

INAIL

Convegno

11^a Giornata nazionale dell'ingegneria della sicurezza

I CONSIGLIO NAZIONALE
DEGLI INGEGNERI

Innovazione tecnologica su ponteggi e casseforme:
le nuove norme UNI

Luca Rossi

Caserta, 25 ottobre 2023
Belvedere di San Lucio

Dipartimento Innovazioni Tecnologiche e Sicurezza degli Impianti Prodotti e insediamenti Antropici

Introduzione

I **ponteggi** sono **attrezzature provvisionali** multipiano impiegate per la realizzazione, la manutenzione e il recupero di costruzioni, impianti ed opere.

Il loro **impiego** è **subordinato** alla **osservanza** delle **norme** contenute nel **Titolo IV** del **d.lgs. 81/08** e delle istruzioni per il montaggio, l'impiego e lo smontaggio, che costituiscono parte integrante dell'autorizzazione rilasciata dal Ministero del lavoro ai sensi dell'art.131 del suddetto decreto.

Norma UNI 11927:2023

NORMA ITALIANA	Attrezzature provvisorie - Ponteggi di facciata con funzione di protezione dei bordi - Requisiti prestazionali e metodi di prova	UNI 11927
		OTTOBRE 2023
	Temporary works equipment - Façade scaffolds with edge protection function - Performance requirements and test methods	
	<p>La norma si applica ai ponteggi di facciata, costituiti da componenti prefabbricati o da tubi e giunti, intesi per proteggere l'utilizzatore dal rischio di caduta dall'alto dai bordi di superfici di lavoro piane e inclinate, diverse dagli impalcati del ponteggio. La norma specifica i requisiti prestazionali e i metodi di prova. Le superfici di lavoro piane e inclinate sono solo quelle il cui bordo non protetto è posizionato a un massimo di 50 cm più in alto rispetto all'ultimo impalcato superiore del ponteggio. Tali ponteggi hanno anche la funzione di trattenere i materiali che possano cadere dalle stesse superfici.</p>	

Norma UNI 11927:2023

Struttura della norma

Introduzione

1 Scopo e campo di applicazione

2 Riferimenti normativi

3 Termini e definizioni

4 Classificazione

5 Designazione

6 Materiali

7 Requisiti

8 Verifiche e prove

9 Manuali

10 Marcatura

11 Valutazione di conformità

Appendice A (informativa) - Informazioni relative alle azioni trasferite agli ancoraggi e ai montanti

Bibliografia

Norma UNI 11927:2023

Scopo e campo di applicazione

La UNI 11927 si applica ai **ponteggi di facciata**, costituiti da componenti **prefabbricati** o da **tubi e giunti**, intesi per **proteggere** l'**utilizzatore** dal rischio di **caduta dall'alto** dai bordi di **superfici di lavoro piane e inclinate, diverse** dagli impalcati del ponteggio. La norma specifica i requisiti prestazionali e i metodi di prova.

Nella suddetta norma, le **superfici di lavoro piane e inclinate** si **intendono** solo quelle il cui **bordo** non protetto è **posizionato** a un **massimo di 50 cm** più in alto rispetto all'ultimo impalcato superiore del ponteggio.

Tali **ponteggi** hanno anche la funzione di **trattenere** i **materiali** che possano cadere dalle stesse superfici.

Termini e definizioni

Le **definizioni** contenute nel paragrafo 3 sono per la maggior parte **tratte** dalle **UNI EN 12810-1:2004** e **UNI EN 12811-1:2004**.

Ad esse ne sono state **aggiunte** delle altre quali: **'corrente intermedio'** (3.4); **'corrente principale di parapetto'** (3.5); **'corrente superiore di parapetto'** (3.6); **'montante di sommità'** (3.13) e **'protezione laterale per la protezione dei bordi'** (3.15).

Designazione

La norma prevede la **designazione** del **ponteggio** con funzione di protezione dei bordi, **sia** nel **caso** di **ponteggio** costituito da **componenti prefabbricati** che a **tubi** e **giunti**.

La **designazione** di un ponteggio costituito da **componenti prefabbricati** con funzione di protezione dei bordi deve includere:

- ✓ la **designazione prevista** nel **punto 5** della **UNI EN 12810-1:2004**;
- ✓ la **denominazione** ed il **riferimento** alla **UNI 11927**.

Ponteggio UNI EN 12810 - 4D - SW09/250 - H2 - B - LS

Ponteggio con funzione di protezione dei bordi UNI 11927

Norma UNI 11927:2023

Requisiti

I requisiti vengono **distinti** in:

- ✓ requisiti **prestazionali**;
- ✓ requisiti **geometrici** e **limiti** di **posizionamento**.

