



## **SOLUZIONI PER LE SOLETTE NEGLI IMPALCATI A SEZIONE MISTA ACCIAIO – CLS**

Per i ponti in acciaio le solette, che costituiscono il piano dell'impalcato stradale, possono essere realizzate mediante differenti soluzioni, fra cui:

- Lastra predalle e getto in opera;
- Soletta prefabbricata in c.a.;
- Lastra mista acciaio-clc;
- Lastra ortotropa.

Per le prime tre soluzioni, l'utilizzo di una soluzione mista acciaio-calcestruzzo consente di ottimizzare il funzionamento della sezione nel caso delle campate in semplice appoggio dove la soletta, oltre a fungere da piano di appoggio per le carreggiate, permette di assorbire la componente di compressione dello sforzo flettente, ottimizzando la sezione resistente e aumentando la rigidezza complessiva della struttura.

Normalmente in questi casi, per contenere i pesi strutturali, lo spessore della soletta dovrebbe essere limitato a 25÷30 cm.

L'interasse massimo degli appoggi per questo tipo di solette varia da 4 a 5 m, mentre gli sbalzi massimi da 2 a 3 m.

La quarta soluzione a lastra ortotropa viene realizzata interamente in acciaio.

Se da una parte la soluzione con predalle e getto è quella maggiormente impiegata per criteri di economicità, non si esclude che la soluzione con lastre prefabbricate in c.a., lastra mista acciaio-clt e lastra ortotropa possano rappresentare delle valide alternative in casi specifici dove la velocità di esecuzione assume fondamentale importanza.

## **LASTRE PREDALLE E GETTO IN OPERA**

Classica soluzione in cui vengono impiegate lastre composte da cospelle in c.a. di spessore 50÷60 mm irrigidite da reti e tralicci elettrosaldati e da eventuali armature aggiuntive.

Questa soluzione viene particolarmente utilizzata per gli impalcati multi-trave in profili laminati a doppio T.

Prima della posa delle lastre è necessario predisporre una puntellatura provvisoria (rompitratta) che deve essere opportunamente dimensionata dal progettista.



**Messa in opera di lastre predalle**

## SOLETTE PREFABBRICATE IN C.A.

È possibile realizzare le solette mediante elementi interamente prefabbricati in stabilimento. Queste lastre prefabbricate con sezioni mediamente dai 2,5 a 4m di lunghezza, a tutto spessore, vengono postate sull'impalcato metallico e collegate tra loro mediante esecuzione di giunti di connessione a completo ripristino.

La prefabbricazione ha dei vantaggi costruttivi che la rendono molto competitiva sulle opere d'arte con una struttura e una geometria complessa come impalcato a graticcio o cassoni con elevati interasse, o di larghezza variabile e obliquità, riducendo il tempo di ultimazione e agevolando i lavori se le condizioni del sito sono sensibili come zone con forte ciclo gelo/disgelo, siti molto lontani dalle centrali di betonaggio e attraversamenti di viabilità esistenti.

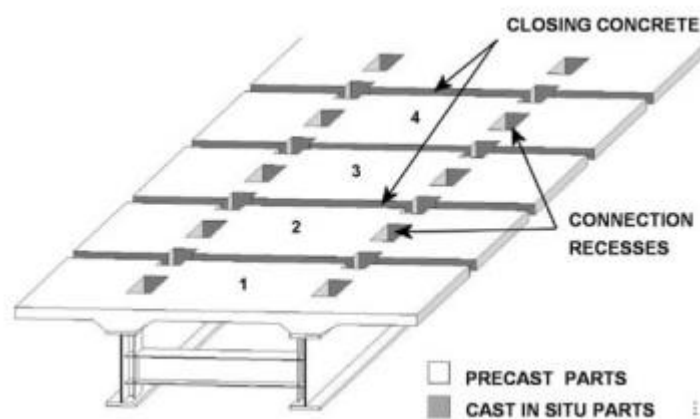
La prefabbricazione presenta il vantaggio di ridurre gli effetti del ritiro del calcestruzzo, per contro, richiede grande cura sia nella sua progettazione sia nella sua costruzione.

