



*SERVIZIO DI PREVENZIONE IGIENE E SICUREZZA NEGLI AMBIENTI DI LAVORO*

---

Buone pratiche di sicurezza in edilizia

# Posa dei solai in sicurezza

S.P.I.S.A.L.  
ASL 22 - Dipartimento di Prevenzione  
Via Gen. Carlo Alberto Dalla Chiesa - 37012 Bussolengo (VR)  
tel. 045-6712408 - fax 045-6712457  
<http://www.ulss22.ven.it/spisal/spisal.html> e - mail = [spisal@ulss22.ven.it](mailto:spisal@ulss22.ven.it)

Lo SPISAL dell'ULSS 22, partendo dal progetto Fearless, sviluppato in provincia di Verona alcuni anni fa, ha messo a punto un documento tecnico per la posa in sicurezza dei solai.

Non si è fatto altro che documentare fotograficamente situazioni di buone pratiche utilizzate realmente in cantiere, con l'obiettivo di fornire degli esempi di come sia possibile progettare, programmare e realizzare in sicurezza una fase del processo edile particolarmente complessa e difficile.

L'origine stessa del materiale, congiuntamente al confronto con personale di altri SPISAL, con il gruppo regionale edilizia, con tecnici d'impresa, con i coordinatori per la sicurezza, depone per una larga condivisione delle procedure di sicurezza.

Nel corso del 2006 è stata particolarmente fruttuosa la collaborazione con la Scuola Edile di Modena, impegnata nella produzione, ad uso didattico, di schemi grafici delle soluzioni operative più significative per la realizzazione in sicurezza delle varie tipologie di solaio.

Si ritiene che il documento, integrato per la parte grafica da quello della Scuola Edile di Modena, in forza della concretezza e della fattibilità delle soluzioni prospettate, possa costituire un valido supporto per le Imprese e per i Coordinatori per la Sicurezza, per le Scuole Edili e per i CPT, ma anche per gli SPISAL sia in fase di assistenza che di prescrizione in cantiere.

Hanno partecipato per lo SPISAL ULSS 22:

dr. Coato Flavio - Responsabile del progetto

TdP Bellesini Luigi

TdP Marchesini Alfonso

TdP Menegolli Stefano

TdP Perlini Giorgio

TdP Peruzzo Massimo

TdP Salvagno Roberto

TdP Varini Guido

Girelli Paola - segreteria

Venturi Vittorio - segreteria

Direttore SPISAL ULSS 22 : dr. Marco Renso

Si ringraziano:

i Professionisti e le Imprese Edili che hanno fornito contributi tecnici e di esperienza  
gli operatori degli SPISAL della provincia di Verona

il CPT e l'Edilscuola Veronesi

la Scuola Edile di Modena

il Gruppo Regionale Veneto Edilizia

---

ASL 22 Dipartimento di Prevenzione

S.P.I.S.A.L.

Via Gen. Carlo Alberto Dalla Chiesa - 37012 Bussolengo (VR)

tel. 045-6712408 - fax 045-6712457

<http://www.ulss22.ven.it/spisal/spisal.html> e - mail = [spisal@ulss22.ven.it](mailto:spisal@ulss22.ven.it)

---

# MOTIVAZIONE DELLO STUDIO

Nel processo costruttivo, la realizzazione dei solai costituisce un punto critico per la sicurezza, poiché i sistemi di prevenzione sono complessi, vanno progettati e non sono generalmente di facile applicazione. Ne consegue che frequentemente, la realizzazione di solai sia di tipo tradizionale che con l'uso di nuove tecnologie, avviene in carenza di sistemi di sicurezza esponendo i lavoratori al rischio di caduta dall'alto. Nel corso degli ultimi anni si è passati gradualmente dal tradizionale sistema di realizzazione del solaio tramite getto in opera, all'utilizzo di "travetti e pignatte", all'utilizzo di prefabbricati di varia natura. Questa evoluzione tecnologica non è stata accompagnata da una parallela evoluzione dei sistemi di sicurezza tanto che con qualsiasi tecnologia gli operatori lavorano all'altezza del solaio senza protezione sottostante. Da sottolineare che anche le fasi di preparazione del banchinaggio, vale a dire l'installazione di puntelli, la posa di travetti e rompitratta, spesso vede impegnato il lavoratore che opera dall'alto ancora una volta senza protezione sottostante.

La realizzazione dei solai prevede dei rischi affrontabili solo con una corretta progettazione. E' possibile utilizzare qualsiasi tecnica costruttiva, compresa la tradizionale a "travetti e pignatte", ma in ogni caso vanno previsti dei sistemi di prevenzione e/o protezione efficaci e praticabili, senza lasciare la scelta ai posatori in fase di realizzazione del solaio, quando, troppo spesso si è costretti a ricorrere a soluzioni improvvisate, o addirittura ad operare senza alcun sistema di prevenzione contro le cadute dall'alto.

Con il presente lavoro si intende proporre un contributo per la prevenzione del rischio di caduta dall'alto, sia esso verso l'esterno che verso l'interno della costruzione, nella fase di realizzazione dei solai.