Norma UNI 11927:2023

Requisiti prestazionali

Un **ponteggio** con **funzione** di **protezione** dei **bordi** utilizzato dai lavoratori che svolgono la loro attività anche in posizione diversa dell'ultimo impalcato, per esempio sulla copertura di un edificio. **deve** essere in **grado** di:

- ✓ **resistere** alle **azioni** di **progetto** dovute all'**utilizzo** come **ponteggio** di **facciata**, secondo quanto previsto nella serie **UNI EN 12810** e serie **UNI EN 12811**;
- ✓ **assorbire** l'**energia cinetica** di **persone** e/o **cose** che **cadano** o **scivolino** dalla **copertura**, all'**istante** dell'**urto** contro il **ponteggio**, **evitandone** anche la **caduta** dallo **stesso** (**arresto caduta**).

Norma UNI 11927:2023

Per la **verifica** dei **requisiti** relativi all'**efficacia** nei confronti dell'**arresto caduta** una **porzione di ponteggio comprendente** la **protezione** laterale per la **protezione** dei **bordi** (campione di ponteggio) deve essere **sottoposto** a **prove** di tipo **dinamico** nelle quali si **simula** l'**urto** contro il **ponteggio** nei punti **ritenuti** più **critici** e a **diversi livelli** di **energia cinetica**.

Inoltre **deve** essere **effettuata** una **verifica globale** dell'**intero ponteggio** mediante **calcolo**, per le **azioni** e **combinazioni** di **carico** più **sfavorevoli** che tengano conto della **funzione** di **arresto caduta**.

Norma UNI 11927:2023

Requisiti geometrici e limiti di posizionamento

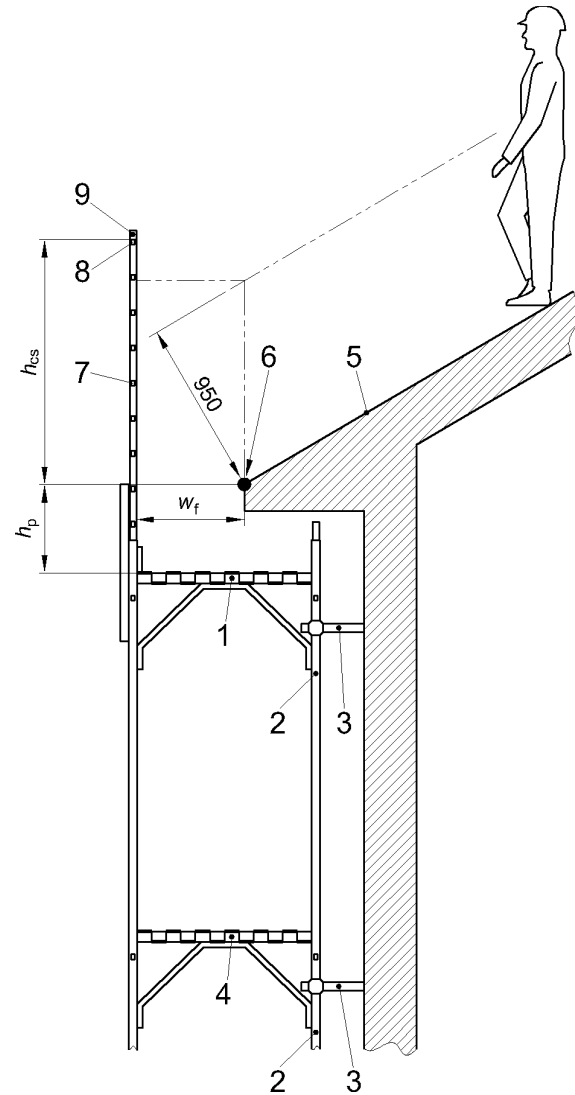
Un **ponteggio** utilizzato come **sistema di protezione** per **lavoratori** che svolgono la loro attività in **copertura** deve comprendere, in corrispondenza dell'**ultimo impalcato**, almeno i seguenti **elementi**:

- ✓ una **protezione laterale** con **funzione di protezione dei bordi**;
- ✓ un **montante di sommità** per ogni **stilata**;
- ✓ un **impalcato**;
- ✓ un **ancoraggio** per ogni **stilata** in **corrispondenza dell'impalcato** e di quello **sottostante**.

