicità di circostanze che, nell'ambito del montaggio di una gru a torre, la sequenza delle valutazioni del rischio quasi esaurisce la trattazione generale dei rischi di ciascuna delle due operazioni stesse.

Ad esempio, il sollevamento di alcuni elementi della struttura avviene con l'ausilio di una fune guida, mentre il sollevamento di altri (elementi di contrappeso) avviene generalmente senza tale ausilio; altri sollevamenti, come vedremo, avvengono trasportando il carico al livello del terreno.

I sistemi d'imbrago, infine, possono essere costituiti da catene, funi metalliche o di fibra.

In modo analogo si osserva che l'attività in quota può essere la semplice salita all'interno di una scala verticale per spostarsi da una postazione di lavoro all'altra, oppure il posizionamento in quota in attesa dell'elemento da assemblare o infine il raggiungimento, a fine montaggio, del punto d'imbrago del braccio della gru, muovendosi lungo di esso, agganciati a una linea di ancoraggio e completamente sospesi nel vuoto.

La complessa varietà delle diverse situazioni rende opportuno, in via preliminare, svolgere una trattazione generale di queste due attività in relazione alla eliminazione dei rischi.

## 2. I LAVORI IN QUOTA

### I dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto

*Le imbracature, le cinture, i cordini*

Le lavorazioni di montaggio degli elementi di una gru a torre, assemblati per quanto possibile a terra, si svolgono completamente in quota, dove il rischio di caduta è eliminato quasi sempre da misure e procedure di sicurezza basate sull'uso di imbracature e di sistemi di arresto caduta. Gli spostamenti e le postazioni in quota presentano diverse situazioni di lavoro e richiedono, a seconda dei casi e per lo stesso lavoratore:

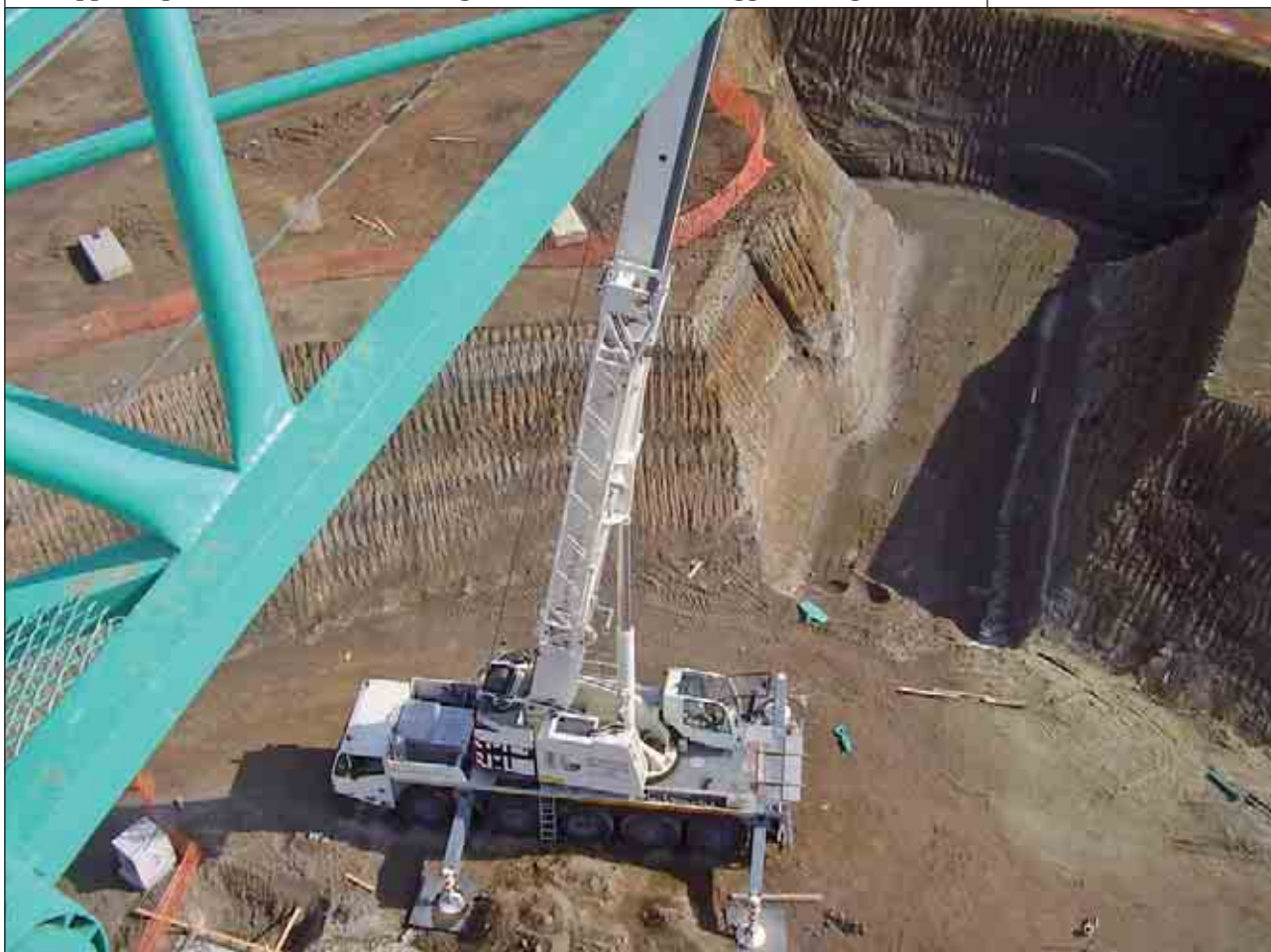
- un'imbracatura per il corpo;
- una cintura di posizionamento sul lavoro;
- un dispositivo di protezione che svolga entrambe le funzioni.

Per questi componenti conviene richiamare le definizioni date da una linea guida ISPESL:

**Imbracatura per il corpo:**

supporto per il corpo principalmente ai fini dell'arresto caduta, cioè un componente di un sistema di arresto caduta. L'imbracatura per il corpo può comprendere cinghie, accessori, fibbie o altri elementi disposti e assemblati opportunamente per sostenere tutto il corpo di una persona e tenerlo durante la caduta e dopo l'arresto della caduta.

Sviluppo in quota del braccio dell'autogru a servizio del montaggio della gru a torre



Imbracatura con cintura di posizionamento



Cordino



Sistema di arresto caduta:

dispositivo di protezione individuale contro le cadute dall'alto comprendente una imbracatura per il corpo e un sottosistema di collegamento destinati ad arrestare le cadute.

Sottosistema:

gruppo di elementi e/o componenti che costituiscono una parte notevole di un sistema venduto dal fabbricante e fornito con imballaggio, marcatura e informazioni fornite dal fabbricante.

Cintura di posizionamento sul lavoro:

componente che circonda il corpo, composto da elementi che, disposti in modo adeguato con cordino di posizionamento sul lavoro, sostengono l'utilizzatore in altezza durante il lavoro consentendogli di lavorare con entrambe le mani libere.

Cintura di posizionamento sul lavoro e di trattenuta incorporata in una imbracatura per il corpo:

supporto per il corpo che circonda quest'ultimo a livello della vita, incorporato nell'imbracatura.

Non si può usare come sistema anticaduta.

### *Il sistema di arresto della caduta*

Il sistema di arresto caduta più semplice è costituito da una:

- imbracatura;
- un sistema di connettori;
- un cordino;
- un dissipatore di energia.
- un dispositivo di ancoraggio.

Il sistema di arresto caduta entra in azione ed esplica la sua funzione di trattenuta solo in caso di caduta del lavoratore. Ma questa deve essere comunque evitata perché, se il lavoratore rimane in sospensione passiva e non ha modo di risalire su appoggi all'intorno, le azioni di compressione, che le cinghie dell'imbracatura esercitano sulla parte superiore delle gambe e impediscono la circolazione vascolare, potrebbero diventare pericolose se i soccorsi non sono tempestivi.

### *Sistemi di posizionamento in quota*

Nelle situazioni di postazioni di lavoro precarie, come nei lavori in quota in siti non attrezzati con piani o passerelle di servizio (pali, tralicci, impianti industriali) e in generale in tutti quei casi ove il raggiungimento del posto di lavoro e lo stazionamento in quota avviene con l'ausilio delle mani, la cintura di posizionamento consente di lavorare con entrambe le mani libere.

In questi casi il cordino di stazionamento fissato sulla cintura, già sistemato nella posizione di lavoro nella salita sui pali, o da avvolgere attorno a un profilato alla fine della salita su tralicci, trattiene in equilibrio il lavoratore quando questo si allontana dall'attacco nella ricerca della migliore posizione di lavoro.