In generale si può affermare che:

verso l'esterno il rischio può essere efficacemente affrontato con l'installazione di ponteggio perimetrale od opera provvisoria realizzata secondo normativa (PiMUS). Poiché può risultare che anche in presenza del ponteggio il dislivello tra i solai e il piano di calpestio del ponteggio risulti superiore ai 50 cm, è necessario provvedere ad eliminare anche questo rischio;

verso l'interno il rischio di caduta, che permane fino alla posa completa del solaio o della cassetta, può essere efficacemente affrontato identificando già in fase di progettazione, in relazione alle diverse tipologie costruttive adottate, differenti soluzioni tecnologiche e misure preventive e protettive.

Obiettivo principale è quindi fornire delle soluzioni in grado di garantire anche per questa fase un buon livello di sicurezza per gli operatori, pur mantenendo il medesimo grado di produttività, superando l'idea che non esistono sistemi di sicurezza applicabili nella realizzazione dei solai.

Ulteriore obiettivo è dimostrare che, per approntare soluzioni di reale efficacia preventiva, è fondamentale e possibile prevederle in fase di progettazione, fase che deve coinvolgere il committente, il coordinatore per la sicurezza e le imprese esecutrici; può essere infatti che alcune modalità di sicurezza siano applicabili in determinate situazioni, ma non in altre.

---

# CRITERI DI RIFERIMENTO

Le soluzioni presentate nascono dall'attività istituzionale di prevenzione e vigilanza in cantiere; sono state documentate in situazioni reali, messe a punto con la collaborazione degli operatori di cantiere, cercando sempre di coniugare l'operatività con il rispetto delle norme di sicurezza.

Le modalità di posa in sicurezza dei solai prese in considerazione non hanno la pretesa di essere esaustive, ma possono certamente fornire utili indicazioni a Progettisti, Coordinatori per la sicurezza, Datori di lavoro, Professionisti in genere. L'analisi delle soluzioni tengono in debito conto le priorità indicate dall'art. 3 del D. Lgs 626/94, e cioè che per la prevenzione dei rischi va innanzitutto privilegiata la loro eliminazione o riduzione direttamente alla fonte; dove ciò non sia possibile, vanno predisposte misure di protezione, privilegiando quelle collettive rispetto alle misure di protezione individuale (DPI):

In particolare per il rischio di caduta dall'alto il riferimento è il più recente D.Lgs. 235/2003, art.5 (che modifica l'art. 36 del D.Lgs. 626/94)

*“Il datore di lavoro, nei casi in cui i lavori temporanei in quota non possono essere eseguiti in condizioni di sicurezza e in condizioni ergonomiche adeguate a partire da un luogo adatto allo scopo, sceglie le attrezzature di lavoro più idonee a garantire e mantenere condizioni di lavoro sicure, in conformità ai seguenti criteri:*

*a) priorità alle misure di protezione collettiva rispetto alle misure di protezione individuale;*

*b) dimensioni delle attrezzature di lavoro confacenti alla natura dei lavori da eseguire, alle sollecitazioni prevedibili e ad una circolazione priva di rischi .....*

*I dispositivi di protezione contro le cadute devono presentare una configurazione ed una resistenza tali da evitare o da arrestare le cadute da luoghi di lavoro in quota e da prevenire, per quanto possibile, eventuali lesioni dei lavoratori. I dispositivi di protezione collettiva contro le cadute possono presentare interruzioni soltanto nei punti in cui sono presenti scale a pioli o a gradini”*

Le soluzioni di sicurezza analizzate sono state raggruppate rispettando le priorità indicate dalla norma, priorità che si ritiene debbano essere tenute in considerazione, nel momento di effettuare le scelte tecnologiche, anche dai Coordinatori della Sicurezza e dalle Imprese.

Schema di classificazione delle soluzioni di sicurezza:

Riduzione del rischio alla fonte	Posa del solaio dal basso	Pannelli prefabbricati, Lastre, Travetti e pignatte
Protezione collettiva	Banchinaggio	Cassero continuo inferiore Cassero discontinuo inferiore Reti anticaduta
Protezione individuale	DPI anticaduta	Ancoraggio su prefabbricati, su linea di vita, su ponteggi o strutture

