

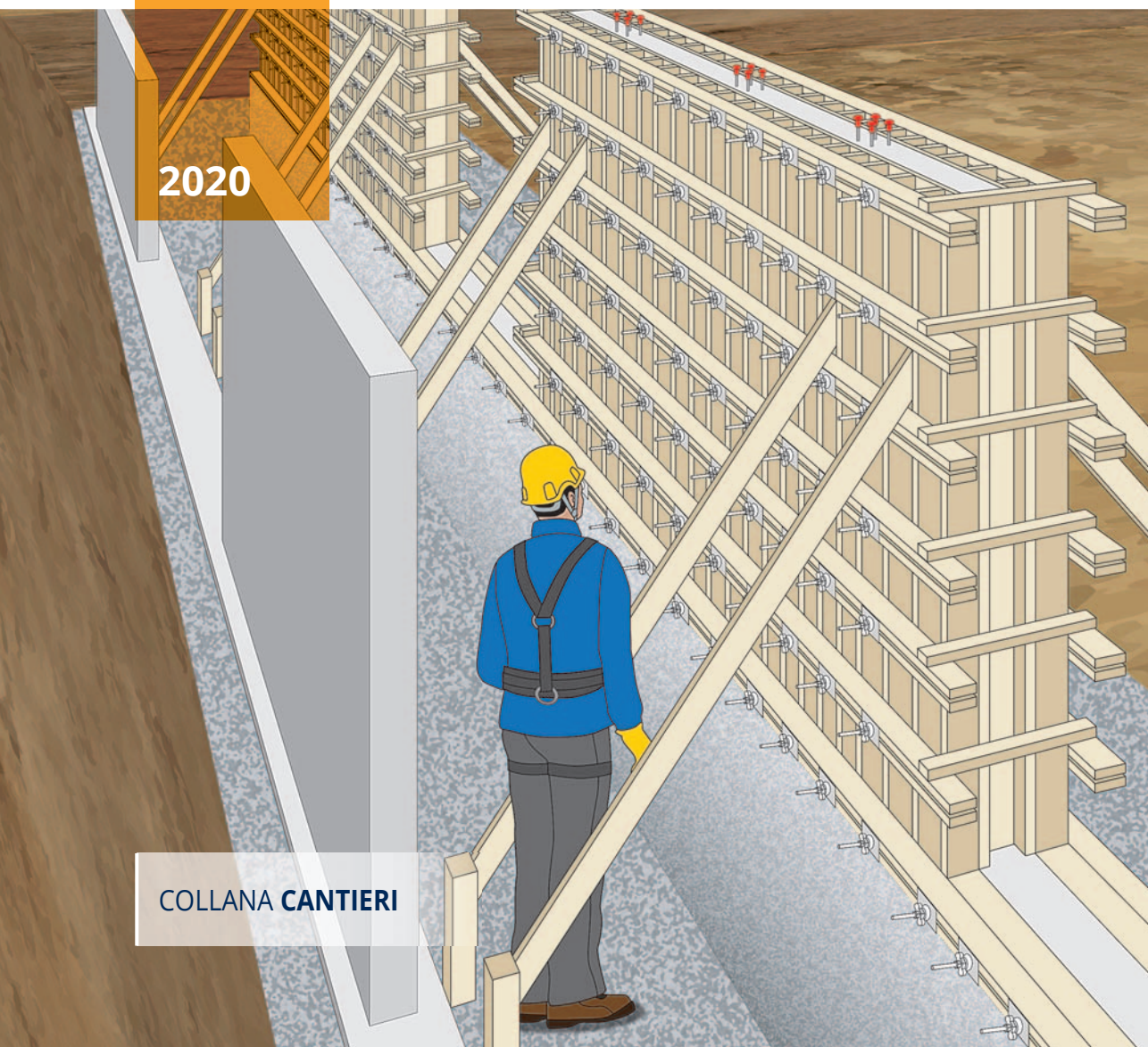
CASSEFORME

INAIL

Quaderni Tecnici
per i cantieri temporanei o mobili

2020

COLLANA **CANTIERI**



CASSEFORME

INAIL

Quaderni Tecnici
per i cantieri temporanei o mobili

2020

Pubblicazione realizzata da

Inail

Dipartimento innovazioni tecnologiche
e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici

Coordinamento scientifico

Luca Rossi

Autori

Luca Rossi
Francesca Maria Fabiani
Davide Geoffrey Svampa

Con la collaborazione di

Calogero Vitale

Disegni di

Massimo Stasi, *Eurolit*

Contatti

Inail

Dipartimento innovazioni tecnologiche
e sicurezza degli impianti, prodotti e insediamenti antropici
Via di Fontana Candida, 1
00078 Monte Porzio Catone (Roma)
iqt@inail.it
www.inail.it

© 2020 Inail

Gli autori hanno la piena responsabilità delle opinioni espresse nelle pubblicazioni, che non vanno intese come posizioni ufficiali dell'Inail.