La cintura di posizionamento non è un sistema anticaduta. Questa affermazione data per scontata dalle linee guida dell'ISPESL, in realtà ha bisogno di essere spiegata, anche se ormai l'obbligo di attenersi alle istruzioni del fabbricante deve escludere qualsiasi utilizzo improprio di una attrezzatura.

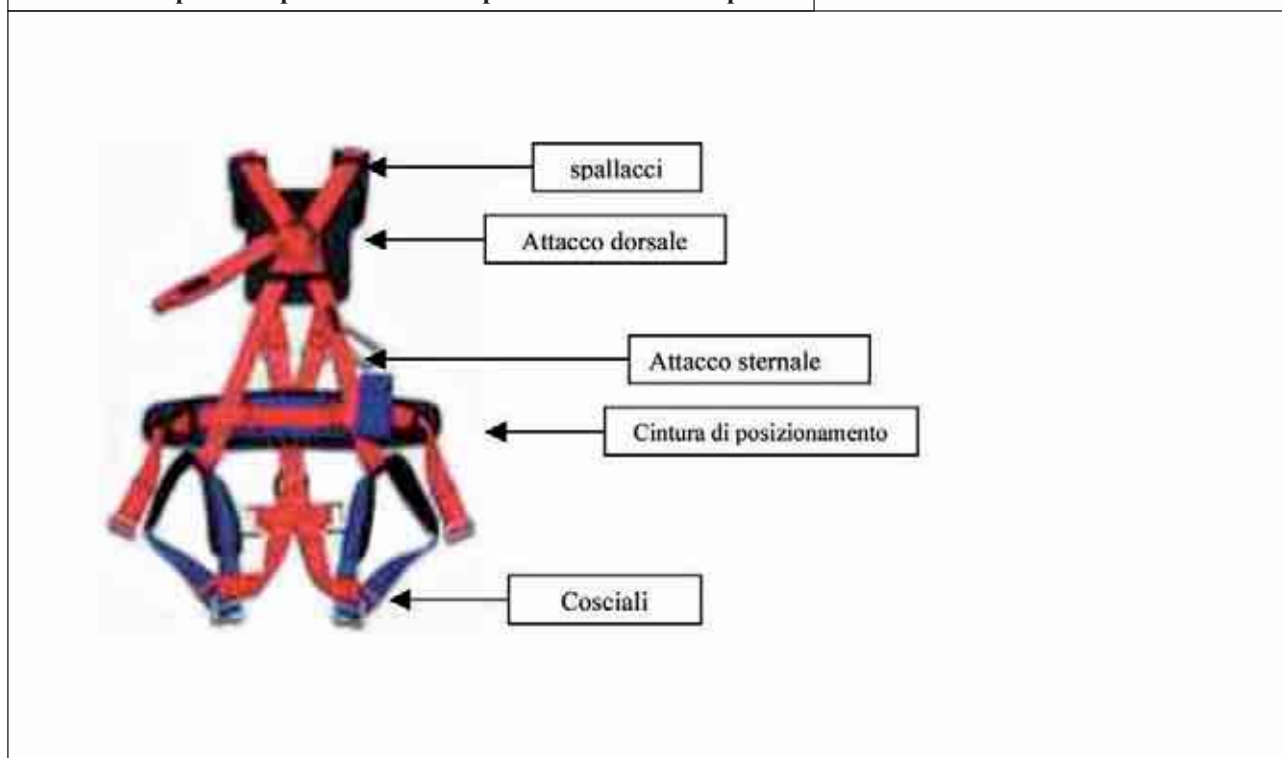
Noi ci proveremo partendo dalle osservazioni già espresse, ove risulta chiaramente lo scopo del dispositivo, ovvero il mantenimento in equilibrio della postazione di lavoro quando gli appoggi dei piedi sono precari.

Nei casi di stazionamento del lavoratore su piani che presentano posizioni a rischio di caduta dall'alto, la cintura di posizionamento e il cordino, disposto in modo adeguato, possono limitare il movimento del lavoratore impedendogli il raggiungimento delle posizioni pericolose.

Il dispositivo in queste condizioni viene più propriamente definito cintura di trattenuta.

Imbracatura per il corpo	Cintura di posizionamento
	 <div data-bbox="1161 633 1406 734">Attacco di posizionamento</div>

Imbracatura per il corpo con cintura di posizionamento incorporata



*La cintura di posizionamento incorporata nell'imbracatura per il corpo*

Alla fine di questa breve trattazione ci preme indirizzare gli utenti verso una scelta ragionata delle imbracature per il corpo.

Chi si interessa di sicurezza sul lavoro da diversi anni avrà notato che la tendenza a realizzare attrezzature più leggere ha finito per mettere sul mercato oggetti senz'altro eccezionali per robustezza ma paradossalmente talvolta troppo informi, troppo essenziali e non tanto comodi da indossare.

Nel caso dell'imbracatura per il corpo, per esempio, questa tendenza ha finito per eliminare, rispetto alle antiche cinture di sicurezza, la funzione di distribuzione delle forze che ha sempre avuto la cosiddetta cintura di posizionamento costituita da una vera e propria fasciatura della parte mediana del tronco.

Qui di seguito cercheremo di dimostrare che la cintura di posizionamento, inserita nell'imbracatura anticaduta, in condizioni normali migliora in modo sostanziale i requisiti ergonomici della protezione, tanto da rendere opportuno, anche se ciò comporta una maggiore spesa, orientarsi sempre verso imbracature anticaduta nella versione multipla, ovvero munite di cintura di posizionamento, anche se la lavorazione interessata non richiede espressamente un tale dispositivo di sicurezza aggiuntivo.

Infatti la cintura di posizionamento inserita in una imbracatura per il corpo:

- costituisce un punto di riferimento di tutti gli altri legacci e quindi semplifica le operazioni di vestizione del dispositivo;
- costituisce un elemento di collegamento fra spallacci e cosciali e quindi permette una migliore aderenza complessiva ed elimina possibili allentamenti dell'intera imbracatura durante piegamenti e flessioni del corpo (soprattutto nei cosciali).

La cintura di posizionamento, inserita nell'imbracatura per il corpo, in caso di caduta diventa un elemento di sicurezza perché:

- contribuisce all'assorbimento dell'energia cinetica;
- permette una più estesa distribuzione delle forze di compressione, che sollecitano i vasi sanguigni del lavoratore, durante la sospensione passiva in attesa del soccorso.

**Montatore che indossa una imbracatura per il corpo con incorporata una cintura di posizionamento. E' visibile il cordino con dissipatore di energia e il cordino di posizionamento a maglie di catena**



Sospensione passiva con attacco sternale



Sospensione passiva con attacco dorsale



### 3. SALITA, SPOSTAMENTO, POSIZIONAMENTO E LAVORAZIONE IN QUOTA

#### Lo stato dell'arte nelle gru di ultima generazione

Nelle gru a torre di ultima generazione sono stati realizzati alcuni accorgimenti di costruzione che rendono più agevole e sicuro lo spostamento, le attese e le lavorazioni in quota durante il montaggio:

- Le scale verticali interne agli elementi di torre con gabbia metallica di protezione, di cui le gru devono essere provviste per la salita dell'operatore in cabina di manovra, non costituiscono più elementi a parte. Le scale sono solidali alla struttura e le gabbie sono solidali alle scale. Le scale verticali interne, dopo l'innesto degli elementi di torre, si trovano già in posizione definitiva di servizio, consentendo in tal modo la salita in sicurezza verso la postazione successiva, senza bisogno di essere sistemate come avviene nel montaggio delle gru meno recenti;
- I pianerottoli di riposo e servizio di tali scale sono installati in prossimità della sommità degli elementi di torre in modo che l'attesa, la presa e l'assemblaggio dell'elemento, da parte dei lavoratori in quota, può avvenire sulla superficie orizzontale costituita dal pianerottolo stesso che diventa così un pianerottolo di servizio.

**Elemento di torre. Sono visibili:**

- la scala verticale, per la quale la struttura della gru costituisce la gabbia-protezione;
- il pianerottolo installato sulla sommità dell'elemento



- I grossi spinotti e le coppie da utilizzare per il collegamento degli elementi, si trovano già collocati in speciali alloggiamenti all'interno degli elementi, già a portata di mano, in prossimità dei posti di lavoro e di montaggio.

Sistema di alloggiamento per i perni di assemblaggio dei quattro montanti dell'elemento



Interno dell'elemento ralla - Sistema di alloggiamento per perni di assemblaggio



- Alcuni dei collegamenti di forza del controbraccio e braccio non hanno più bisogno delle manovre d'inserimento di perni con l'uso di mazza e sistemazione delle coppie perché sono realizzati con un sistema a innesto, mediante semplice appoggio di un asse all'interno di una cerniera aperta.