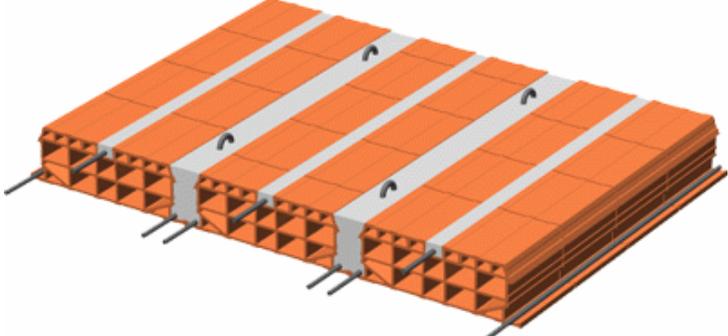
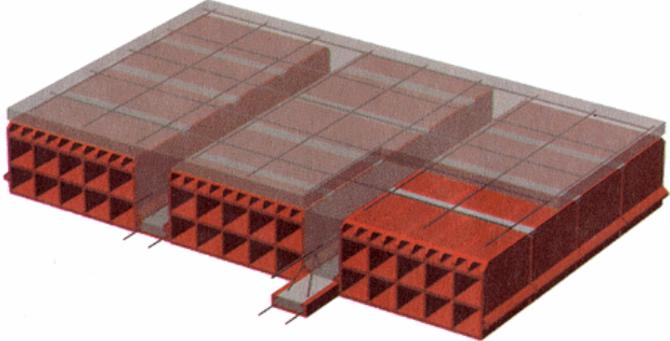
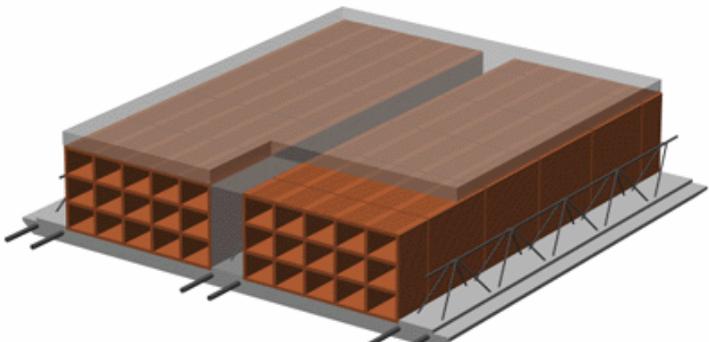
# TECNICHE E PROCEDURE OPERATIVE NELLA POSA DEI SOLAI

Sinteticamente questa fase lavorativa viene realizzata secondo i seguenti passaggi:

- 1 realizzazione dei muri o pilastri perimetrali portanti;
  - 2 realizzazione di un sistema di sostegno provvisorio del solaio –“banchinaggio”- necessario per sostenere il peso dell’opera fino alla maturazione del getto in cemento. Il sistema di sostegno è costituito da puntelli, su cui poggiano strutture tra loro ortogonali quali travetti, piattabande, rompitratta; tali elementi possono essere sostituiti da un sistema di cassetta continua;
  - 3 posa degli elementi costituenti il solaio sul sistema di sostegno (travetti e pignatte, predalles, prefabbricati in laterocemento, ecc);
  - 4 posa della carpenteria metallica;
  - 5 getto del calcestruzzo;
  - 6 disarmo a maturazione avvenuta.
-

## Tipologie di solai

Le strutture di solaio in laterocemento sinteticamente si possono riassumere in:

<p>1) solaio realizzato in opera;</p>	
<p>2) solaio a pannelli prefabbricati: - in cemento armato normale; - in cemento armato precompresso;</p>	
<p>3) solaio a travetti: - con travetti in laterocemento e blocchi interposti ("travetti e pignatte"); - con travetti a traliccio e blocchi interposti; - con travetti in calcestruzzo precompresso e blocchi interposti; - con travetti accostati;</p>	
<p>4) solaio a lastra in cemento armato tralicciate e con elementi di alleggerimento in laterizio o polistirolo (predalles).</p>	

## Predisposizione del banchinaggio

E' sempre presente il rischio di caduta dall'alto nelle fasi di preparazione del banchinaggio, che dovranno essere eseguite con l'ausilio di scale o adeguate opere provvisionali. Il banchinaggio può essere eseguito, come suggerisce Quasco, assemblando a terra i puntelli e i travetti e poi alzandoli una volta pronti.



foto da ricerca Quasco

## Metodi di accesso ai posti di lavoro in quota

Al fine dell'eliminazione e riduzione del rischio di caduta dall'alto nell'attività di posa dei solai riveste particolare importanza la scelta dei metodi di accesso ai piani di lavoro da parte del lavoratore. (art. 36-bis, comma 2 del D.Lgs. 626/94).

L'accesso può avvenire:

- dal ponteggio perimetrale;
- dall'edificio esistente in corso di manutenzione;
- attraverso scale di accesso, fisse o portatili;
- per mezzo di apposite torri-scala (castellana).

La posizione ed il numero di accessi dovranno essere valutati anche in relazione al numero di operatori presenti contemporaneamente sul piano di lavoro.

---

# MODALITA' PER LA POSA DEI SOLAI IN SICUREZZA

Le soluzioni di seguito presentate non sono esaustive delle possibilità di lavorare in sicurezza in questa fase. E' possibile, ed auspicabile, ricercare e mettere a punto nuove tecniche di facile applicazione e di pari o migliore efficacia preventiva.

La particolarità del lavoro risiede nel metodo usato per l'individuazione delle buone pratiche. Si è realizzato un documento contenente un dossier fotografico di situazioni reali, riscontrate direttamente in cantiere durante l'attività istituzionale del Servizio. In alcuni casi si trattava di modi di lavorare già inseriti nel patrimonio tecnico dell'Impresa, in altri di soluzioni adottate a seguito di intervento dello SPISAL.