Le pubblicazioni vengono distribuite gratuitamente e ne è quindi vietata la vendita nonché la riproduzione con qualsiasi mezzo. È consentita solo la citazione con l'indicazione della fonte.

ISBN 978-88-7484-635-1

Tipolitografia Inail - Milano, luglio 2020

Premessa

Obiettivo dei *Quaderni Tecnici* è accrescere il livello di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili. Forniscono informative basate su leggi, circolari, norme tecniche specifiche e linee guida utili a individuare e perfezionare metodologie operative per il miglioramento delle misure di prevenzione contro i rischi professionali.

I *Quaderni* sono rivolti a coloro che operano nell'ambito dei cantieri temporanei o mobili rappresentando un agile strumento sia per l'informazione e la formazione dei lavoratori sia per il miglioramento dell'organizzazione delle piccole e medie imprese.

I *Quaderni Tecnici*:

- Ancoraggi
- Casseforme
- Parapetti provvisori
- Ponteggi fissi
- Reti di sicurezza
- Scale portatili
- Sistemi di protezione degli scavi a cielo aperto
- Sistemi di protezione individuale dalle cadute
- Trabattelli

Introduzione

Le casseforme devono essere oggetto di un dimensionamento e di un'analisi funzionale alla realizzazione dell'opera e/o della struttura alla quale sono destinate.

Durante il montaggio, l'uso e lo smontaggio delle stesse il lavoratore è soggetto a rischi elevati e deve utilizzare il manuale di uso e manutenzione. Ai fini della riduzione dei rischi è essenziale il contributo del fabbricante, del progettista e dell'impresa esecutrice.

Per la realizzazione delle casseforme, nel corso degli anni, si è passati da tipologie costituite per lo più da tavole in legno messe in opera in cantiere senza la redazione di calcoli e/o disegni, a sistemi composti da sottosistemi, componenti ed elementi specificatamente progettati e assemblati in cantiere.

Indice

1. Denominazione	7
2. Documenti di riferimento	7
3. Cosa sono	7
4. Destinazione d'uso	8
5. Classificazione	9
6. Tipologie	10
7. Marcatura	11
8. Indicazioni essenziali per la scelta, il montaggio, l'uso, la trasformazione, lo smontaggio	12
8.1 Scelta	13
8.2 Montaggio	13
8.3 Uso	14
8.4 Trasformazione	14
8.5 Smontaggio	15
9. Indicazioni essenziali di manutenzione	15
10. FAQ (Frequently asked questions)	17
Riferimenti nel d.lgs. 81/08	20

1. Denominazione

Casseforme.

2. Documenti di riferimento

- Regolamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2016 sui dispositivi di protezione individuale e che abroga la direttiva 89/686/CEE del Consiglio.
- Direttiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 maggio 2006 relativa alle macchine e che modifica la Direttiva 95/16/CE (rifusione)
- D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e smi - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.lgs. 6 settembre 2005, n. 206 e smi - Codice del consumo, a norma dell'articolo 7 della legge 29 luglio 2003, n. 229.
- Linee Guida Regione Piemonte, febbraio 2005 - Istruzioni per il montaggio, l'impiego e lo smontaggio delle attrezzature provvisorie: casseforme, impalcature di sostegno ed attrezzature correlate
- Decreto ministeriale 28 novembre 1987, n. 592 - Attuazione della direttiva n. 84/532/CEE, relativa alle attrezzature e macchine per cantieri edili.
- Circolare Ministero del Lavoro 7 luglio 1986, n. 80 - Art. 30 D.P.R. 7/1/56 n. 164. Autorizzazione alla costruzione e all'impiego di attrezzature per il getto di conglomerato in calcestruzzo con tecnologia a tunnel e pannelli per setti con relativi orizzontamenti.
- Circolare del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale del 20 Gennaio 1982, n.13 - Sicurezza nell'edilizia: sistemi e mezzi anticaduta, produzione e montaggio di elementi prefabbricati in c.a. e c.a.p. manutenzione delle gru a torre automontanti
- Circolare del Ministero del Lavoro 19 marzo 1980, n. 15 - Prevenzione infortunistica: attrezzature per getto di calcestruzzo con tecnologia a tunnel
- UNI 11763-1: 2019 - Attrezzature provvisorie - Casseforme - Parte 1: Casseforme verticali - Requisiti generali per la progettazione, la costruzione e l'uso.

3. Cosa sono

Le casseforme sono attrezzature provvisorie di lavoro dedicate a contenere il calcestruzzo durante le fasi di getto e maturazione al fine di conferire allo stesso la forma e la qualità desiderata.

Esse sono generalmente costituite da sottosistemi, componenti ed elementi al fine di conseguire configurazioni congruenti con il manufatto da realizzare.

4. Destinazione d'uso

Le casseforme vanno utilizzate per la realizzazione di un'opera e/o di una struttura.