**Controbraccio: cerniera aperta per l'accoppiamento alla parte della torre ove già sono alloggiati i perni**



- I cavi di manovra sono già pronti per essere trasportati in quota insieme agli elementi e collegati direttamente, mediante spine a innesto rapido, alle prese predisposte così da poter azionare immediatamente tutti i movimenti della gru, compreso quello del carrello sul quale è installato un ballatoio di servizio in grado di percorrere il braccio solidalmente al carrello stesso.

**Prese a innesto rapido per il collegamento dei movimenti della gru**



- Il controbraccio è sempre dotato di piano di calpestio e passerella con protezioni contro la caduta nel vuoto. Alcuni di tali elementi sono anche telescopici per permettere un loro adattamento durante il montaggio degli elementi di zavorra.

**Controbraccio con passerella di servizio telescopica per adattarsi alla posa degli elementi di contrappeso**



- Le cuspidi sono dotate di ballatoio di servizio raggiungibile da scala verticale protetta con gabbia accessibile dal controbraccio.

**Operatori sul ballatoio di servizio della cuspide procedono all'incernieramento dei tiranti**



Sollevamento della cuspide – Sono visibili il ballatoio di servizio e la scala protetta per raggiungerlo



Operatori in posizione defilata in attesa del braccio



**Gru di ultima generazione.**

**Scala verticale inclinata con pianerottolo di stazionamento e servizio**



### Le semplificazioni introdotte

Le soluzioni tecniche descritte sono notevolmente innovative rispetto ai canoni costruttivi precedenti e, oltre a dimezzare i tempi di montaggio e quindi di permanenza in quota, permettono di utilizzare come dispositivo di protezione individuale la cintura di posizionamento sul lavoro, in accordo sull'ultimo avvertimento della definizione ISPESL, che raccomanda di non destinare tale dispositivo di protezione individuale all'arresto della caduta.

In effetti, ragionando secondo il dettato normativo, si può osservare che:

- durante la salita delle scale interne agli elementi di torre la misura di sicurezza contro la caduta è costituita dalla stessa conformazione del manufatto: il percorso può essere assimilato a quello che avviene all'interno di una scala verticale a pioli protetta da gabbia metallica, tanto più che la massima distanza fra due pianerottoli non supera mai i sei metri.
- nel montaggio degli elementi di braccio la misura di sicurezza contro la caduta è costituita dalla cintura di posizionamento. Infatti l'operatore dopo aver scalato la scala verticale protetta, raggiunge il pianerottolo di servizio e qui si ferma utilizzando il cordino di posizionamento. In questa condizione la cintura di posizionamento, nel rispetto della definizione e della raccomandazione delle linee guida ISPESL, limita il movimento orizzontale dell'operatore a bordo dei pianerottoli, impedendogli di raggiungere una posizione di caduta.

Identiche considerazioni è possibile fare sia nel montaggio del controbraccio ove, si è detto, sono installati piani di servizio protetti contro il vuoto, sia nel montaggio del braccio quando per raggiungere l'aggancio e liberare il sistema d'imbrago può essere utilizzato il ballatoio di servizio installato al lato del carrello, essendo il carrello stesso già in grado di muoversi subito dopo l'innesto delle prese rapide dei collegamenti di manovra alla fine del montaggio del braccio.

Da notare che lungo il braccio viene sempre comunque installata una fune di servizio alla quale occorre agganciarsi con imbracatura anticaduta per operazioni di riparazione e manutenzione qualora il carrello vada in avaria.

Sgancio delle braghe dall'operatore a bordo del ballatoio installato sul carrello di sollevamento



**Montatore in piedi sul ballatoio di servizio che si accinge a liberare i ganci del sistema d'imbrago**



## Il montaggio delle gru preesistenti

Come abbiamo visto una serie di accorgimenti costruttivi introdotti nella nuova generazione di apparecchi ha permesso di procedere a tutte le operazioni in quota del montaggio di una gru a torre con posizioni di lavoro nelle quali il dispositivo di protezione individuale è costituito da una cintura di trattenuta o di posizionamento.

Ma esiste ancora nei cantieri un vasto parco di macchine preesistenti che non presentano tali accorgimenti e per le quali si presentano situazioni con rischio di caduta verso il vuoto che, come vedremo, non può essere eliminato con una semplice cintura di posizionamento.

Nelle gru meno attrezzate, infatti, può accadere che le gabbie di protezione delle scale verticali interne alla torre non possono essere predisposte durante il montaggio e può accadere che i pianerottoli di riposo non possono essere utilizzati come pianerottoli di servizio perché troppo distanti dalla sommità dell'elemento, ovvero dalle postazioni utili di lavoro.

In questi casi nascono numerose difficoltà per adattare la disciplina delle direttive europee sui sistemi di arresto caduta ai particolari costruttivi dell'apparecchio.

Le fasi critiche nel montaggio delle gru meno recenti e meno dotate di ausili alla lavorazione sono rappresentate:

1. dalla salita all'interno degli elementi di torre quando le scale verticali, per caratteristiche costruttive, non sono ancora protette dalle gabbie di protezione;
2. dalle posizioni di attesa e di lavoro, sulla sommità degli elementi di torre, in assenza di pianerottoli in posizione utile per lo stazionamento dei lavoratori;
3. dal camminamento lungo il braccio per andare a sganciare il sistema d'imbrago (ultima operazione del montaggio).

La situazione descritta pone i lavoratori nella necessità di indossare, oltre alla cintura di posizionamento, anche una imbracatura per il corpo<sup>1</sup> collegata a un sistema di arresto caduta, nel quale tutti gli accessori devono essere conformi alle normative.

Nel montaggio di gru meno recenti sono stati riscontrati diversi sistemi di arresto caduta realizzati in modo artigianale. Molti di essi possono apparire efficaci ma non rispondono alle normative europee. Nei primi due casi (salita in quota e stazionamento in quota) allo stato attuale dell'arte e nel rispetto della nuova normativa si ritiene che il rischio di caduta verso il vuoto si possa eliminare in generale con la combinazione dell'utilizzo di una:

- Cintura di posizionamento sul lavoro e di trattenuta incorporata in una imbracatura per il corpo e uno dei seguenti sistemi di arresto caduta:
- Dispositivo di tipo guidato comprendente una linea di ancoraggio flessibile (linea guida ISPESL paragrafo 6.1. parte 2)
- Dispositivo di tipo retrattile vincolato ad un punto di ancoraggio fisso (linea guida ISPESL paragrafo 6.1. parte 3)

Per una corretta sequenza di montaggio sono necessari almeno due di tali dispositivi: uno per la sicurezza della postazione durante l'attesa dell'elemento da assemblare e uno installato in quest'ultimo.

Il personale a terra installa il sistema di arresto caduta ancorandolo sul punto più alto dell'elemento pronto per essere sollevato e trasportato nel punto di assemblaggio.

<sup>1</sup> Abbiamo già visto che tale combinazione dell'imbracatura per il corpo con la cintura di posizionamento in realtà sarebbe sempre auspicabile in qualsiasi situazione di lavoro in quota.

Fune di ausilio predisposta per l'ancoraggio dell'imbracatura durante la sistemazione in quota delle scale interne



Il braccio, ormai montato, è ancora sostenuto dall'autogrù. Il sistema di aggancio è visibile sullo sfondo



Nel caso del sistema di arresto caduta di tipo guidato con linea di ancoraggio flessibile il contrappeso che mantiene in tensione la fune deve essere sistemato correttamente dopo aver posto l'elemento di torre in posizione verticale. Nel caso del sistema di arresto caduta di tipo retrattile il cordino retrattile deve essere disteso lungo l'elemento e fissato provvisoriamente alla sua base inferiore nel punto ove si prevede che l'operatore possa agganciarsi.

Il personale montatore esegue in sequenza le seguenti operazioni:

- si trova in posizione di attesa sulla sommità dell'ultimo elemento con il connettore sternale dell'imbracatura anticaduta collegato alla linea di ancoraggio flessibile installata sull'elemento stesso e procede in tale posizione all'assemblaggio dell'elemento successivo;
- a operazione di assemblaggio ultimata, dopo essersi assicurato alla struttura della gru con il secondo cordino, trasferisce il connettore al dispositivo di tipo guidato autobloccante della linea di ancoraggio installata sull'elemento appena montato, smonta quella precedente e la cala a terra;
- utilizza tale nuova linea di ancoraggio sia per risalire l'elemento e raggiungere la postazione successiva, sia per ulteriore dispositivo anticaduta durante l'assemblaggio dell'elemento nei casi di postazioni precarie per assenza di pianerottoli utili, quando la cintura di posizionamento deve essere comunque utilizzata per consentire al montatore di lavorare con entrambe le mani libere.