Ogni soluzione è stata valutata per la forza preventiva e la rispondenza alla normativa, analizzandone vantaggi, svantaggi e rischi residui.

L'origine stessa del materiale depono per una reale possibilità di applicazione in cantiere e una larga condivisione con Coordinatori e Imprese, condivisione che è stata estesa ai professionisti della sicurezza appartenenti sia ad Enti pubblici che privati.

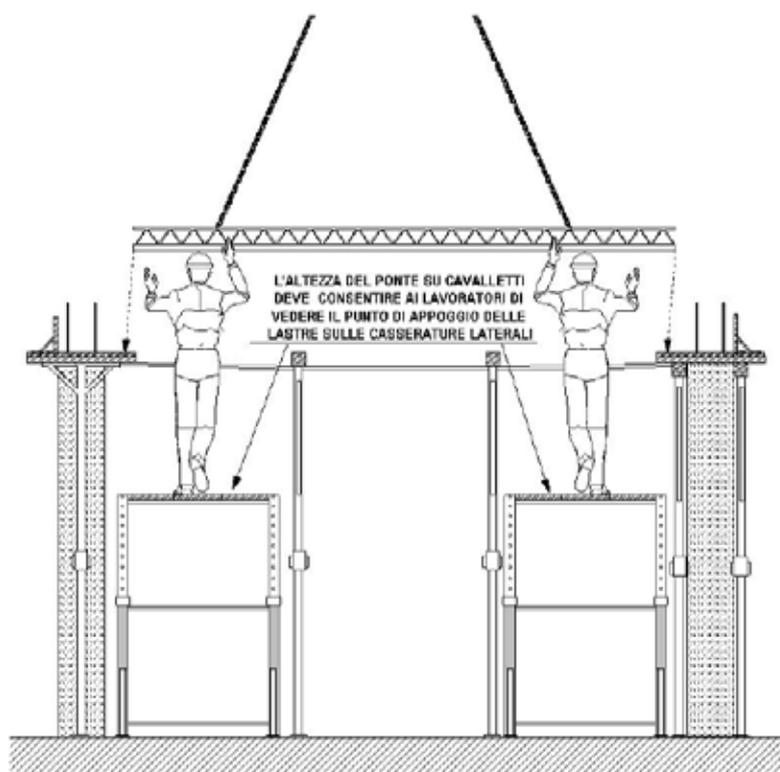
---

# Metodi che riducono il rischio alla fonte

## Posa del solaio dal basso

### ***Possibile per Pannelli prefabbricati, Lastre, Travetti e pignatte***

Il solaio viene realizzato con i lavoratori che assistono le fasi di posa stazionando su ponti di servizio allestiti al piano inferiore.



## Vantaggi

La modalità operativa comporta una drastica riduzione del rischio di caduta dall'alto, poiché i lavoratori sono situati ad altezze generalmente inferiori a due metri da terra, su trabattello o ponte su cavalletti appositamente allestito.

Rispetto al metodo tradizionale di posa degli elementi in latero-cemento dall'alto, viene ridotto, anche se rimane da valutare, il rischio di patologie muscolo scheletriche legato a prolungate posture incongrue. Sicuramente, nel caso di posa di travetti e pignatte, è eliminato il rischio di sprofondamento legato alla rottura dei laterizi nella fase di posa.

## Svantaggi /Limiti

E' necessaria una attenta progettazione per prevedere gli spazi necessari al posizionamento dei ponti di servizio, che dovranno trovare posto fra i puntelli di sostegno del banchinaggio.

Nell'uso di elementi prefabbricati è richiesta inoltre una attenta progettazione per fornire misure precise dei vari elementi al prefabbricatore. Si rende necessaria inoltre una buona organizzazione per la fornitura degli elementi così da poterli prelevare dal camion e depositare in opera direttamente; in caso contrario sarà necessario un vasto spazio di deposito con conseguente aumento dei tempi di movimentazione e dei rischi connessi.

Nel montaggio del solaio con il metodo "travetti e pignatte" occorre programmare ed organizzare in sicurezza il rifornimento delle "pignatte" al posatore, che deve avvenire dal basso; in caso contrario persisterebbe un evidente rischio di caduta dall'alto del lavoratore che dovesse muoversi al livello del solaio in costruzione.

## Rischi residui

Le operazioni di carpenteria e getto del calcestruzzo da eseguire a completamento del solaio, comportano rischio di caduta verso l'esterno, che andrà prevenuto con la predisposizione di idonee opere provvisoriai.

---

## Esempi fotografici



Posa dal basso di un solaio in lastre di latero-cemento

---



Posa dal basso di elementi prefabbricati utilizzando il cavedio per predisporre il ponte di servizio



Posa dal basso di un solaio a travetti e pignatte: la soluzione è facilitata da una modifica del processo tradizionale, prevedendo cioè di procedere con il montaggio di file complete di pignatte, anziché predisporre anticipatamente tutti i travetti. In tal modo il montatore può sporgersi con il busto oltre il livello di posa senza impedimenti.