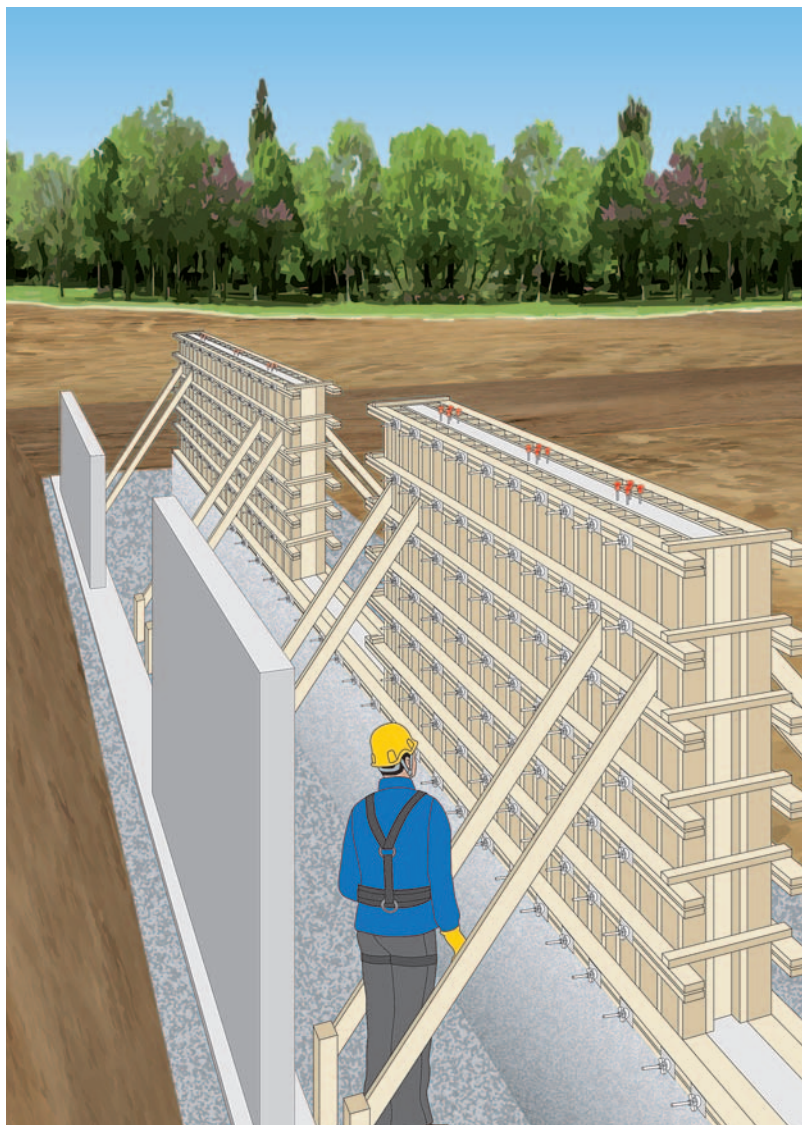


Figura 1 - Cassaforma verticale allestita in cantiere

5. Tipologia

La norma UNI 11763-1: 2019 - Attrezzature provvisorie - Casseforme - Parte 1: Casseforme verticali - Requisiti generali per la progettazione, la costruzione e l'uso, classifica le casseforme verticali, e cioè quelle necessarie per la realizzazione di un manufatto avente inclinazione sulla verticale non maggiore di 5°, in:

- prefabbricate;
- di più fabbricanti;
- allestite in cantiere.

Le casseforme prefabbricate sono allestite in cantiere e realizzate con elementi e componenti prefabbricati. Esse sono assemblate e utilizzate secondo le istruzioni di allestimento, installazione ed uso, redatte dal fabbricante.

Le casseforme di più fabbricanti sono allestite in cantiere mediante elementi e componenti prefabbricati, destinati all'impiego come cassaforma, prodotti da fabbricanti diversi.

Le casseforme allestite in cantiere sono predisposte con materiali anche diversi ed elementi non specificatamente destinati all'impiego come cassaforma (per esempio: tavole e travetti di legno, profili e lamiere metalliche), privi di documentazione a corredo.



Figura 2 - Cassaforma verticale prefabbricata componibile

6. Tipologie

Le casseforme verticali possono essere distinte in:

- a telaio,
- componibili a travi e correnti,
- a pannelli multistrato,
- a perdere,
- modulari,

- tradizionali,
- monolitiche,
- curvilinee regolabili,
- dedicate.

La cassaforma è composta da:

- una superficie a contatto con il calcestruzzo,
- un elemento resistente,
- elementi di vincolo,
- elementi di stabilizzazione alle azioni ribaltanti,
- elementi di vincolo alla base della cassaforma,
- accessori di sollevamento,
- elementi di connessione,
- attrezzature di servizio e di protezione,
- attrezzature per l'accesso.

Le attrezzature di servizio e di protezione sono costituite da passerelle di servizio, impalcati e parapetti.

Le attrezzature per l'accesso sono costituite da scale e/o altri prodotti specifici integrate alla cassaforma.