Nel caso particolare del camminamento lungo il braccio per andare a sganciare il sistema di aggancio (ultima operazione del montaggio) l'imbracatura per il corpo deve essere ancorata a una linea di ancoraggio orizzontale (linea guida ISPEL paragrafo 8.2.).

**Linea di ancoraggio flessibile in posizione reale per risalire l'elemento e sistemare la scala interna**



Linea di ancoraggio flessibile montata all'esterno della torre per rendere visibili, rispettivamente:

- imbracatura con cintura di posizionamento incorporata
- cordino dorsale non utilizzato
- connettore sternale collegato direttamente al dispositivo di tipo guidato autobloccante
- contrappeso



#### 4. IL SOLLEVAMENTO E TRASPORTO DEI CARICHI

##### **Organizzazione del lavoro**

Il sollevamento e il trasporto dei carichi è eseguito dal manovratore dell'apparecchio di sollevamento (perlopiù un'autogru) e da uno o più lavoratori addetti alle operazioni di aggancio e sgancio del carico.

In questa sede non saranno trattate le questioni relative alla conformità CE e alla verifica delle attrezzature (gru, sistemi d'imbraco, sistemi anticaduta), né quelle relative alla formazione degli operatori. Esamineremo invece le manovre di sollevamento, gli ausili e le posizioni dei lavoratori.

##### **Avvicinamento dell'organo di presa al carico**

Ha inizio la manovra: il personale imbracatore si posiziona vicino al carico e indica al manovratore, con segnali convenzionali, i movimenti più opportuni per portare gli organi di presa nei pressi dell'elemento da agganciare.

Il manovratore effettua le manovre evitando di transitare con gli organi di presa al di sopra dei lavoratori.

##### **Aggancio del carico e prima fase di sollevamento**

L'aggancio del carico avviene con la gru inattiva. Dopo aver sistemato i dispositivi di aggancio il personale a terra dà il segnale di eseguire alla minima velocità un primo sollevamento per mettere in tiro il sistema.

Poiché in questo primo sollevamento catene e ganci possono assumere posizioni irregolari, che potrebbero danneggiare gli attacchi del sistema o il sistema stesso, gli operatori, per quanto possibile, mantengono manualmente in tensione funi o catene, fino a che il sistema d'imbraco si tende in maniera regolare. A questo punto gli imbricatori si allontanano e segnalano al manovratore di effettuare il sollevamento definitivo.

##### **Passaggio di alcuni elementi dalla posizione orizzontale a quella verticale**

Gli elementi di torre e la stessa cuspide sono trasportati e depositati in cantiere in posizione orizzontale e pertanto nella prima fase di sollevamento debbono essere portati nella posizione verticale di montaggio.

L'operazione non comporta manovre di sollevamento supplementari e si inserisce con continuità all'interno della operazione di sollevamento dell'elemento.

Essa tuttavia richiede maggiori attenzioni per il disassamento del baricentro rispetto alla verticale di tiro e per le possibili oscillazioni del carico nel momento del distacco definitivo dal terreno.

Preparazione del sistema di aggancio di un elemento della torre



Prima fase di sollevamento: 1 - Passaggio dalla posizione orizzontale a quella verticale di montaggio



Prima fase di sollevamento: 2 - Elemento prossimo alla posizione verticale



Prima fase di sollevamento: 3 - Stabilizzazione dell'elemento



Sollevamento e trasporto in quota dell'elemento in prossimità di quello già montato



### **Accompagnamento a terra del carico**

Accade talvolta che gli elementi si trovino a una distanza non trascurabile dalla verticale di montaggio.

In questo caso conviene effettuare una prima manovra di avvicinamento mantenendo l'elemento quasi al livello del terreno. In questa prima manovra di trasporto l'elemento viene accompagnato da un operatore che si mantiene con i piedi sempre distante dall'ingombro del pezzo.

**Trasporto dell'elemento a bassa quota con accompagnamento dell'operatore**



### **Guida dell'elemento con funi nel trasporto in quota**

La necessità che l'elemento arrivi sul posto di ricevimento e di montaggio con le minori oscillazioni possibili, o il particolare sviluppo orizzontale di taluni elementi rende spesso necessario l'uso di lunghe funi di guida per controllarne la posizione.

Negli elementi verticali una delle estremità della fune viene fissata alla parte inferiore dell'elemento mentre questo è ancora a terra o quando si è appena staccato dal terreno; l'altra estremità viene mantenuta in tiro da un lavoratore, esercitando azioni di controllo continue, costanti e regolari.

Gli elementi orizzontali tendono facilmente a ruotare, anche in presenza di vento leggero, per cui occorre talvolta guidare il pezzo con due funi fissate alle opposte estremità dell'elemento.

**Elemento di torre in sollevamento stabilizzato da operatore con fune di guida**



Fune di guida preparata a terra prima del sollevamento del braccio



Prima fase del sollevamento da terra del braccio con fune di guida



### **Attesa degli elementi in posizione defilata e accoppiamento del giunto**

I lavoratori in attesa del ricevimento dell'elemento si trovano in posizione defilata o protetta rispetto ad esso. Essi si trovano all'interno della torre nel ricevimento degli elementi di torre e della cuspidi; nel ricevimento del controbraccio e braccio si trovano sulla cuspidi, in posizione defilata rispetto alla direzione di avvicinamento degli elementi.

In questa posizione interna alla torre allungano le braccia per afferrare l'elemento e ne smorzano le oscillazioni residue che ancora potrebbero esserci nonostante la fune di guida manovrata dall'operatore a terra. Quindi, con azioni di spinta leggere ma crescenti e continue, ruotano l'elemento quanto necessario per metterlo sulla verticale dell'elemento precedente nella posizione di montaggio.

Durante tutta questa fase di avvicinamento finale dei due elementi da assemblare, l'operatore in quota comunica direttamente con il manovratore della gru con le segnalazioni convenzionali o tramite apparecchio telefonico.

Quando l'operatore in quota ritiene che la manovra di avvicinamento sia terminata si sporge dalla sua posizione verso l'alto per esercitare le ultime azioni necessarie all'innesto, mentre il carico rimane sospeso agli organi di presa della gru che procede alle manovre.

Nelle gru di recente costruzione gli elementi di accoppiamento presentano superfici esterne leggermente smussate per compensare gli inevitabili disassamenti dell'elemento da montare.

Inoltre si nota che la base inferiore dell'elemento, dopo che questo è stato raddrizzato e sollevato appena da terra, viene pulita accuratamente e cosparsa abbondantemente di grasso, proprio per agevolare e rendere per quanto possibile più rapide le operazioni di accoppiamento degli elementi.

Si nota infine che nel secchio delle attrezzature necessarie al montaggio non manca mai un tubo di grasso lubrificante e una robusta mazza per risolvere le situazioni più difficili<sup>2</sup>.

A volte accade che la posizione finale dell'elemento da montare sia tanto vicina a quella d'inserimento che il montatore in quota decida di non modificare l'assetto della sospensione e interrompe provvisoriamente di comunicare qualsiasi manovra al gruista perché ritiene di imprimere gli ultimi necessari spostamenti a mano o con la mazza.

A questo punto il montatore, aiutato anche da un collaboratore, con azioni coordinate porta la base dell'elemento a combaciare nei quattro punti dei montanti e quindi dà il segnale definitivo di discesa che il manovratore eseguirà fino a quando il sistema di tiro, pur ancora in grado di sostenere il carico per qualsiasi regione, non sarà più in tensione.

Gli elementi di accoppiamento, costituiti in precedenza da viti e bulloni, sono stati sostituiti con perni e coppiglie e ciò non solo ha reso più rapide le operazioni finali di assemblaggio ma ha anche eliminato la necessità di uscire fuori della torre per il serraggio di quegli elementi.

---

<sup>2</sup> I fabbri escono dalle situazioni difficili perché, come essi stessi dicono, *il martello è un gran dottore*.

Operatori attendono, in posizione defilata all'interno della torre, l'arrivo dell'elemento da assemblare



Montaggio di un elemento di torre: 1 - Operaio all'interno della torre in attesa dell'elemento guidato con fune



Montaggio di un elemento di torre: 2 - Montatore che afferra la base dell'elemento per gli ultimi spostamenti



### Segnalazioni

La squadra di montatori, oltre al manovratore della gru di servizio, è formata generalmente da almeno due operatori che rimangono in quota e da un preposto che rimane a terra e sale in quota solo per emergenze.