Esistono due tipologie di lastre prefabbricate: a tutta larghezza (pari a quello della soletta) e a larghezza parziale.

### Lastre a tutta larghezza

Per la prima tipologia si pone il problema della loro connessione alle travi principali: i connettori vengono concentrati in corrispondenza dei vuoti previste nelle lastre in fase di costruzione nello stabilimento e vengono chiamati "tasche di connessione".

Queste tasche vengono poi riempite in opera con calcestruzzo ad alte prestazioni a ritiro compensato, avendo preventivamente cura di sigillare l'interstizio presente tra l'estradosso della trave metallica e l'intradosso delle lastre mediante iniezione di malta cementizia molto fluida.

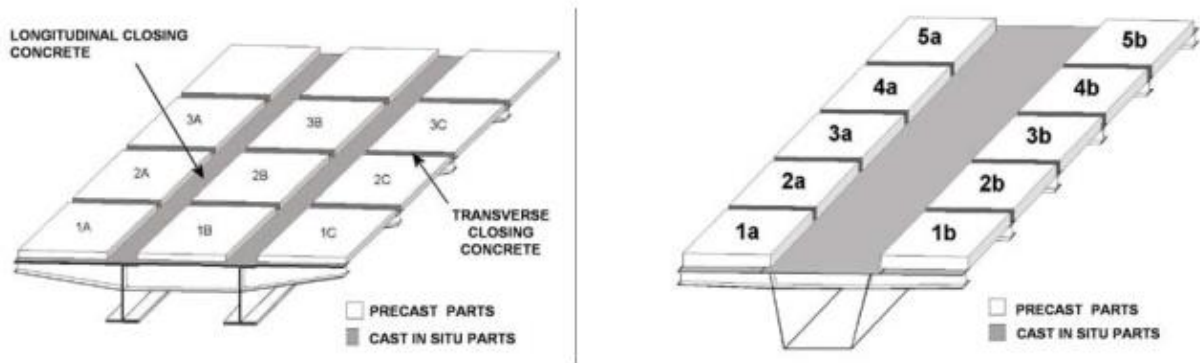


Lastre prefabbricate a tutta larghezza

La lunghezza delle lastre è generalmente 2,50 m. Questo valore corrisponde alla larghezza massima possibile per il trasporto in sagoma mediante camion. Ciò corrisponde anche ad un peso/lastra compreso tra 25÷30 ton, considerato ancora compatibile con mezzi di sollevamento "standard".

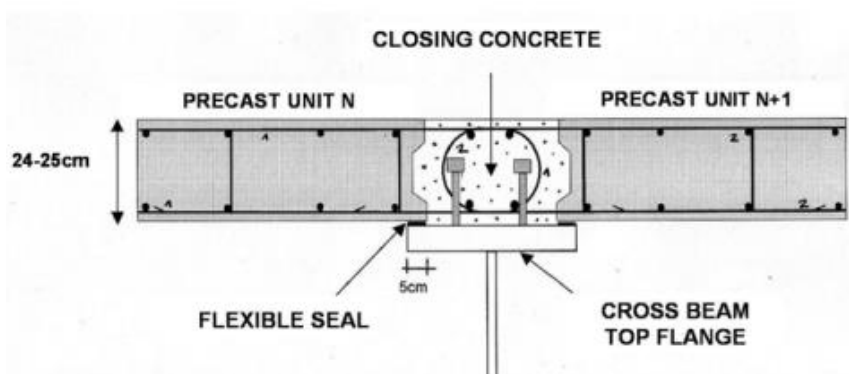
## Lastre a larghezza parziale

Le lastre a larghezza parziale possono avere differenti soluzioni.