Gli elementi minimi di cui si compone la cassaforma sono la superficie a contatto con il calcestruzzo, un elemento resistente e gli elementi di vincolo.

7. Marcatura

Il fabbricante deve apporre sulla cassaforma una etichetta che riporti:

- i riferimenti del fabbricante;
- il numero della norma di riferimento: UNI 11763-1: 2019

Esempio:

Bianchi UNI 11763-1 2019

nome del fabbricante _____

numero norma _____

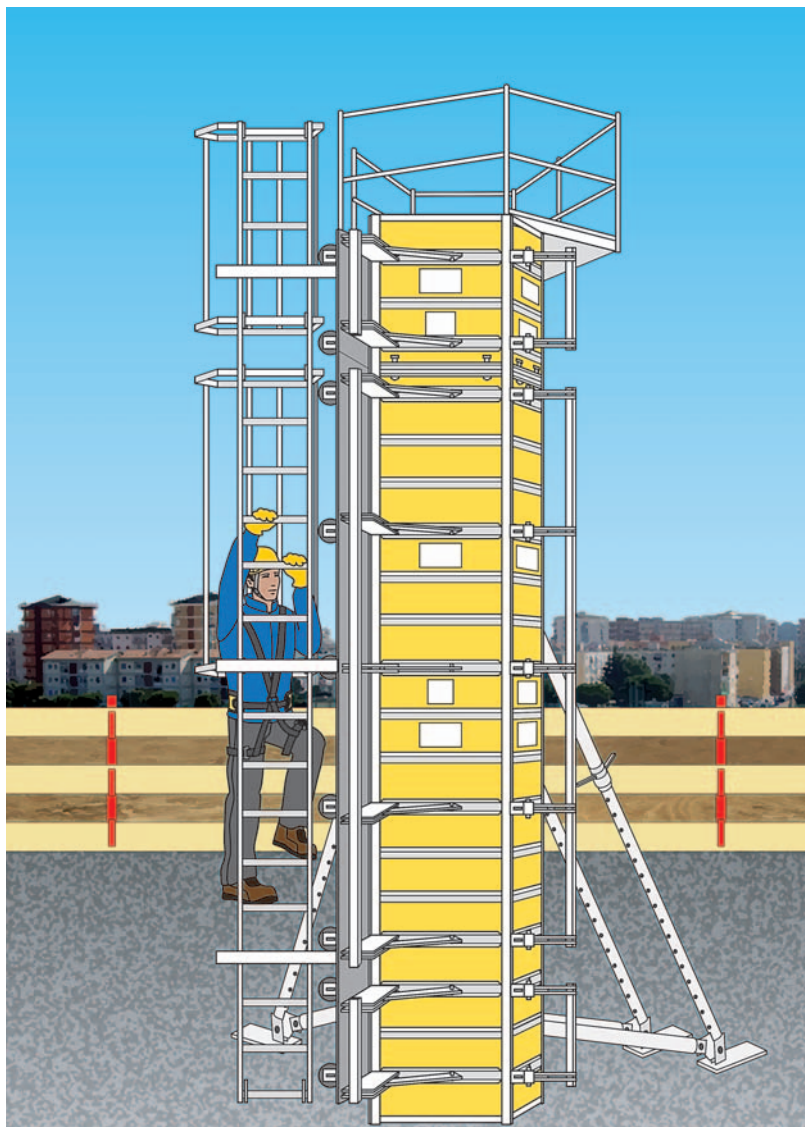


Figura 3 - Cassaforma verticale prefabbricata a telaio per pilastri

8. Indicazioni essenziali per la scelta, il montaggio, l'uso, la trasformazione, lo smontaggio

La scelta, il montaggio, l'uso, la trasformazione e lo smontaggio della cassaforma devono essere eseguite nel pieno rispetto del d.lgs. 81/08 e del manuale di uso e manutenzione che ha la finalità di trasferire le conoscenze acquisite e le informazioni necessarie all'impresa esecutrice per garantirne le condizioni d'uso previste.

Nel manuale di uso e manutenzione devono essere riportate:

- a) le caratteristiche funzionali e prestazionali della cassaforma e i limiti di impiego;
- b) gli schemi funzionali delle possibili configurazioni d'impiego della cassaforma e dei componenti che costituiscono la cassaforma stessa;
- c) le azioni sulla cassaforma e quelle trasmesse dalla essa all'ambiente circostante;
- d) le modalità per eseguire in sicurezza il montaggio, l'uso, la trasformazione, lo smontaggio, il deposito ed il trasporto;
- e) le informazioni sulla corretta movimentazione e/o sollevamento in sicurezza.