Le segnalazioni al gruista sono impartite dal preposto quando nella prima fase il carico deve essere imbracato e sollevato da terra. Quando poi il carico si avvicina al punto di assemblaggio il comando delle operazioni passa al caposquadra che si trova in quota.

Le segnalazioni avvengono secondo i gesti convenzionali prescritti dalla normativa.

Nelle operazioni di montaggio di gru a torre molto estese in altezza o nel raggio di azione è ormai invalso l'uso di trasmettitori che collegano permanentemente e reciprocamente le tre unità operative: il preposto a terra, il personale in quota, il gruista.

**Operatore a terra che segnala al gruista di procedere al sollevamento del braccio**



## SECONDA PARTE

### LE OPERAZIONI DI MONTAGGIO

Lavoratori in quota (in alto a destra) in attesa dell'elemento imbracato



## 1. IL MONTAGGIO DEGLI ELEMENTI

### Generalità

La gru a torre supera largamente in altezza il punto più alto del fabbricato in costruzione.

Per fabbricati di modesta altezza conviene installare gru automontati.

Queste macchine, ripiegandosi su se stesse in un unico elemento, permettono di essere trasportate sul posto di installazione da un solo automezzo.

Qui si riestendono in modo automatico attraverso un motore ausiliario e assumono la configurazione di esercizio.

Le gru a torre più importanti, invece, per essere trasportate, sono sempre scomponibili negli elementi principali (carro e zavorra di base, torre, torretta - ralla, cuspide, controbraccio, braccio e zavorra del controbraccio) e la loro installazione avviene generalmente con un autogrù, assemblando sul posto alle quote necessarie gli elementi trasportati in cantiere da diversi autocarri.

Le fasi di montaggio avvengono ad altezze via via sempre maggiori.

Le operazioni, pur nella diversità degli elementi e delle situazioni, ripropongono per i lavori in quota tre fasi critiche:

- il raggiungimento della postazione in quota;
- lo stazionamento in quota per il ricevimento, il posizionamento e l'assemblaggio dell'elemento;
- il movimento dell'operatore per raggiungere il punto di sgancio degli accessori di sollevamento.

Il movimento è verticale lungo la torre e orizzontale per controbraccio e braccio.

Nel montaggio degli elementi di torre il raggiungimento delle postazioni in quota avviene attraverso gli stessi elementi costruttivi di scala verticale che verranno usati dal gruista per accedere alla cabina di manovra.

Le condizioni minime per la sicurezza del percorso nella salita e nella discesa lungo tale scala sono dettate dall'art. 17 del D.P.R. 547, dove è prescritto che le scale fisse verticali a pioli devono essere protette da una solida gabbia metallica avente maglie o aperture di ampiezza tale da impedire la caduta accidentale della persona verso l'esterno.

Da molti anni i costruttori hanno anche frazionato il percorso verso la sommità in tratti distanti non più di otto metri l'uno dall'altro, interrotti e separati da pianerottoli di stazionamento provvisti di protezioni verso il vuoto. Inoltre, come già detto, nelle gru di nuova generazione le scale sono posizionate in modo tale che la stessa struttura della gru (montanti e diagonali) soddisfa le caratteristiche di protezione della gabbia prescritta dalla norma citata sopra.

Nel montaggio del controbraccio e braccio i lavoratori, dopo aver raggiunto il punto più alto della torre nel modo descritto e dopo aver effettuato il loro assemblaggio, si spostano orizzontalmente, lungo le strutture stesse per raggiungere gli elementi d'imbraco da sganciare.

Il controbraccio è spesso dotato di vere e proprie passerelle protette verso il vuoto.

Sul braccio invece, quando sul carrello non è montato il ballatoio di servizio o quando questo non è utilizzabile nelle fasi di montaggio, il sistema anticaduta è costituito da una linea di ancoraggio orizzontale (linea guida ISPESL paragrafo 8.2.) installata lungo il braccio stesso e dall'imbracatura per il corpo (con doppio cordino di trattenuta se è necessario scavalcare eventuali elementi di appoggio della linea di ancoraggio).

Gru a torre che sovrasta il panorama di Trieste nei pressi di San Giusto



Operatore equilibrato da cintura di posizionamento che assembla a terra il braccio della gru



Elementi di torre ancora giacenti sul terreno. All'interno sono visibili le scale verticali sistemate provvisoriamente



### Le fasi di montaggio

Il montaggio può essere diviso generalmente nelle seguenti parti:

- Preparazione dell'area di lavoro e piazzamento dell'autogrù;
- Assemblaggio degli elementi del carro di base sulla piattaforma base;
- Posizionamento della zavorra di base all'interno del carro di base;
- Montaggio degli elementi di torre;
- Montaggio dell'elemento ralla;
- Montaggio della cuspide;
- Montaggio del controbraccio, contenente il gruppo motori e quadro elettrico;
- Montaggio del braccio;
- Collegamento dei tiranti.

Dopo aver eseguito l'assemblaggio del carro di base e il posizionamento della zavorra in ognuna delle altre fasi si ripetono sostanzialmente le seguenti operazioni:

- Imbracaggio dell'elemento;
- Sollevamento preliminare dell'elemento e messa in tiro delle imbrache tenute in posizione corretta da lavoratori;
- Allontanamento del personale a terra a distanza di sicurezza;
- Sollevamento e trasporto dell'elemento in quota, ove altri lavoratori sono in attesa di riceverlo;
- Presa dell'elemento in quota e accoppiamento a quello precedente;
- Fissaggio dell'elemento con bulloni o spinotti o perni e coppiglie;
- Spostamento di un operatore verso il punto d'imbraco (verticale per gli elementi della torre, orizzontale per controbraccio e braccio);
- Sgancio e liberazione degli elementi d'imbraco.

In tutte queste fasi i rischi per i lavoratori sono molteplici: dall'urto e investimento allo schiacciamento delle mani o altre di parti del corpo, dalla caduta di materiale, alla caduta dei lavoratori dall'alto.

Come è intuitivo le maggiori difficoltà consistono nell'individuare le misure di sicurezza e le procedure per eliminare questo ultimo rischio, quello di caduta dall'alto. Sembrerebbe che l'attenzione debba essere posta soprattutto nel montaggio del braccio, quando per raggiungere e liberare gli organi d'imbrago il lavoratore si deve spostare camminando su uno dei correnti inferiori del traliccio, completamente sospeso in aria e in assenza di protezioni di guida laterali. In realtà le maggiori difficoltà si presentano durante il montaggio degli elementi della torre per le seguenti ragioni:

- In numerose gru i tratti di scala sono sfasati rispetto alla lunghezza degli elementi di torre all'interno dei quali sono installati, nel senso che i montanti della scala da una parte rientrano e dall'altra sono sporgenti rispetto alle due estremità dell'elemento di torre da montare. In questa situazione, durante il primo distacco da terra dell'elemento di torre, durante il quale una delle due estremità striscia o ancora poggia sul terreno, la parte sporgente della scala verrebbe deformata dal peso dell'elemento stesso. Per evitare questo inconveniente gli elementi di scala vengono rimossi e posizionati all'interno della torre in modo da non sporgere fuori dal volume dell'elemento, per essere poi sistemati in maniera definitiva dopo l'assemblaggio.
- In numerose gru a torre di vecchia costruzione le gabbie di protezione possono essere correttamente installate solo dopo il montaggio dell'ultimo elemento di torre e quindi le scale non risultano transitabili in condizioni di sicurezza nelle fasi intermedie.

Risalita di un elemento dopo il montaggio



### **La cintura di posizionamento e la percezione del rischio dei montatori di gru a torre**

Nel settore del montaggio delle gru a torre l'uso della cintura di sicurezza, ancora prima che per eliminare il rischio di caduta libera, è connaturato al lavoratore perché è indispensabile nella ricerca di una postazione stabile di lavoro, che il solo appoggio dei piedi sui profilati generalmente non è in grado di offrire.

La situazione può essere meglio compresa, se si confronta la lavorazione in esame con il montaggio dei ponteggi, nel quale gli operai si spostano e si piazzano su piani di lavoro perfettamente orizzontali montati sopra testa dall'impalcato sottostante.

I montatori di ponteggio, a parità di percezione del rischio con i colleghi montatori delle gru a torre, vedono nel dispositivo di trattenuta un elemento inattivo che li segue nei loro spostamenti senza essere mai usato, mentre nel montaggio delle gru a torre il sistema di trattenuta costituito dalla semplice cintura di sicurezza e cordino viene continuamente utilizzato e messo in tiro per creare un ulteriore appoggio, nella ricerca della migliore postazione stabile di lavoro.