---



Posa dal basso di un solaio a travetti e pignatte: si nota la posizione ergonomicamente incongrua, che potrebbe essere risolta prevedendo di procedere con il montaggio di file complete di pignatte, anziché predisporre anticipatamente tutti i travetti. In tal modo il montatore potrebbe sporgersi con il busto oltre il livello di posa senza impedimenti.

---

# Tecniche di posa con sistemi di protezione collettiva

## 1- Cassero continuo inferiore

Si tratta di realizzare un piano orizzontale continuo (cassero) con tavole di legno (ormai in disuso) o elementi modulari sostenuti da puntelli, sul quale viene poi realizzato il solaio. I lavoratori operano muovendosi su un piano completo privo di aperture verso l'interno.

## Vantaggi

Oltre alla possibilità di realizzare un assito portante, in commercio vi sono moduli prefabbricati per il banchinaggio, con relativi puntelli in alluminio. Il peso molto contenuto e la sicurezza d'installazione (visto che il cassero si può comporre completamente dal basso) ne fanno una soluzione estremamente sicura. Altro vantaggio dei moduli prefabbricati deriva dalla possibilità di recuperare parte del sistema prima della maturazione completa del solaio. Non ci sono vincoli per l'uso, infatti può essere impiegato sia in nuove costruzioni che in ristrutturazioni.

## Svantaggi /Limiti

Il sistema a pannelli modulari ha un elevato costo iniziale, e necessita di spazi importanti per lo stoccaggio. Per la cassetatura va calcolato un maggior impiego di manodopera iniziale per la realizzazione e per la movimentazione, probabilmente recuperabile con la riduzione dei tempi di posa.

Il sistema incontra maggiori difficoltà di realizzazione nel caso di solai a pianta irregolare.

## Rischi residui

Se correttamente montato dal basso il sistema previene il rischio di cadute verso l'interno; è necessario che contestualmente alla posa del tavolato vengano posti in essere opere provvisorie quali parapetti perimetrali o ponteggi, idonee a prevenire la caduta verso l'esterno. Tali opere vanno, ovviamente, installate in sicurezza.

Nel caso in cui si scelga di costruire il cassero dall'alto, permane inalterato il rischio di caduta che va affrontato con altre efficaci soluzioni (es. DPI anticaduta).

---

## Esempi fotografici



Esempi di posa e utilizzo di cassetta continua

---

## 2 - Cassero discontinuo inferiore

Si tratta di una soluzione sperimentale per la realizzazione di solaio a “travetti e pignatte: in corrispondenza della “corsia” in cui saranno posate le pignatte vengono inserite tavole a parziale chiusura dello spazio esistente, sostenute da puntelli da armatura.

### Vantaggi

La soluzione permette di ridurre in maniera importante la luce tra i travetti, riducendo quindi in maniera apprezzabile il rischio di caduta nel vuoto durante la posa dei laterizi; viene eliminata anche il rischio di infortunio per sprofondamento in caso di rottura dei singoli laterizi.

Un vantaggio, di tipo economico, consiste nella possibilità di usare tavole già in dotazione all'impresa.

### Svantaggi /Limiti

La realizzazione di questo sistema prevede una attenta progettazione della localizzazione dei puntelli, in modo da rendere possibile l'inserimento delle tavole di protezione. Vi è un aumento della movimentazione dei materiali nel cantiere ed un aggravio dei tempi di realizzazione del banchinaggio, solo parzialmente recuperabili durante la posa dei laterizi.

### Rischi residui

Qualora la realizzazione del banchinaggio venisse effettuata dall'alto, permangono inalterati i rischi di caduta che dovranno essere opportunamente valutati per la scelta dei sistemi di protezione.

---

## Esempi fotografici



Esempi di utilizzo di cassero discontinuo

---

## 3 - Reti di sicurezza

Sono state documentate soluzioni che utilizzano reti di protezioni :

- poste sopra il banchinaggio (reti metalliche elettro saldate o reti in materiale plastico)
- poste sotto il banchinaggio (reti di sicurezza orizzontali tipo S secondo la norma UNI EN 1263).

Le soluzioni finora viste presentano punti di debolezza, legati alla criticità dei punti di ancoraggio o di appoggio ed alla difficoltà di posa.

Per le reti elettrosaldate vi sono problemi tecnologici (spessore nei punti di sovrapposizione), difficoltà nella posa e nel disarmo.

Per le reti in materiale plastico permangono criticità relative alla portata, con necessità di certificazione; attualmente sono state effettuate solo alcune prove empiriche.

Per le reti anticaduta orizzontali UNI EN 1263 vi sono problemi legati al corretto dimensionamento e posizionamento degli ancoraggio che ne rendono l'uso molto difficoltoso.

Appare persino ovvio che le modalità di posa delle reti deve avvenire in sicurezza. In particolare la posa delle reti sopra il banchinaggio va effettuata dal basso: in caso contrario il vantaggio della protezione ottenuto per la fase di posa del solaio viene vanificato dal rischio di caduta durante la fase di posa delle reti.

Tali soluzioni possono pertanto essere considerate efficaci solamente se accompagnate dal dimensionamento degli ancoraggi e dal calcolo della relativa portata.