Il **montaggio** del **ponteggio** con funzione di protezione dei bordi deve avvenire **rispettando** i **limiti** per i seguenti parametri:

- ✓ **posizione del montante interno;**
- ✓ **posizione dell'ultimo impalcato;**
- ✓ **larghezza utile dell'ultimo impalcato;**
- ✓ **altezza del montante di sommità;**
- ✓ **posizione del corrente principale di parapetto;**
- ✓ **posizione del corrente superiore di parapetto.**

Norma UNI 11927:2023



Legenda:

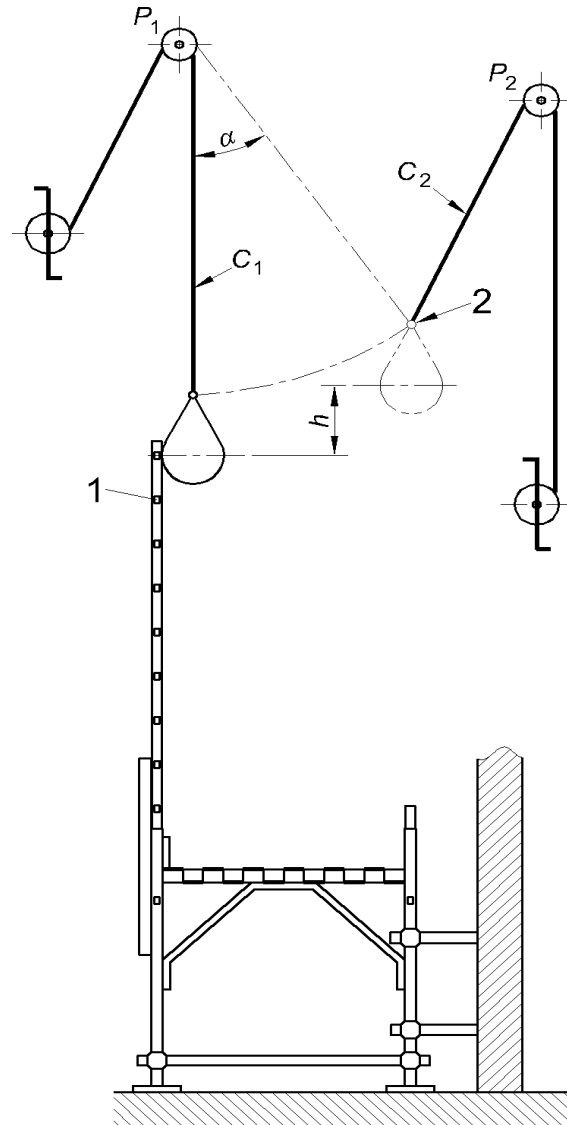
1. Ultimo impalcato
2. Montante interno
3. Ancoraggio
4. Impalcato sottostante
5. Superficie di lavoro
6. Filo esterno della superficie di lavoro
7. Corrente principale di parapetto
8. Corrente superiore di parapetto
9. Montante di sommità

Prove

La **norma** UNI 11927 prevede **due** tipi di **prove** per la **conformità** di ponteggio con funzione di protezione dei bordi ai **requisiti** di **carico dinamico**:

- ✓ prova con **sacco sferoconico**;
- ✓ prova con **dispositivo d'impatto cilindrico**.