8.1 Scelta

La scelta della cassaforma da adottare in una specifica realizzazione, dipende dai rischi da eliminare e/o ridurre, preventivamente individuati nell'attività di valutazione dei rischi. Essa deve essere effettuata in relazione a:

- a) altezza del getto da realizzare;
- b) geometria dell'opera da realizzare (parete, pilastro, superficie curvilinea, aggetti);
- c) tolleranza e qualità di finitura del paramento di calcestruzzo;
- d) pressione massima esercitata dal calcestruzzo fresco;
- e) modalità di assorbimento della spinta del calcestruzzo (tiranti o sistemi di contrasto);
- f) modalità di getto;
- g) modalità di compattazione del calcestruzzo;
- h) modalità di stabilizzazione delle casseforme

8.2 Montaggio

Il montaggio consiste in tutte le fasi che precedono l'uso e può comprendere le seguenti fasi:

- stoccaggio;
- movimentazione;
- allestimento;
- installazione;
- applicazione del disarmante.
- controllo della corretta installazione.

Durante il montaggio, l'impresa esecutrice deve verificare e, se necessario, effettuare la pulizia dei componenti della cassaforma ed in particolare le superfici a contatto con il calcestruzzo.

L'applicazione del disarmante deve essere effettuata in maniera da non compromettere l'aderenza delle armature al calcestruzzo.

Durante il montaggio, l'impresa esecutrice deve verificare e gestire la compatibilità tra la cassaforma e le barre di armatura.

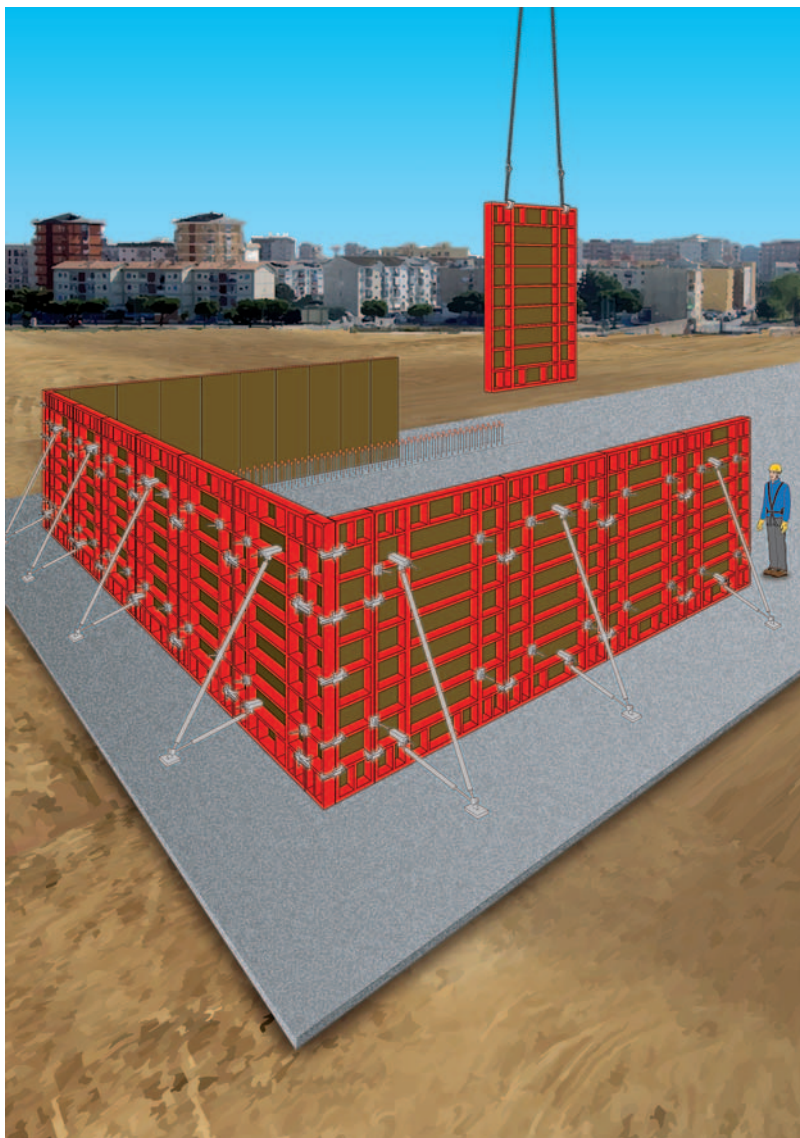


Figura 4 - Cassaforma verticale prefabbricata a telaio

8.3 Uso

Per uso della cassaforma si intende la fase di contenimento del calcestruzzo durante il getto e la maturazione.

La cassaforma deve essere utilizzata dall'impresa esecutrice rispettando i limiti prestazionali, le condizioni di impiego, lo stoccaggio, i disegni esecutivi e gli schemi funzionali previsti dal fabbricante.

8.4 Trasformazione

Per trasformazione della cassaforma si intendono le fasi lavorative comprese tra due utilizzi successivi.

La cassaforma deve essere utilizzata dall'impresa esecutrice rispettando i limiti prestazionali, le condizioni di impiego, lo stoccaggio, i disegni esecutivi e gli schemi funzionali previsti dal fabbricante.