### Esempi fotografici





Esempi di utilizzo di reti in materiale plastico poste sopra il banchinaggio

---



Esempio di utilizzo di reti elettrosaldate poste sopra il banchinaggio

---

# Tecniche di posa con dispositivi di protezione individuale

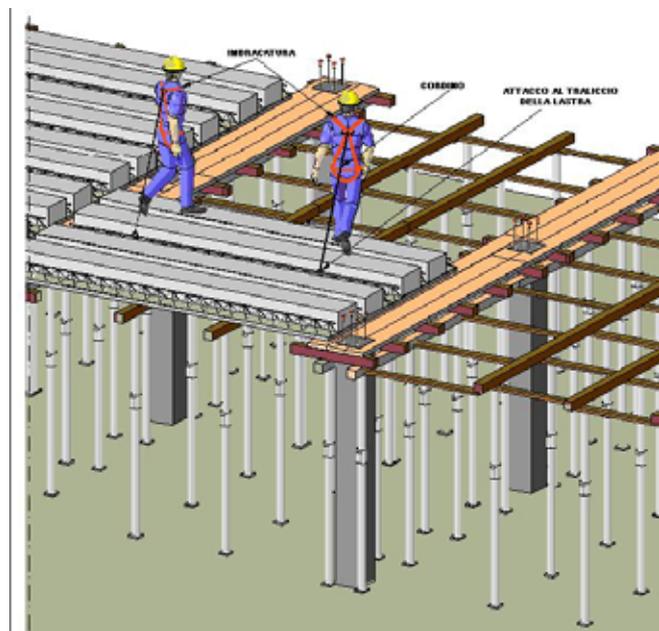
Queste tecniche possono essere utilizzate per la posa di solai di tipo prefabbricato con lavoratori che operano dall'alto. L'ancoraggio può essere effettuato direttamente sul prefabbricato -caduta impedita- oppure o utilizzando linea di vita opportunamente calcolata

Per lo svolgimento delle attività che comportano l'uso di un cordino di posizionamento, è necessario l'utilizzo d'imbracature che siano adatte sia ad essere utilizzate per il posizionamento sul lavoro sia come componente di un dispositivo di arresto della caduta. Il cordino di posizionamento non svolge la funzione di dispositivo anticaduta.

## 1 - Caduta impedita

Per le operazioni di posa dei solai prefabbricati, il lavoratore dovrà vincolarsi opportunamente sulla struttura esistente, utilizzando ad esempio come punto di ancoraggio un punto identificato sulla lastra, utilizzando una imbracatura per il corpo collegata ad un cordino di posizionamento regolabile (lunghezza massima 2 metri), in modo da essere correttamente posizionato per l'effettuazione delle operazioni; il sistema non deve permettere al lavoratore di poter raggiungere un qualsiasi punto di caduta.

Il cordino di posizionamento non svolge la funzione di dispositivo anticaduta.



Questo tipo di sistema è utile per evitare la caduta verso il vuoto nel senso di posa delle lastre (in avanti) e quindi va prevista la protezione contro le cadute sui lati eventualmente aperti con ponteggi, parapetti ecc..

Dopo essersi agganciati al punto identificato (ad esempio al traliccio centrale della lastra precedente), si riceve la lastra e dopo averla posizionata si sganciano le catene più vicine.

Spostando il moschettone sul traliccio centrale della lastra successiva possono essere raggiunte in sicurezza e sganciate le catene più lontane; in questo modo i lavoratori sono già in posizione per la posa della lastra successiva.

## Vantaggi

Queste procedure di sicurezza non modificano le modalità di posa utilizzate dall'impresa, eliminando completamente il rischio di caduta verso l'interno. Non vi è alcun aumento dei tempi di posa.

## Svantaggi /Limiti

E' necessario l'addestramento dei lavoratori per DPI di III categoria. I DPI vanno verificati periodicamente secondo quanto previsto dal costruttore. La procedura di utilizzo del Dispositivo di Sicurezza deve essere attentamente progettata e trasmessa ai lavoratori; in caso di non totale rispetto vi è il rischio di cadute con possibili gravi danni in quanto non è previsto l'utilizzo di un dissipatore di energia in quanto il sistema prevede l'impossibilità di raggiungere un qualsiasi punto di caduta. La prima lastra va comunque posata o agganciandosi alla struttura del ponteggio o dal basso utilizzando ponti di servizio.

## Rischi residui

Il DPI deve impedire ai lavoratori di raggiungere un qualsiasi punto di caduta nel senso di posa del solaio, ma permangono i rischi di cadute verso l'esterno e verso vani aperti; è perciò necessario siano predisposti i sistemi di protezione collettiva quali ponteggi e parapetti.