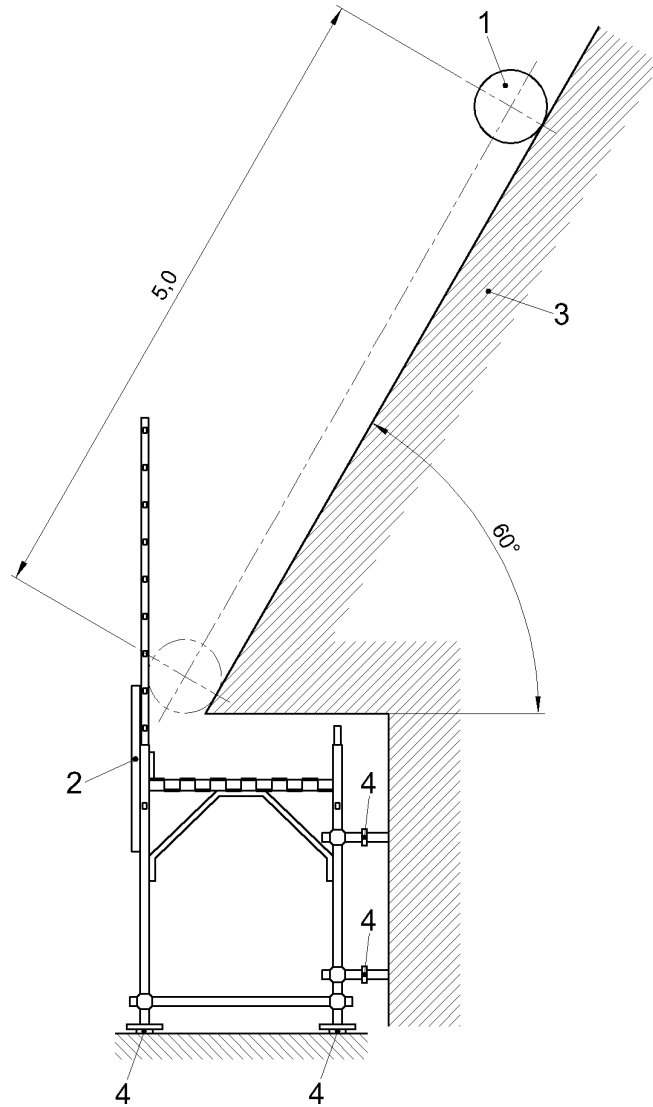
Norma UNI 11927:2023



Legenda:

- 1. campione di prova
- 2. moschettone rilasciabile da distanza
- α angolo fra la verticale e la posizione prima del rilascio della fune di sospensione del dispositivo d'impatto $\alpha < 65^\circ$
- C_1 fune 1
- C_2 fune 2
- h altezza di caduta
- P_1, P_2 carrucole

Norma UNI 11927:2023



Legenda:

1. dispositivo di impatto
2. ponteggio con funzione di protezione dei bordi
3. rampa di prova
4. cella di carico

Manuali

Il **ponteggio** con funzione di protezione dei bordi deve essere **corredato** dal **fabbricante** del **manuale** del **prodotto** e del **manuale** di **istruzioni**.

Il manuale del **prodotto** deve contenere quanto previsto nel **punto 9.2** della **UNI EN 12810-1:2004**.

In **particolare**, deve **includere** i **carichi imposti** alla **facciata** a cui è **ancorato** il **ponteggio** e i **carichi** sulla **fondazione** dalle **basette** (lettera g del punto 9.2 della UNI EN 12810-1), anche **considerando** gli **effetti** dell'**arresto caduta**.

Norma UNI 11927:2023

Deve **contenere** inoltre una **dichiarazione** di **limitazioni d'uso** in **riferimento** alle **caratteristiche** delle **superfici** di lavoro **piane** e **inclinate** da **proteggere**, diverse dagli impalcati del ponteggio (per esempio inclinazione, posizionamento rispetto al ponteggio).

Il manuale del **prodotto** deve riportare la **designazione** di cui al **punto 5** della **UNI 11927**.

Il manuale di **istruzioni** deve contenere quanto previsto nel **punto 9.3** della **UNI EN 12810-1:2004**, cioè quelle **indicazioni** riportate nel **manuale** del **prodotto** utili all'**utilizzatore**.

Marcatura

Ciascun **componente** del **ponteggio** con funzione di protezione, **appositamente progettato** per tale scopo, deve essere **marcato** con:

- ✓ **simbolo** o **lettere** che **identifichino** il **sistema** di **ponteggio** e il suo **fabricante**;
- ✓ **anno** di fabbricazione, indicandolo mediante le **ultime due cifre**. In alternativa può essere utilizzato un **codice** per tenere **traccia** dell'anno di fabbricazione.

La **marcatura** deve essere disposta in modo tale da **rimanere leggibile** per tutta la **durata di vita** del **componente** ed è **fondamentale** per **riconoscere** che i **componenti** fanno parte del **ponteggio** con **funzione** di **protezione** dei **bordi**.