In sostanza si è potuto constatare che nel montaggio delle gru l'uso della cintura di sicurezza è continuo, responsabile e che questa è sempre a doppio cordino.

Paradossalmente di contro a questa sana e responsabile abitudine, che nasce da una forte percezione del rischio da parte degli operatori del settore, si deve ammettere che nessuna delle nuove norme tecniche che caratterizzano i sistemi anticaduta sembra aver raggiunto in modo soddisfacente questo settore lavorativo, nel quale peraltro occorre faticare per far distinguere agli operatori la diversa funzione, all'interno della stessa imbracatura, dell'attacco dorsale da quello di posizionamento.

Appare quasi che la ricerca del compromesso fra l'individuazione del punto di aggancio migliore che eviti in ogni caso la caduta libera e permetta di eseguire l'operazione necessaria in strutture non progettate per essere montate secondo i principi ergonomici più elementari (soprattutto nel caso degli elementi di torre) abbia sempre creato una sorta di sbarramento all'ingresso delle recenti norme tecniche che hanno introdotto i concetti di tirante d'aria, dissipatore di energia, verifica annuale dei dispositivi da parte del costruttore e considerano la linea di ancoraggio orizzontale (cosiddetta linea vita) installata lungo il braccio un dispositivo di protezione individuale di terza categoria.

A questi rudi individui, che camminano quasi sospesi, senza alcun mancorrente o protezione laterale a cinquanta metri di altezza su un corrente del braccio e scavalcano le diagonali che incontrano sul loro cammino è difficile far intendere che un apparato artigianale costituito da una fune di acciaio orizzontale di diametro 8 millimetri (carico di rottura superiore a 4000 kg), vincolata ad appoggi semplici distanti fra loro meno di quattro metri, non offre le dovute garanzie contro il rischio di caduta verso il vuoto, perché non è certificata da un organismo notificato.

E' difficile inoltre far capire a un datore di lavoro che un cordino di trattenuta debba essere spedito ogni anno al costruttore affinché sia sottoposto a verifica.

Si ritiene che queste contraddizioni siano già in parte risolte e si avviano a esserlo del tutto nelle nuove gru a torre, ove il costruttore, consapevole delle norme EN sui sistemi di arresto della caduta e delle responsabilità nel fornire istruzioni di montaggio, da una parte crea elementi che limitino al massimo la necessità di uso dei dispositivi anticaduta e dall'altra, quando questi debbano essere approntati sullo stesso apparecchio (come ad esempio eventuali linee di ancoraggio) siano forniti per quanto possibile dallo stesso costruttore e rispettino le normative europee recepite dallo stato italiano.

Linea di ancoraggio orizzontale installata lungo il braccio di una gru. “Camminata” del manutentore. Sono visibili:

- Imbracatura per il corpo con cintura di posizionamento incorporata il cordino con attacco dorsale e dissipatore di energia
- Secondo connettore, collegato alla cintura, da utilizzare solo nel passaggio tra gli appoggi



### **Preparazione dell'area di lavoro e piazzamento dell'autogrù**

La preparazione dell'area di lavoro è una operazione molto importante nel montaggio di una gru a torre non soltanto perché il sollevamento e il trasporto in quota di ciascun elemento genera pericoli di urti e investimenti ma anche perché è molto alto il pericolo di caduta di spinotti, perni, bulloni e coppie che, portati in quota entro robusti contenitori di materiale plastico, sono usati per l'assemblaggio dei vari elementi.

L'area necessaria alle manovre deve essere recintata.

La recinzione per esigenze di variabilità delle situazioni può essere costituita da barriere mobili ad alta visibilità. Il preposto deve vigilare sul rispetto del divieto di ingresso nell'area.

Quando il montaggio di una gru a torre avviene a cantieri già avviati, come accade ad esempio quando la direzione di produzione ritiene che la presenza di una ulteriore gru a torre possa abbreviare i tempi di lavoro, è opportuno eseguire il montaggio in assenza di ogni altra lavorazione (in giorni semifestivi o festivi) in quanto risulterebbe difficile organizzare le lavorazioni per evitare le possibili interferenze.

L'autogrù deve esser piazzata su terreno solido e piano. Dopo il piazzamento il gruista si mette a disposizione del caposquadra dei montatori e, anche se dipendente di un'altra impresa o lavoratore autonomo, la sua posizione diventa subordinata al caposquadra stesso.

### **Assemblaggio degli elementi del carro di base sulla piattaforma base in cemento armato**

Il carro di base, a differenza di tutti gli altri elementi della torre che si sviluppano soprattutto in una direzione, non è trasportabile e quindi si trova a terra completamente smontato.

Perciò, quando è possibile esso viene montato direttamente sulla piazzola di base.

### **Posizionamento della zavorra di base**

La zavorra di base è costituita da blocchi di cemento armato già dotati di quattro occhielli di acciaio che ne facilitano l'aggancio e la successiva liberazione. Il posizionamento dei blocchi deve essere eseguito senza salire a quote pericolose, eventualmente facendo uso di scale portatili sorrette da altri operatori.

Quindi i montatori risalgono il percorso attrezzato all'interno della torre e si posizionano in attesa dell'arrivo del primo elemento.

**Delimitazione dell'area di montaggio con rete di plastica e barriere ad alta visibilità**



Da sinistra a destra: Parte del controbraccio, carro di base completo di zavorra, elemento ralla



Operatori in attesa del primo elemento di torre



Gru ancorata a plinto di cemento armato - Carro di base senza zavorra



### **Montaggio degli elementi di torre**

Il montaggio di ciascun elemento di torre avviene con sollevamento e trasporto in quota, presa dell'elemento da parte dei montatori in quota, accoppiamento con l'elemento precedente e unione con giunti di forza.

Il sollevamento e trasporto è realizzato generalmente in tre fasi.

Nella prima fase si effettua il distacco da terra con una breve e lenta manovra di salita per consentire agli imbracatori di tenere in ordine le brache ed evitare tiri anomali.

Dopo aver assicurato la regolarità del sistema di imbracaggio, i lavoratori si spostano in posizione di sicurezza e danno al gruista il segnale di sollevamento della seconda fase per il trasporto in quota.

In questa seconda fase l'estremità imbracata si solleva mentre l'altra ancora poggiata a terra, striscia sul terreno fino a che l'elemento non assume una posizione verticale e si distacca completamente da terra, oscillando più o meno vistosamente per la variazione del baricentro rispetto all'asse di tiro.

Le oscillazioni più forti vengono smorzate facendo sfiorare il terreno dall'elemento, quelle modeste sono smorzate anche manualmente, ponendosi sempre fuori dalla linea verticale di possibile caduta del pezzo.

In quota già sono posizionati i montatori. Come abbiamo già visto la postazione di lavoro dei montatori è sempre realizzata attraverso l'ausilio di una cintura di posizione dotata di catena di trattenuta alla quale, quando necessario, si aggiunge una imbracatura per il corpo agganciata a un sistema di arresto caduta.

Nei più recenti tipi di gru a torre i pianerottoli di riposo lungo il percorso per il raggiungimento della cabina di manovra sono posizionati in prossimità dalla sommità di ciascun elemento, in modo che rappresentino un valido ausilio sia durante la presa dell'elemento sia nelle fasi successive.

I lavoratori attendono l'arrivo dell'elemento in posizione defilata e si sporgono solo quando l'elemento stesso è perfettamente in asse con quello sottostante per accompagnarlo nei riscontri di assemblaggio.

Eseguito l'innesto si procede al fissaggio preliminare in modo da liberare l'imbraco e permettere al gruista di preparare il successivo elemento, mentre gli operai in quota completano il montaggio dei bulloni o dei spinotti.

Completata la giunzione i lavoratori risalgono sulla sommità dell'ultimo elemento e si posizionano, pronti per eseguire la fase successiva.

### **Montaggio dell'elemento ralla**

Il montaggio della ralla non presenta sostanziali diversità rispetto al montaggio degli elementi.

### **Montaggio della cuspide**

Anche nel montaggio della cuspide non sorgono sostanziali diversità rispetto al montaggio degli elementi di torre.

### **Montaggio del controbraccio, braccio e delle cerniere dei tiranti contenente il gruppo motori e quadro elettrico e del braccio**

Gli elementi orizzontali della gru, costituiti dal controbraccio e dal braccio, devono essere vincolati alla struttura verticale (torre + cuspide) attraverso un doppio collegamento costituito rispettivamente dalla cerniera direttamente posizionata sulle strutture e dalla cerniera collegata ai tiranti.