---

## Esempi fotografici



Esempio di posa di Predalles con l'uso di cordino di posizionamento

---



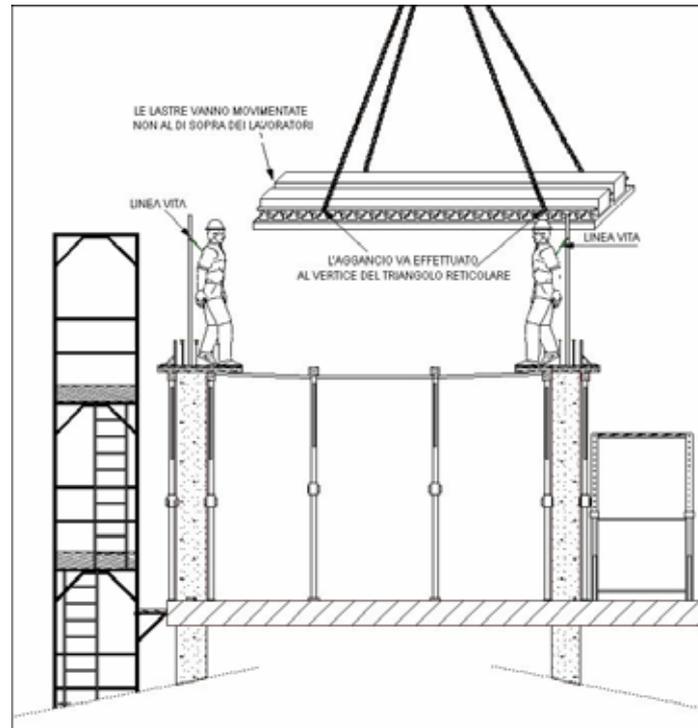
Esempio di posa di prefabbricati con l'uso di cordino di posizionamento

---

## 2 - Sistemi di arresto caduta

I lavoratori effettuano la posa degli elementi prefabbricati del solaio, indossando una imbracatura collegata:

- ad una linea di vita orizzontale opportunamente posizionata lateralmente al senso di posa;
- ad un punto di ancoraggio ricavato sui ponteggi perimetrali o sulle murature.



L'approntamento di un corretto sistema di arresto caduta, conforme alle norme tecniche, presenta notevoli difficoltà realizzative legate all'installazione dei montanti, al tensionamento della linea di vita, alla sua freccia in caso di caduta.

Nella posa di solai ad altezze di circa tre metri le garanzie di sicurezza richieste - spazio libero di caduta, comprensivo dello spazio libero residuo di un metro- sono difficile da ottenere.

Va valutato inoltre il rischio derivante dall'effetto pendolo.

Per tutte queste difficoltà è stato difficile reperire soluzioni accettabili da poter proporre nel presente documento. Sull'utilizzo delle linee di vita, altri Enti hanno sviluppato in maniera più approfondita la ricerca:

- ISPESL – Linee guida per l'individuazione e l'uso di Dispositivi di Protezione Individuali contro le cadute dall'alto -
- Scuola Edile di Modena/Libra - Posa in opera dei solai : procedure di sicurezza condivise -

Allegati:

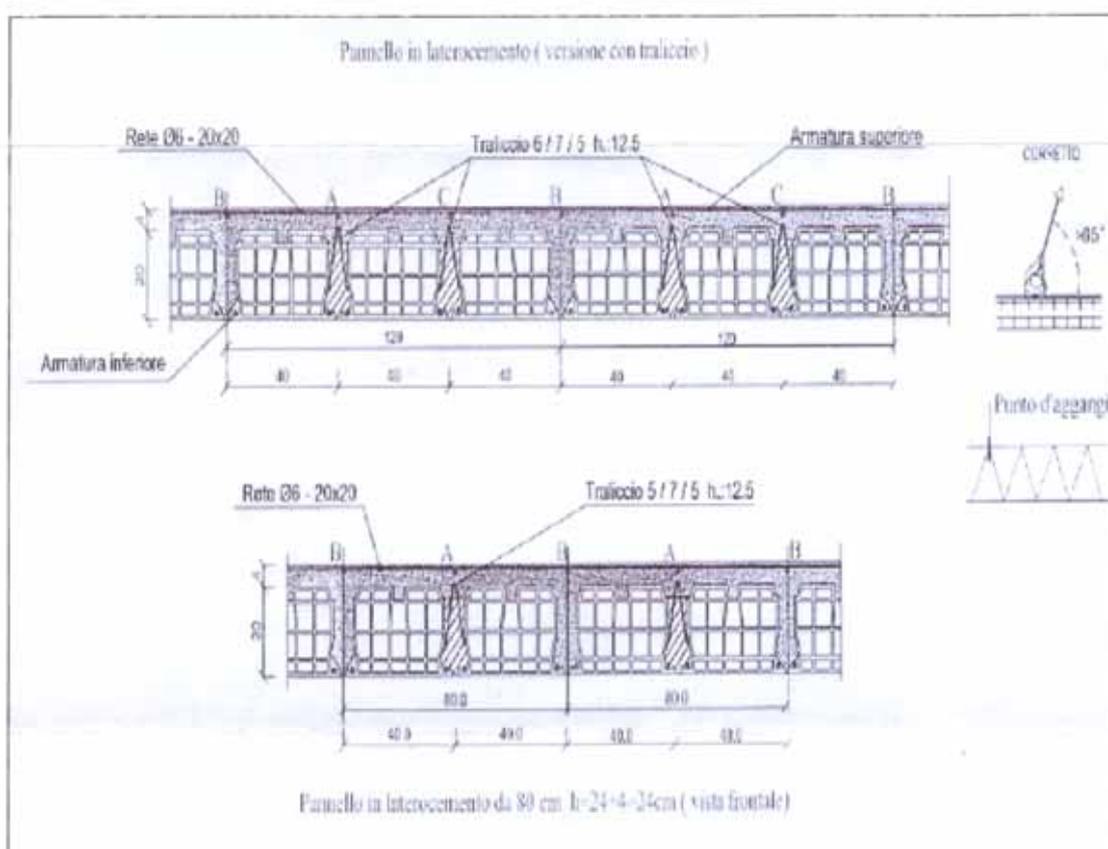
Prova di tenuta degli ancoraggi su tralci di pannelli in laterocemento