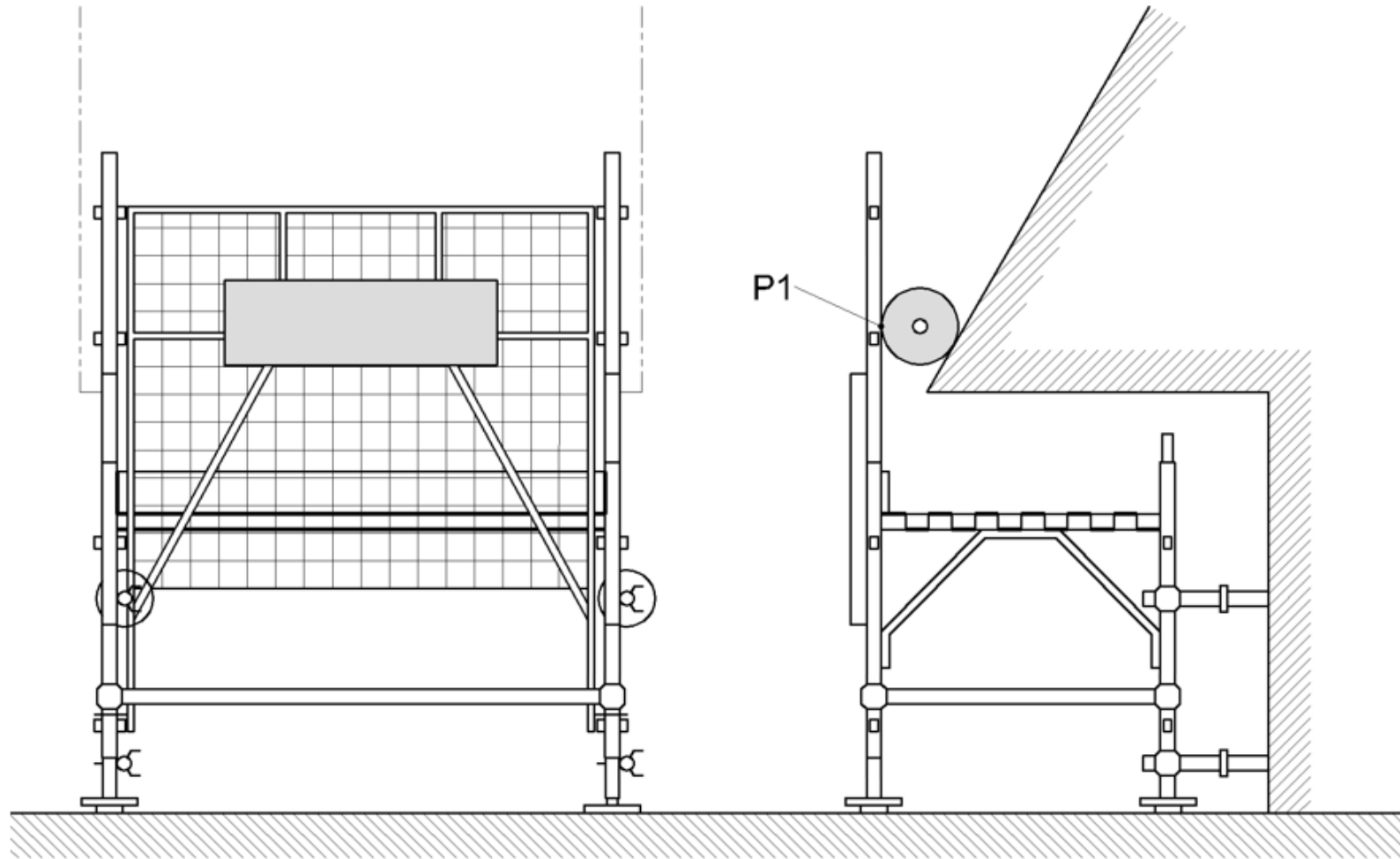
Appendice A (informativa) - Informazioni relative alle azioni trasferite agli ancoraggi e ai montanti

La **norma** riporta in Appendice, **informazioni** per la **stima** delle **azioni trasferite** agli **ancoraggi** e ai **montanti**, nella **condizione** di **utilizzo** del **ponteggio** come **protezione** dei **bordi**, **desunte** dalle **prove** per la conformità ai requisiti di carico dinamico.