8.5 Smontaggio

Lo smontaggio consiste in tutte le fasi, di fine esercizio, che seguono l'ultimo utilizzo.

La cassaforma deve essere smontata dall'impresa esecutrice rispettando i limiti prestazionali, le condizioni di impiego, lo stoccaggio, i disegni esecutivi e gli schemi funzionali previsti dal fabbricante.

9. Indicazioni essenziali di manutenzione

Il manuale di uso e manutenzione deve contenere le informazioni relative alle verifiche da effettuare sulla cassaforma, includendo ogni suo componente e/o elemento, alle modalità di movimentazione, trasporto e deposito, ai criteri per la valutazione del danno e alle procedure da seguire per gli elementi danneggiati (sostituzione o riparazione).

Il controllo e la manutenzione della cassaforma devono essere eseguiti da parte di personale qualificato.

Per la superficie a contatto con il calcestruzzo occorre verificare:

- lo stato dei fori;
- il distacco dello strato superficiale;
- la presenza di ammaccature, abrasioni, incisioni e rigature;
- la planarità e le deformazioni permanenti;
- il degrado del materiale (per esempio corrosione, danni per esposizione ai raggi UV);
- la rottura/distacco dei collegamenti (per esempio: saldature, bullonature);
- i danni dovuti a fonti di calore o saldature;
- l'adesione di pasta cementizia non rimovibile.

Per gli elementi resistenti, di vincolo, di stabilizzazione, di connessione occorre verificare:

- la presenza di rotture e/o lesioni;
- la presenza di ammaccature;
- la deformazione permanente;

- la perdita di resistenza dovuta a fonti di calore;
- la perdita di resistenza dovuta a saldature;
- l'otturazione dei fori destinati ad alloggiare gli elementi di vincolo;
- la perdita di funzionalità (per esempio regolazione, fissaggio);
- il degrado del materiale (per esempio corrosione, danni per esposizione ai raggi UV);
- la rottura e/o il distacco dei collegamenti (per esempio saldature, bullonature).

Per gli accessori di sollevamento occorre verificare:

- la presenza di rotture e/o lesioni;
- la presenza di ammaccature;
- la deformazione permanente;
- la perdita di funzionalità;
- la presenza della marcatura prevista dalla legislazione vigente;
- la eventuale manomissione degli accessori di sollevamento;
- il degrado del materiale (per esempio corrosione, danni per esposizione ai raggi UV);
- la rottura e/o il distacco dei collegamenti (per esempio saldature, bullonature).

Per le attrezzature di servizio e di protezione e per quelle di accesso occorre verificare:

- la presenza di rotture e/o lesioni;
- la presenza di ammaccature;
- la deformazione permanente;
- la perdita di funzionalità;
- il degrado del materiale (per esempio corrosione, danni per esposizione ai raggi UV);
- la rottura e/o il distacco dei collegamenti (per esempio saldature, bullonature).