Nel primo collegamento le operazioni si svolgono sostanzialmente nello stesso modo visto per gli elementi di braccio: il personale in quota posizionato sui ballatoi di servizio e/o assicurato alle strutture della torre con gli elementi di trattenuta collegati alla cintura di sicurezza e all'imbracatura, attende l'arrivo del pezzo in posizione defilata, lo prende, lo sistema facendo coincidere le parti da accoppiare.

In queste fasi i lavoratori esercitano modeste azioni di spinta per quelle rotazioni e traslazioni necessarie a far coincidere gli elementi da accoppiare.

Trasporto guidato con fune del primo elemento di torre



Preso del primo elemento di torre



Arrivo dell'elemento ralla



Arrivo della cuspide con parte del controbraccio



Lavoratori sul ballatoio del controbraccio in attesa dell'arrivo del braccio



Le operazioni sono invece più laboriose nel collegamento delle cerniere dei tiranti.

Questi, infatti, con una delle due estremità ovviamente già incernierati a terra, giacciono distesi e fissati provvisoriamente sugli alloggiamenti predisposti rispettivamente su controbraccio e braccio.

Da questa posizione, dopo aver sistemato il collegamento base di controbraccio (o braccio) alla torre, occorre liberarli e sollevarne le estremità in corrispondenza della sommità della cuspide, ove avverrà il collegamento definitivo, mentre la struttura è ancora sospesa e tenuta in quota dall'autogru.

**Sollevamento dei tiranti del braccio**



**Incernieramento dei tiranti del braccio**



Nelle gru più importanti la base della cuspide è completamente attrezzata con piani di lavoro e ballatoi di servizio costituiti da robuste reti e parapetti di protezione.

Da tale piano parte una scala verticale munita di gabbia di protezione con la quale è possibile raggiungere un altro ballatoio di servizio, anch'esso completamente protetto verso il vuoto, installato sulla sommità della cuspide.

Tutto ciò ovviamente rende molto più semplici e sicure le operazioni, ma non è realizzabile, per ragioni di spazio, nelle gru a torre di modeste dimensioni.

In assenza di queste attrezzature di ausilio la salita in sommità dovrà essere effettuata utilizzando un sistema di arresto caduta costituito da una linea di ancoraggio verticale<sup>3</sup> e lo stazionamento in quota dovrà essere assicurato dalla cintura di posizionamento.

Il sollevamento della estremità dei tiranti dalla quota degli elementi alla sommità della cuspide avviene con l'ausilio di una carrucola di servizio e dell'organo di sollevamento, la fune del quale è ancora libera, in attesa di essere montata lungo il braccio, con i rinvii che passano attraverso il carrello e il bozzello.

L'operazione ha termine, come in tutti gli altri collegamenti, con il raggiungimento e la liberazione dei punti di attacco del sistema di imbraco.

Nelle gru più importanti il controbraccio, come già detto per la cuspide, è completamente attrezzato con piani di lavoro e ballatoi di servizio realizzati con piani di calpestio costituiti da robuste reti e parapetti di protezione.

In queste condizioni la unica fase critica è costituita dal camminamento lungo il braccio.

Si nota che nelle gru più importanti il carrello che porta il bozzello è anch'esso dotato di ballatoio per percorrere in posizione ergonomica la lunghezza del braccio nelle operazioni di manutenzione.

Tuttavia, mentre nelle gru di nuova generazione tutto è progettato per rendere operativi tutti i movimenti della gru e quindi anche il movimento del carrello, nella fase di montaggio delle gru meno recenti numerose circostanze non rendono vantaggioso l'uso di questo ausilio per diverse ragioni:

- il carrello può essere stato spostato sulla punta del braccio per bilanciare i pesi durante la manovra di sollevamento;
- i collegamenti elettrici e meccanici necessari al funzionamento del movimento del carrello richiedono operazioni molto laboriose, con tempi incompatibili con la necessità di ridurre al massimo i tempi della sospensione del carico.

Cuspide. Sono visibili: Ballatoio inferiore - Scala verticale protetta-Ballatoio superiore



<sup>3</sup> Come si potrà notare in nessuna delle situazioni di lavoro è stato preso in considerazione un sistema anticaduta costituito da una imbracatura per il corpo e un doppio cordino. Si ritiene che l'applicazione di tale sistema, pur insostituibile negli sport alpinistici, negli ambienti di lavoro costituisca una sorta di *soluzione rifugio* destinata il più delle volte a rimanere sulla carta sia per ragioni pratiche sia per ragioni ergonomiche, sia infine perché il suo giusto impiego richiederebbe una disciplina e una vigilanza che ancora manca nei nostri ambienti di lavoro.

**Partenza del montatore verso il sistema d'imbraco visibile sullo sfondo**



**Ritorno del montatore dopo aver sganciato il sistema d'imbraco non più visibile sullo sfondo**



**Ultima fase di montaggio: completamento della zavorra del controbraccio**



## 2. GLI ALTRI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

### La protezione del capo

Il montaggio delle gru a torre è una delle lavorazioni con maggiore probabilità di caduta di materiale dall'alto. E' frequente il trasporto in quota e la movimentazione manuale di piccoli e medi carichi (viti, bulloni, chiavi inglesi, perni, spinotti, coppiglie, mazze) e pertanto l'uso della protezione del capo è obbligatoria. Perciò non ci soffermeremo su tale circostanza ma piuttosto esamineremo quali caratteristiche del casco possono migliorare la lavorazione. Si ritiene in primo luogo che il casco non debba essere dotato di visiera. Nei numerosi movimenti, piegamenti e spostamenti necessari al montaggio di una gru a torre il vantaggio di avere una visuale frontale completa compensa ampiamente quello correlato alla maggiore protezione degli occhi dalla luce diretta e alla protezione del viso, che peraltro possono essere protetti con idonei occhiali.

In secondo luogo si ritiene che l'elmetto dei montatori di gru a torre debba essere dotato sempre di sottogola perché l'aderenza che la sola particolare conformazione della bardatura, situata sotto la calotta esterna, riesce a realizzare sul capo non è sufficiente a garantire la stabilità del copricapo in una particolare lavorazione ove si presenta la necessità di sporgersi, di spostarsi, di piegarsi nelle posizioni di attesa, di salire sulle scale interne ed esterne di servizio.

Pertanto l'elmetto del montatore di gru dovrebbe essere simile a quello degli alpinisti: senza visiera e con sottogola.

### I guanti e le scarpe antinfortunistiche

Queste due protezioni non richiedono osservazioni particolari per la lavorazione in esame. Come tutte le altre protezioni hanno subito una rilevante evoluzione nel tempo e attualmente il mercato offre una vasta gamma di modelli che si adattano a qualsiasi lavorazione. Nella scelta dei guanti, per esempio, le norme prevedono una produzione differenziata non solo per il diverso rischio (abrasione, taglio, strappo, perforazione), ma all'interno dello stesso rischio per l'intensità di esso. A tale proposito sarà opportuno notare che nel montaggio delle gru a torre, dove il collegamento avviene attraverso innesti, perni, spinotti coppiglie, viti e bulloni, esiste soprattutto un pericolo di schiacciamento, mentre è meno presente il rischio di perforazione o di taglio. La manualità necessaria alla sistemazione e al serraggio dei bulloni potrebbe richiedere protezioni delle mani non troppo ingombranti. Per le scarpe ricordiamo brevemente i requisiti essenziali per qualsiasi lavorazione che si svolge nei cantieri: resistenza alla perforazione (suola rinforzata da lamina d'acciaio) e presenza di un puntale di protezione.

### L'abbigliamento per i lavori in quota

Poiché il montaggio degli elementi avviene in campo aperto, a quote fino di diverse decine di metri, i lavoratori sono quasi sempre esposti a correnti d'aria.

Il montaggio deve realizzarsi solo in caso di condizioni atmosferiche favorevoli e deve essere interrotto in caso di perturbazioni atmosferiche, soprattutto perché in caso di pioggia appoggi e piani di lavoro diventano sdruciolevoli.

Il personale addetto deve avere in dotazione ed indossare se necessario capi d'abbigliamento antivento.

## 3. IL TRASPORTO IN QUOTA DEL MATERIALE NECESSARIO AL MONTAGGIO

I montatori risalgono gli elementi appena montati raggiungendo quote sempre più alte. Scendono solo a fine turno di lavoro, o a fine giornata o alla fine del montaggio. Occorre quindi rifornirli, elemento per elemento, di tutto il materiale necessario a effettuare i collegamenti di forza dei vari elementi: chiavi inglesi, viti e bulloni, perni spinotti, coppiglie e mazze, grasso per lubrificare.