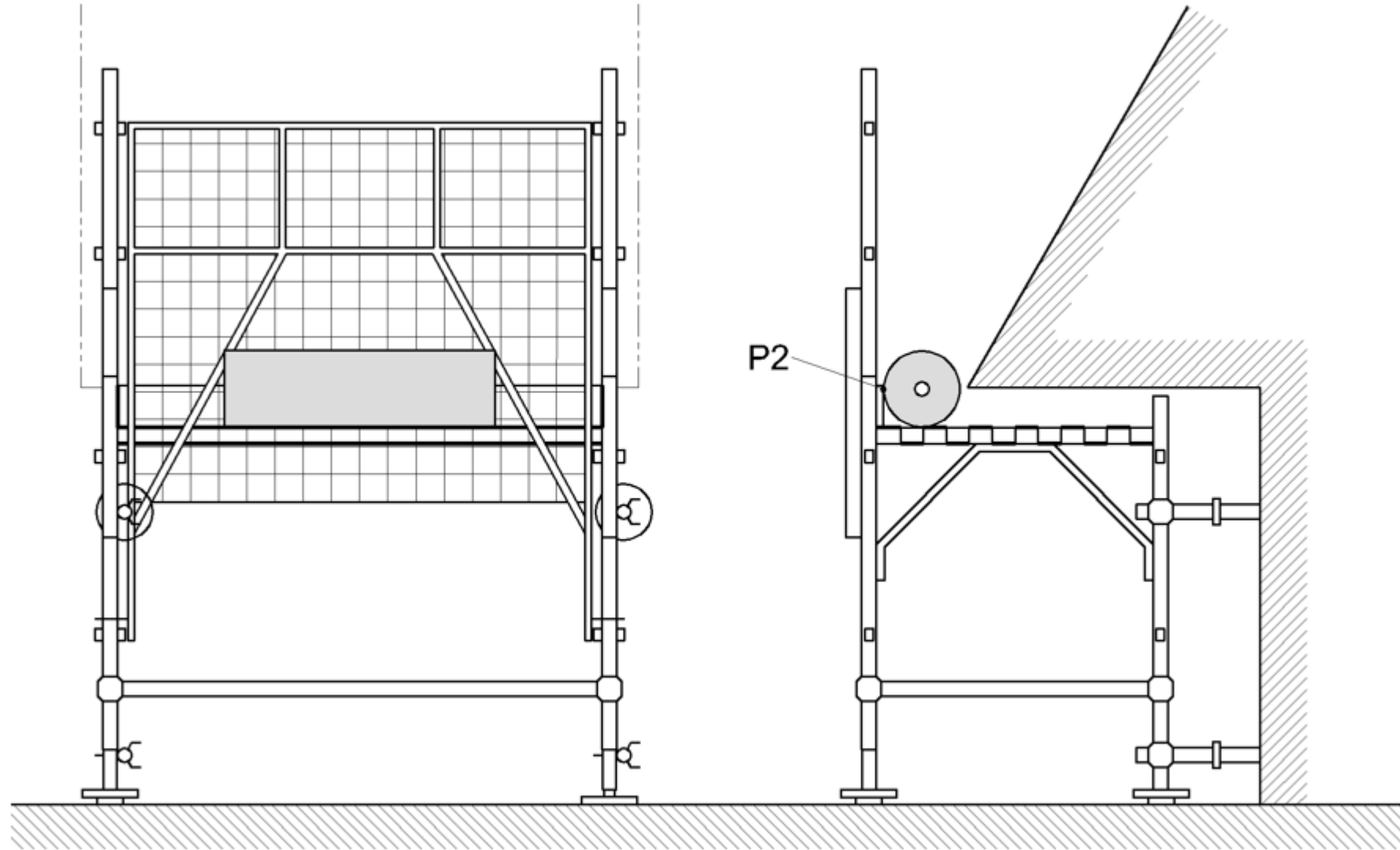
Tali **informazioni** possono essere **utili** al **fabbricante** sia per la **verifica globale** mediante **calcolo** dell'intero ponteggio con funzione di protezione dei bordi, sia per le **indicazioni** che deve **riportare** nel **manual** del **prodotto** circa i **carichi imposti** alla **facciata** a cui è **ancorato** il ponteggio e i carichi sulla **fondazione** dalle **basette**.

Norma UNI 11927:2023

Figura A.1 Rappresentazione delle condizioni delle prove effettuate - Ponteggio con protezione laterale intermedia costituita da telaio e rete - Campata singola