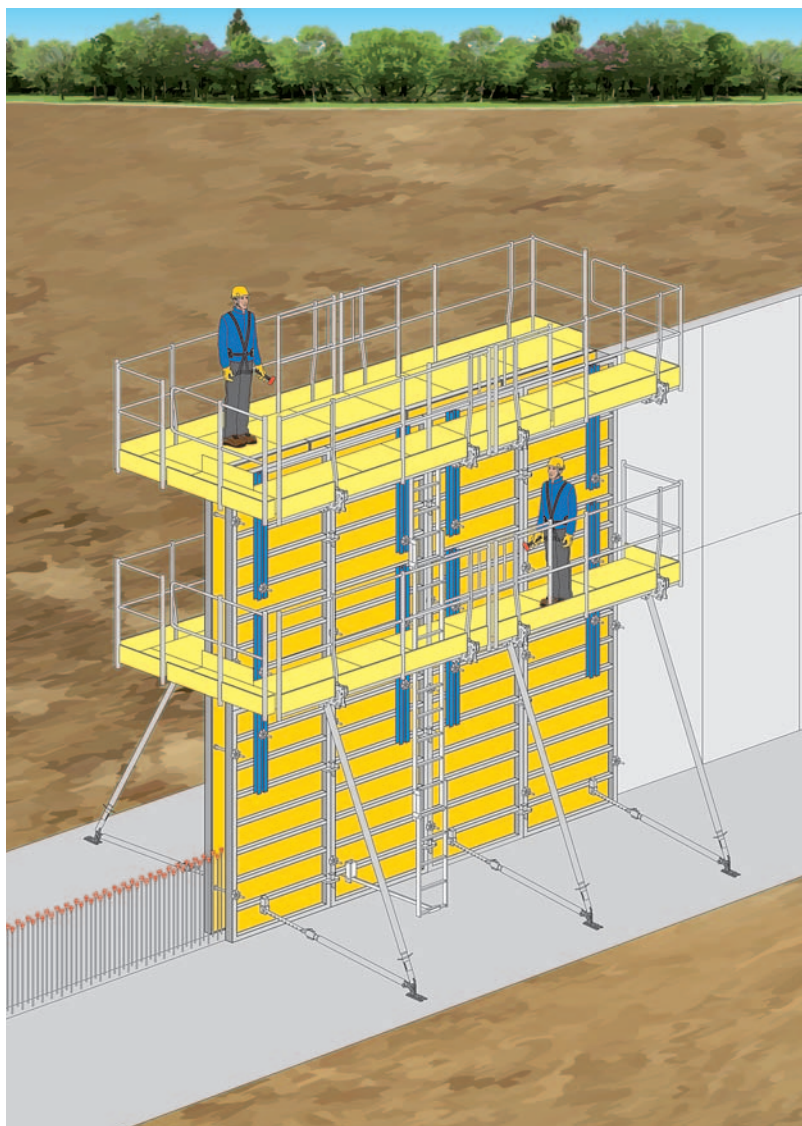


Figura 5 - Cassaforma verticale prefabbricata a telaio

10. FAQ (Frequently asked questions)

- D.** Quali caratteristiche deve possedere una cassaforma per essere utilizzata nei luoghi di lavoro?
- R.** *Deve essere conforme al d.lgs. 81/08 e s.m.i.*
- D.** Una cassaforma deve essere marcata CE?
- R.** *No, in quanto non esiste una direttiva di prodotto.*

- D.** Una cassaforma conforme alla norma tecnica UNI 11763-1:2019, lo è anche al d.lgs. 81/08 e s.m.i.?
- R.** *No, a meno che, oltre ad essere stata costruita conformemente alla norma tecnica UNI 11763-1:2019, risponda al d. lgs. 81/08 e s.m.i.*
- D.** Una cassaforma può essere allestita con materiali anche diversi ed elementi non specificatamente destinati all'impiego come cassaforma?
- R.** *Sì. È la cassaforma allestita in cantiere prevista nella UNI 11763-1:2019.*
- D.** Una cassaforma può essere allestita con elementi e componenti prefabbricati, destinati all'impiego come cassaforma, prodotti da fabbricanti diversi?
- R.** *Sì. È la cassaforma di più fabbricanti prevista nella UNI 11763-1:2019.*
- D.** Cos'è la cassaforma prefabbricata prevista nella UNI 11763-1:2019?
- R.** *È la cassaforma allestita e realizzata con elementi e componenti prefabbricati prodotti da un unico fabbricante.*
- D.** La sicurezza della cassaforma da quali fattori dipende?
- R.** *Dall'utilizzo conforme al manuale di uso e manutenzione, dall'ambiente di lavoro, dalla corretta manutenzione degli elementi costituenti, dal numero degli utilizzi, dal corretto stoccaggio degli elementi e componenti e dallo stato di conservazione.*
- D.** Quali sono gli elementi fondamentali della cassaforma ai sensi della UNI 11763-1:2019?
- R.** *La superficie a contatto con il calcestruzzo, gli elementi resistenti, gli elementi di vincolo, gli elementi di stabilizzazione, gli elementi di vincolo alla base della cassaforma, gli elementi di connessione.*
- D.** Quali sono i componenti per l'accesso e/o utilizzo in sicurezza ai sensi della UNI 11763-1:2019?
- R.** *Sono le passerelle di servizio, i parapetti, le scale, le piattaforme, i ponteggi, i trabattelli; i ponti su cavalletti.*
- D.** Durante il montaggio, l'uso, la trasformazione e lo smontaggio della cassaforma possono essere utilizzati gli accessori di sollevamento e le relative imbracature?
- R.** *Sì, purché previsti dal fabbricante nel manuale di uso e manutenzione.*
- D.** I lavoratori addetti al montaggio, all'uso, alla trasformazione e allo smontaggio della cassaforma devono avere particolari requisiti?
- R.** *Devono essere allo scopo incaricati dal datore di lavoro che deve aver provveduto a fornire loro una informazione, formazione e addestramento adeguati.*
- D.** I lavoratori addetti al montaggio, all'uso, alla trasformazione e allo smontaggio della cassaforma deve seguire una particolare formazione?
- R.** *Sì. Il lavoratore deve possedere la formazione di base e specialistica relativa all'impiego in sicurezza della cassaforma.*