Il rifornimento avviene attraverso robusti secchi di metallo o di materiale plastico all'interno dei quali viene messo tutto il materiale necessario. I secchi vengono agganciati alla base inferiore dell'elemento da sollevare e trasportare in quota e poi, ad assemblaggio avvenuto, ritornano a terra con uno dei ganci del sistema d'imbrago portando con sé gli utensili in modo che la salita all'interno della torre avvenga senza dover trasportare pesanti mazze o altro materiale.

Com'è facile immaginare tutti gli utensili ritorneranno in quota all'interno dello stesso secchio, agganciato stavolta all'estremità inferiore dell'elemento successivo.

**Montatore che indossa:**

- Abiti da lavoro e cartellino di riconoscimento
- Elmetto con sottogola e senza visiera
- Guanti di protezione
- Scarpe antinfortunistiche



**Secchio contenente il materiale necessario all'assemblaggio, agganciato a una diagonale dell'elemento in quota**



## GLOSSARIO

Poiché il numero dei termini è relativamente modesto si è ritenuto opportuno organizzare l'elenco per argomenti e per sequenza logica, anziché ordinare l'intero insieme delle voci in ordine alfabetico

## 1 ARRESTO DELLA CADUTA

**Lavoro in quota:** attività lavorativa che espone il lavoratore al rischio di caduta da una quota posta a un'altezza superiore a due metri rispetto a un piano stabile (D.Lgs. n. 235/03).

**Dispositivo di protezione individuale contro le cadute dall'alto:** adatto ad assicurare a una persona un punto di ancoraggio sicuro per prevenire o arrestare in condizioni di sicurezza la caduta dall'alto.

**Assorbitore di energia:** elemento o componente di un sistema di arresto caduta per dissipare l'energia cinetica sviluppata durante la caduta dall'alto.

In altre parole il dissipatore di energia rende meno violento il cosiddetto strappo che riceve il corpo quando il sistema di arresto caduta va in tensione.

**Cordino:** Elemento di collegamento fra l'imbracatura e il resto del sistema di arresto caduta.

**Dispositivo anticaduta di tipo guidato su una linea di ancoraggio flessibile:** linea di ancoraggio flessibile, dispositivo di arresto caduta di tipo guidato autobloccante fissato alla linea di ancoraggio, connettore o cordino terminante in un connettore. Un esempio di tale sistema è costituito da una fune preinstallata in alto, tenuta in tiro da un contrappeso fissato alla estremità inferiore; sulla fune è installato un manicotto autobloccante scorrevole, al manicotto è fissato il connettore (o il cordino con connettore) dell'imbracatura.

**Imbracatura per il corpo:** supporto per il corpo ai fini dell'arresto caduta. L'imbracatura sostiene tutto il corpo di una persona e la tiene durante e dopo la caduta.

**Sistema di arresto caduta:** Dispositivo di protezione individuale contro le cadute dall'alto comprendente un'imbracatura per il corpo e un sottosistema di collegamento destinati ad arrestare la caduta.

**Sottosistema:** gruppo di elementi e/o componenti che costituiscono una parte notevole di un sistema venduto dal fabbricante e fornito con imballaggio, marcatura e informazioni fornite dal fabbricante.

**Cintura di posizionamento sul lavoro con cordino:** cintura che sostiene l'utilizzatore in altezza durante il lavoro consentendogli di poter lavorare con entrambe le mani libere.

**Cintura di trattenuta con cordino:** Cintura che limita il movimento orizzontale dell'utilizzatore impedendogli di raggiungere posizioni a rischio di caduta dall'alto durante il lavoro.

**Attacco dorsale:** Connettore collocato sul dorso dell'imbracatura che collega questa al sottosistema di ancoraggio. Nel caso di ancoraggi fissi o linee di ancoraggio orizzontali realizza una configurazione di sospensione passiva più comoda e più adatta all'attesa dei soccorsi o alla risalita dell'operatore quando questa è possibile.

**Attacco sternale:** Connettore collocato sulla parte frontale dell'imbracatura che collega questa al sottosistema di ancoraggio. Nei casi di linee di ancoraggio verticali consente di creare una perfetta continuità fra il corpo e il sistema di arresto della caduta e di ridurre al minimo lo spazio di arresto.

**Attacco alla cintura:** Connettore collocato sulla parte laterale della cintura che collega questa al cordino di posizionamento (o di trattenuta) e quindi al sottosistema di ancoraggio.

**Sospensione passiva:** Condizione fisica del lavoratore che, in attesa di soccorso, dopo la caduta viene sorretto esclusivamente dall'imbracatura.

## 2. GRU A TORRE

**Gru a torre:** Apparecchio per il sollevamento e trasporto dei carichi usato nei cantieri di costruzione per la possibilità di realizzare percorsi molto estesi in lunghezza e in altezza; hanno portata relativamente non elevata.

**Dichiarazione di conformità:** Certificato obbligatorio nel quale il costruttore (o l'installatore nel caso di impianti) dichiara di aver costruito il prodotto (o installato l'impianto) secondo le norme tecniche relative.

**Istruzioni per l'uso e la manutenzione:** Fascicolo nel quale il costruttore descrive le caratteristiche del prodotto, ne impartisce le istruzioni per l'uso e ne stabilisce i cicli e le modalità per la conservazione e la manutenzione.

**Postazione della gru:** Modalità d'installazione della gru. La postazione, quasi esclusivamente fissa; può essere su semplici appoggi con zavorra di base, oppure senza zavorra e carro di base fissato a un plinto di cemento armato mediante tiranti e bulloni o infine con un elemento di torre completamente affogato nel plinto (tronchetto a perdere).

**Interferenza:** Situazione lavorativa complessa nella quale attività diverse che si svolgono (anche non contemporaneamente) nella stessa area possono creare reciprocamente un rischio d'infortunio. Per esempio le operazioni di sollevamento, trasporto e posizionamento delle baracche di cantiere effettuate in una zona dove sono in corso operazioni di scavo e movimento terra.

**Imbrache:** Elementi flessibili in metallo o fibra ad alta resistenza (funi, catene, cinghie) che avvolti attorno al carico, appesi al gancio e messi in tiro dall'apparecchio di sollevamento, si adattano alla forma del materiale da sollevare e lo sostengono, assicurandone la stabilità durante il trasporto.

**Funi di guida:** Funi leggere con le quali si guidano i carichi, smorzandone le oscillazioni sia durante il trasporto che durante la sistemazione. Assumono notevole importanza nel montaggio degli elementi orizzontali (braccio e controbraccio) che tendono a disporsi con l'asse nella direzione delle correnti d'aria.

**Scala verticale a pioli:** Scale percorse tenendosi in equilibrio con le mani; la normativa impone che devono essere protette con una gabbia metallica per eliminare il rischio di caduta.

## 3. ALTRO

**Ergonomia:** Scienza che studia il rapporto uomo – attrezzatura - ambiente per assicurare tra l'uomo e il lavoro il massimo adattamento reciproco. Le caratteristiche di un posto di guida di un mezzo pubblico (sedile molleggiato, schienale eretto e avvolgente, visuale ampia) derivano da studi ergonomici. La leggera curvatura verso l'alto del manico di una pala ha una funzione ergonomica perché si adatta alla presa e facilita il lavoro.

**Percezione del rischio:** Adeguamento spontaneo, in presenza di un rischio infortunio, verso una condotta prudente e responsabile. Per esempio: uso dei dispositivi di protezione individuale.

**Datore di lavoro:** Persona Rappresentante dell'impresa esecutrice o dirigente con poteri economici e organizzativi.

**Preposto:** Lavoratore che per designazione del datore di lavoro o per funzioni consolidate, dirige le operazioni di montaggio e vigila sul comportamento degli altri lavoratori.

**Caposquadra:** Lavoratore che partecipa alla produzione alla pari dei colleghi e che nello stesso tempo li guida nello svolgimento delle operazioni.

**Finito di stampare:**  
Gennaio 2008

---

**Progetto grafico, impaginazione e stampa a cura di:**

EUREKA<sup>3</sup>

Via di Sant'Erasmus, 12 - 00184 Roma  
info@eureka3.it | www.eureka3.it





**Edilizia e Sicurezza**  
**Comitato Paritetico Territoriale**  
di Roma e Provincia

***Sicurezza: un impegno di tutti***

**Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni l'igiene e l'ambiente di lavoro**  
00198 Roma - Via Ghirza, 9 - Tel. 06.86218191 - Fax: 06.86218190  
[www.ctproma.it](http://www.ctproma.it) - [info@ctproma.it](mailto:info@ctproma.it)