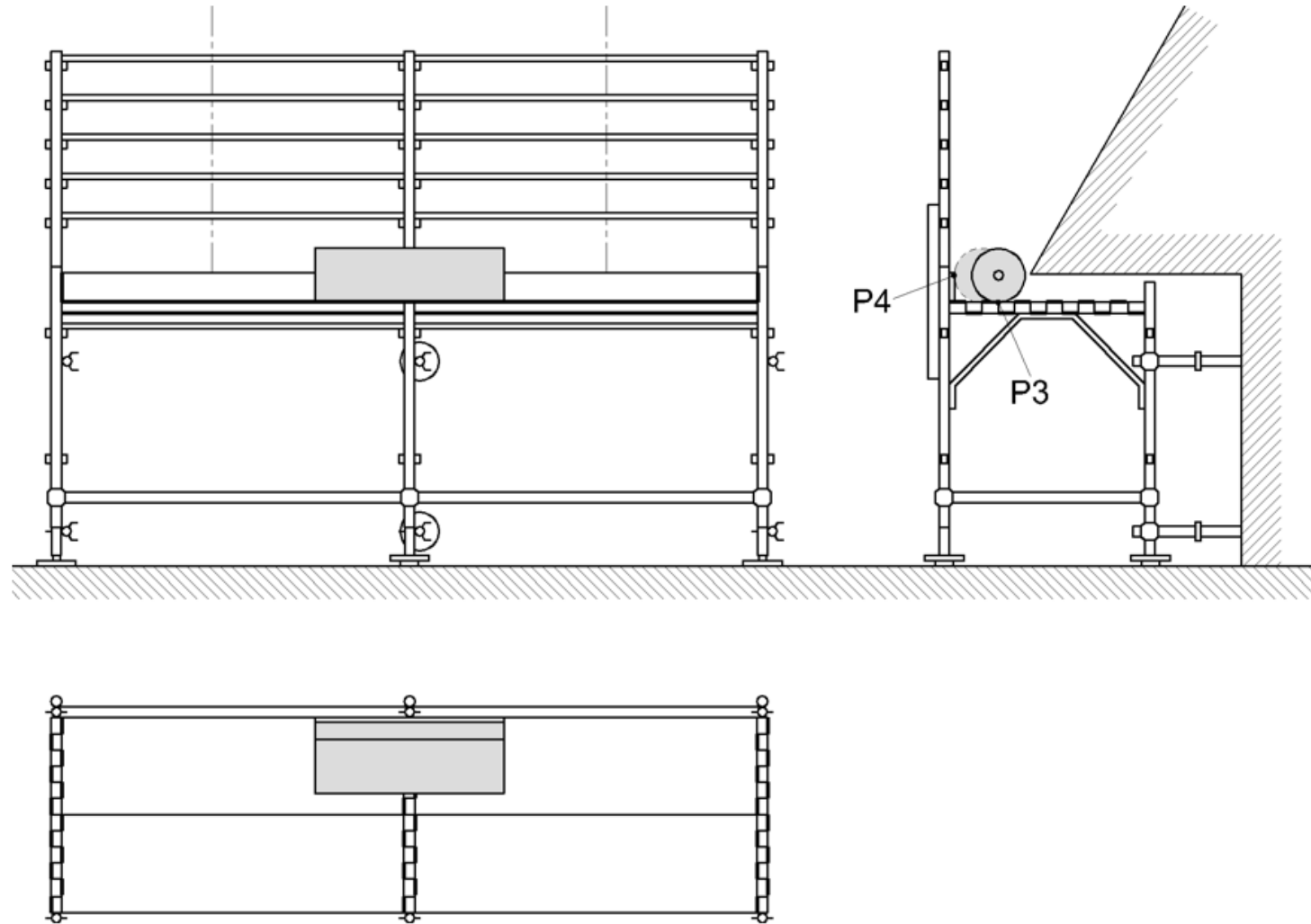


Norma UNI 11927:2023



Norma UNI 11927:2023

Figura A.2 Rappresentazione delle condizioni delle prove effettuate - Ponteggio con protezione laterale intermedia costituita da correnti intermedie - Campata doppia



Prospetto A.1 — Azioni massime trasferite alle celle di carico (in kN)

Punto di impatto	Azioni (kN)		
	ancoraggio superiore	montante esterno	montante interno
P1	8	26	1
P2	5	22	2

Prospetto A.2 — Azioni massime trasferite alle celle di carico (in kN)

Punto di impatto	Azioni (kN)		
	ancoraggio superiore	montante esterno	montante interno
P3	10	58	15
P4	8	47	45

Norma UNI 11763-2

Il **settore** delle **casseforme non disponeva**, prima del **2019**, di **documenti onnicomprensivi** attraverso i quali progettare, realizzare e utilizzare tali attrezzature provvisionali.

In quell'anno fu **pubblicata** la **UNI 11763-1** "Attrezzature provvisionali - Casseforme - Parte 1: Casseforme verticali - Requisiti generali per la progettazione, la costruzione e l'uso" che ha **permesso** di dare le **prime risposte** agli **operatori** che **necessitavano** di **istruzioni tecniche** per la loro **caratterizzazione strutturale** e di **sicurezza**.

Norma UNI 11763-2

Fra poco sarà disponibile la:

UNI 11763-2 "Attrezzature provvisoriale - Casseforme - Parte 2: Casseforme orizzontali - Requisiti generali per la progettazione, la costruzione e l'uso.

Norma UNI 11763-2

Struttura della norma

Introduzione

1 Scopo e campo di applicazione

2 Riferimenti normativi

3 Termini, definizioni, simboli e abbreviazioni

4 Requisiti generali

5 Descrizione della cassaforma

6 Materiali

7 Azioni

8 Criteri di calcolo

9 Prove

10 Criteri di scelta

11 Montaggio, uso, trasformazione, smontaggio, deposito e trasporto

12 Documentazione

13 Ispezione e manutenzione

Norma UNI 11763-2

Struttura della norma

Appendice A (informativa) Modalità di misurazione e metodi di caratterizzazione delle deformazioni