- D.** I lavoratori addetti al montaggio, alla trasformazione e allo smontaggio della cassaforma devono seguire dei corsi specifici?
- R.** *Il d.lgs. 81/08 non prevede corsi specifici sul montaggio, la trasformazione e lo smontaggio della cassaforma; essi quasi sempre vengono effettuati in quota. In relazione all'elevato rischio si ritiene opportuno che tali fasi sia riservata ai lavoratori allo scopo incaricati che abbiano ricevuto un'informazione, formazione ed addestramento adeguati (art. 71 comma 7 lettera a del d.lgs. 81/08 e s.m.i.).*
- D.** Il lavoratore che utilizza una cassaforma deve avere particolari requisiti?
- R.** *La fase di utilizzo delle casseforme è quella in cui avviene il contenimento del calcestruzzo durante il getto e la maturazione. Essa prevede quasi sempre attività in quota. In relazione all'elevato rischio si ritiene opportuno che tale fase sia riservata ai lavoratori allo scopo incaricati che abbiano ricevuto un'informazione, formazione ed addestramento adeguati (art. 71 comma 7 lettera a del d.lgs. 81/08 e s.m.i.).*
- D.** Il lavoratore che utilizza una cassaforma cosa deve controllare?
- R.** *La presenza del progetto esecutivo, degli schemi funzionali, delle istruzioni specifiche, della documentazione tecnica.*
- D.** Il lavoratore che effettua la manutenzione di una cassaforma deve avere particolari requisiti?
- R.** *L'uso delle casseforme prevede quasi sempre attività in quota. In relazione all'elevato rischio si ritiene opportuno che la loro manutenzione sia riservata ai lavoratori allo scopo qualificati in maniera specifica (art. 71 comma 7 lettera b del d.lgs. 81/08 e s.m.i.).*
- D.** Il lavoratore che effettua i controlli previsti nella norma UNI 11763-1:2019 deve avere particolari requisiti?
- R.** *Sì. Il lavoratore deve aver ricevuto una informazione, formazione e addestramento specifico relativo ai controlli sulla cassaforma.*
- D.** Cosa significa che il lavoratore deve essere qualificato?
- R.** *Che il lavoratore:*
- *sia in possesso della necessaria idoneità tecnico professionale;*
 - *abbia partecipato a tutti gli addestramenti obbligatori (come previsti, ad esempio, per i DPI contro le cadute dall'alto, i lavori su fune, l'utilizzo di PLE, ecc.);*
 - *prima di procedere nell'attività sia stato affiancato da persona esperta;*
 - *sia in possesso della documentazione attestante quanto sopra.*
- Il processo di qualifica è interno all'azienda visto che il datore di lavoro stabilisce le necessarie competenze.*

Riferimenti nel d.lgs. 81/08

Nel d.lgs. 81/08 le casseforme vengono trattate specificamente negli articoli 142, 143, 144 e 145 dove si parla di 'armature' e nel comma 1 dell'articolo 112 ('opere provvisoriali').

Art. 142

Costruzioni di archi, volte e simili

1. Le **armature provvisorie** per la esecuzione di manufatti, quali archi, volte, architravi, piattabande, solai, scale e di qualsiasi altra opera sporgente dal muro, in cemento armato o in muratura di ogni genere, devono essere costruite in modo da assicurare, in ogni fase del lavoro, la necessaria solidità e con modalità tali da consentire, a getto o costruzione ultimata, il loro progressivo abbassamento e disarmo.
2. Le **armature provvisorie** per grandi opere, come centine per ponti ad arco, per coperture ad ampia luce e simili, che non rientrino negli schemi di uso corrente, devono essere eseguite su progetto redatto da un ingegnere o architetto, corredato dai relativi calcoli di stabilità.
3. I disegni esecutivi, firmati dal progettista di cui al comma precedente, devono essere esibiti sul posto di lavoro a richiesta degli organi di vigilanza.

Art. 143

Posa delle armature e delle centine

1. Prima della posa delle **armature** e delle centine di sostegno delle opere di cui all'articolo precedente, è fatto obbligo di assicurarsi della resistenza del terreno o delle strutture sulle quali esse debbono poggiare, in modo da prevenire cedimenti delle armature stesse o delle strutture sottostanti, con particolare riguardo a possibili degradazioni per presenza d'acqua.

Art. 144

Resistenza delle armature

1. Le **armature** devono sopportare con sicurezza, oltre il peso delle strutture, anche quello delle persone e dei sovraccarichi eventuali, nonché le sollecitazioni dinamiche che possano dar luogo a vibrazioni durante l'esecuzione dei lavori e quelle prodotte dalla spinta del vento e dell'acqua.
2. Il carico gravante al piede dei puntelli di sostegno deve essere opportunamente distribuito.

Art. 145

Disarmo delle armature

1. Il disarmo delle **armature** provvisorie di cui al comma 2 dell'articolo 142 deve essere effettuato con cautela dai lavoratori che hanno ricevuto una formazione adeguata e mirata alle operazioni previste sotto la diretta sorveglianza del capo cantiere e sempre dopo che il direttore dei lavori ne abbia data l'autorizzazione.
2. È fatto divieto di disarmare qualsiasi tipo di **armatura** di sostegno quando sulle strutture insistano carichi accidentali e temporanei.

3. Nel disarmo delle **armature** delle opere in calcestruzzo devono essere adottate le misure precauzionali previste dalle norme per la esecuzione delle opere in conglomerato cementizio.

Art. 112

Idoneità delle opere provvisorie

1. Le opere provvisorie devono essere allestite con buon materiale ed a regola d'arte, proporzionate ed idonee allo scopo; esse devono essere conservate in efficienza per la intera durata del lavoro.