In relazione alla possibilità di utilizzare il traliccio del solaio a pannello in laterocemento come “aggancio” del cordino di posizionamento durante la posa, sono state effettuate delle prove presso il Laboratorio materiali da costruzione della Provincia di Verona.

La prova è stata eseguita secondo la normativa UNI EN 10002-1: 2004 “materiali metallici – prova di trazione”, sollecitando perpendicolarmente i due tralci, posti alle estremità del campione di prova.

Resoconto di prova n. 10987/06

**DOCUMENTAZIONE GRAFICA DEL PRODOTTO FORNITA DAL RICHIEDENTE**



Le prime rotture si hanno al carico di 111,8 daN (distacco di due staffe), concentrati in un solo punto sul nodo staffa-ferro superiore



Il distacco totale della staffa si ha al carico di 2274,6 daN, mentre il fero superiore risponde bene ad entrambe le sollecitazioni.



Dimensioni medie del traliccio gettato			Ø nominale superiore traliccio	Ø nominale inferiore traliccio	Ø nominale staffe di collegamento	carico massimo
a (cm)	b (cm)	h (cm)	(mm)	(mm)	(mm)	(daN)
10	66	17	7	5	5	2274,6
						1111,8

## Conclusioni

L'art. 1 del DPR 222/2003 definisce come scelte progettuali quelle effettuate dal progettista dell'opera in collaborazione con il coordinatore per la progettazione, al fine di garantire l'eliminazione o la riduzione al minimo dei rischi di lavoro.

Come si è visto le misure di controllo (misure preventive e protettive: gli apprestamenti, le attrezzature, le infrastrutture, i mezzi e servizi di protezione collettiva, atti a prevenire il manifestarsi di situazioni di pericolo, a proteggere i lavoratori da rischio di infortunio ed a tutelare la loro salute) nel caso di messa in opera di solai dipendono in larga parte dalle tecniche costruttive, dai materiali da impiegare e dalle tecnologie adottate. Ne discende che durante la fase progettuale, ogni azione del progettista determina una situazione operativa specifica che richiede la messa a punto di specifiche soluzioni.

Non a caso il regolamento sulla redazione dei PSC chiarisce quanto il Dlgs 494/96 aveva solo sottinteso responsabilizzando il Committente ad attenersi alle misure generali di tutela durante la progettazione dell'opera ed in particolare al momento delle scelte tecniche e nell'esecuzione del progetto. L'attuazione di questo presupposto richiede che la nomina del CSP sia contestuale a quella dell'affidamento dell'incarico di progettazione.

Ecco allora che la scelta di un solaio in pannelli prefabbricati (oppure la posa di un cassero continuo dal basso) spesso riduce, se non elimina, la necessità di predisposizione di opere di banchinaggio. Allo stesso tempo, la superficie che si viene a creare in quota, se coincidente con il posto di lavoro, presenta una morfologia e una conformazione che, sotto il profilo della sicurezza della caduta dall'atto (di persone e cose), si connotano, per maggiore continuità del piano e ridotta distribuzione di varchi, meno pericolose.

Operate le scelte progettuali, spetterà sempre al CSP definire le più corrette procedure (modalità e le sequenze stabilite per eseguire un determinato lavoro od operazione) finalizzate alla sicura realizzazione dei solai: sarà il PSC a stabilire per le imprese la migliore procedura in relazione al tipo di solaio impiegato ed alle caratteristiche specifiche determinate dal cantiere all'interno del quale avviene l'operazione.

Allora l'opzione che prevede la posa dal basso, anziché l'uso di dispositivi individuali di posizionamento o di una rete di protezione collettiva, costituirà parte fondante del PSC.

Si tratta, tra l'altro, di quegli apprestamenti e di quelle procedure previste per specifici motivi di sicurezza definiti dal PSC, i cui costi devono essere stimati andando ad integrare o costituire quella parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.

L'impresa da parte sua dovrà prevedere nel POS le procedure di dettaglio che metterà in atto per la realizzazione di quel tipo di solaio secondo le indicazioni del PSC.

I sistemi presentati offrono delle modalità praticabili, sicure ed economicamente compatibili.

Le schede, proprio per le modalità utilizzate nella realizzazione, che ha previsto la ricerca delle soluzioni sul campo, non possono essere considerate conclusive.