Appendice B (informativa) Finitura superficiale del calcestruzzo

Appendice C (informativa) Tipologie di casseforme

Appendice D (informativa) Esempio di analisi e combinazione dei carichi

Appendice E (informativa) Tipologie di sistemi e/o puntelli di sostegno

Appendice F (informativa) Puntellazione su più livelli

Appendice G (informativa) Esempio di scheda di idoneità all'impiego

Appendice H (informativa) Ulteriori criteri riguardanti la scelta

Norma UNI 11763-2

Scopo e campo di applicazione

La **UNI 11763-2** fornisce i **requisiti** generali per la **progettazione**, la **costruzione** e l'**utilizzo** delle casseforme **orizzontali componibili** e **non**, destinate alla **realizzazione** di **attrezzature provvisorie** atte a **sostenere** e **contenere** il **calcestruzzo** durante il **getto** e la **maturazione**, **corredate** da **sistemi** e/o **puntelli** di **sostegno**, per la costruzione di **solai**, **impalcati** o **elementi costruttivi simili**.

Nel testo della norma è utilizzato solo il termine "solai" per indicare anche gli "impalcati e gli elementi costruttivi simili".

Definizioni

La norma **distingue** le casseforme in **tre tipologie**:

- ✓ cassaforma **prefabbricata**;
- ✓ cassaforma di **più fabbricanti**;
- ✓ cassaforma **realizzata in cantiere**.

Norma UNI 11763-2

3.1.1 Cassaforma: sistema atto a contenere il calcestruzzo durante il getto e la maturazione, al fine di conferire al calcestruzzo stesso la forma e la qualità desiderata.

3.1.2 Cassaforma di più fabbricanti: cassaforma (punto 3.1.1) allestita in cantiere con elementi e componenti prefabbricati, destinati all'impiego come cassaforma, prodotti da fabbricanti diversi.

3.1.3 Cassaforma prefabbricata: cassaforma (punto 3.1.1) allestita in cantiere e realizzata con elementi e componenti prefabbricati, assemblata e utilizzata secondo le istruzioni di allestimento, installazione ed uso redatte dal fabbricante.

3.1.4 Cassaforma realizzata in cantiere: cassaforma (punto 3.1.1) allestita in cantiere con materiali anche diversi ed elementi non specificatamente destinati all'impiego come cassaforma (per esempio: tavole e travetti di legno, profili e lamiera metalliche), privi di documentazione a corredo.

Norma UNI 11763-2

Per **cassaforma orizzontale** la norma intende la cassaforma **destinata** alla **realizzazione** di un **manufatto** **atta** a **sostenere** e **contenere** il **calcestruzzo**.

Requisiti

La **norma** distingue **sette requisiti generali** di cui i primi quattro riferiti alle **prestazioni** e gli altri tre riferiti a **caratteristiche prestazionali qualitative** delle casseforme:

- ✓ **resistenza;**
- ✓ **deformabilità;**
- ✓ **finitura superficiale;**
- ✓ **stabilità;**
- ✓ **compatibilità** dei **componenti** e/o degli **elementi costitutivi;**
- ✓ **reimpiego;**
- ✓ **protezione laterale.**

Azioni

Nelle fasi di **montaggio, uso, trasformazione, smontaggio, deposito, trasporto e manutenzione**, la **norma** prevede che devono essere considerate almeno le seguenti **azioni**:

a) carichi **permanenti**:

- ✓ **peso proprio** della **cassaforma** e dei **sistemi e/o puntelli di sostegno**;
- ✓ **pesi propri** non compresi al punto precedente quali quelli degli **elementi portati** dalla **cassaforma**;

b) carichi **variabili**:

- ✓ **azioni** legate alla **classe d'uso** (vedere punto 7.3.1);
- ✓ **azioni** derivanti dal **peso** del **calcestruzzo fresco, acciaio, laterizio**, ecc. (vedere punto 7.3.2);

Norma UNI 11763-2

- ✓ **azioni** derivanti dalla **pressione** del **calcestruzzo fresco** (vedere punto 7.3.3);
- ✓ **azioni** trasmesse dall'**ambiente** circostante (vedere punto 7.3.4);
- ✓ **carichi** di **servizio** previsti sulle **superfici praticabili** (vedere punto 7.3.5);
- ✓ **spinte** sui **parapetti** (vedere punto 7.3.6);
- ✓ **neve** (vedere punto 7.3.7);
- ✓ **vento** (vedere punto 7.3.8);
- ✓ **sisma** (vedere punto 7.3.9);
- ✓ **azioni** durante le fasi di **montaggio/smontaggio**;
- ✓ **azioni eccezionali**, quali quelle dovute agli **urti**;
- ✓ **azioni** dovute a **particolari situazioni** di **cantiere**.

Grazie per l'attenzione

Luca Rossi

*Dipartimento Innovazioni Tecnologiche
e sicurezza degli impianti, prodotti ed insediamenti antropici (DIT)*

lu.rossi@inail.it