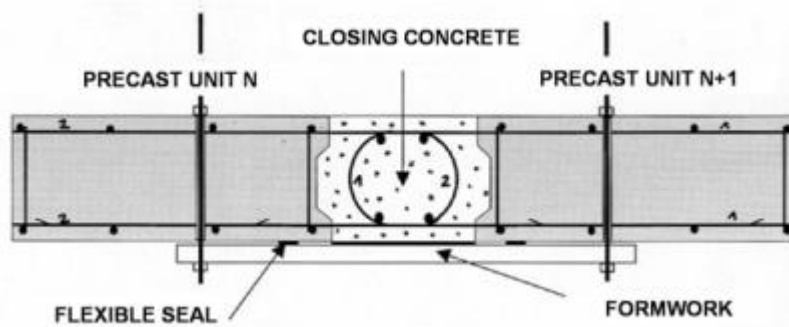
Lastre prefabbricate a larghezza parziale

Lo spessore della lastra è mediamente di 25 cm, quindi il peso di un elemento è generalmente compreso tra 10÷20 ton.



Soluzione di getto con piattabanda della trave che funge da cassero

Nel caso in cui il volume di connessione si presenta "in aria", senza un naturale supporto inferiore, il getto di connessione può essere realizzato in diversi modi, ma quello più utilizzato e semplice è tramite cassaforma tradizionale.



**Soluzione di getto con cassero tradizionale**

## **SOLETTE A LASTRA MISTA ACCIAIO – CLS**

In alternativa alle soluzioni già esposte, esiste la possibilità di utilizzare un'altra tecnologia, costituita da una piastra mista, cioè una piattabanda metallica continua, con tralicci e pioli di connessione saldati sull'estradosso, i quali dovranno garantire l'aderenza tra la piastra e la cappa di calcestruzzo superiore.

In alternativa alle solette in calcestruzzo possono essere impiegate soluzioni a piastra mista in acciaio che presentano la stessa logica costruttiva delle lastre predalle.

Tali lastre sono composte da una piattabanda metallica continua, tralicci e pioli di connessione saldati all'estradosso, i quali devono garantire l'aderenza fra la piastra e la cappa di calcestruzzo superiore.

Tale soluzione consente di eliminare la necessità di installare in opera delle ulteriori lastre che fungano da casseri per il getto di calcestruzzo della soletta. In questo caso la piastra metallica svolge la funzione da armatura lenta inferiore per la soletta nelle due direzioni principali, garantendo un comportamento a piastra a tutta la struttura della soletta.



**Esempio di soletta a piastra mista.**

## SOLUZIONI A LASTRA ORTOTROPA

In alternativa alle soluzioni miste, esiste la possibilità di realizzare una struttura interamente metallica che sfrutti una lastra ortotropa

Tale soluzione risulta indicata nel caso di strutture continue dove è possibile sfruttare la resistenza a trazione della lastra nelle zone a momento negativo. La soluzione a lastra ortotropa in acciaio viene inoltre impiegata quando la necessità di leggerezza di impalcati particolari risulta prioritaria, ad esempio per ponti di grande luce (ponti sospesi, ponti strallati, ponti ad arco e ponti mobili) o in ambienti fortemente sismici.

L'altezza della trave metallica, che per i sistemi misti si aggira intorno a  $H \approx L/20$  per impalcati continui e  $H \approx L/17$  per impalcati isostatici, negli impalcati con piastra ortotropa si attesta intorno a valori  $H \approx L/25$  (impalcati continui)

L'impalcato a piastra ortotropa è costituito da una lamiera piana superiore, di spessore tipicamente compreso fra 12 e 16 mm, opportunamente irrigidita da costole e nervature longitudinali e travi trasversali. Gli irrigidimenti longitudinali vengono realizzati quasi esclusivamente in forma chiusa, per una maggiore rigidità torsionale, del tipo a canaletta tipicamente di altezza 300 mm, passo 600 mm e in spessori di 6÷7 mm. Gli irrigidimenti trasversali generalmente vengono disposti con un interasse compreso fra 3 e 4 m e sono realizzati con sezione a T rovescia. Per mantenere la continuità degli irrigidimenti longitudinali, le anime vengono opportunamente asolate.



**Esempio di lastra a comportamento ortotropo**

Contenuti a cura di Fondazione Promozione Acciaio – Riproduzione riservata.  
Materiale tratto dal Quaderno Tecnico: Norme Tecniche ANAS, Manutenzione dei ponti in acciaio e sostituzione di impalcati esistenti in c.a.p. con nuovi manufatti in carpenteria metallica. (pubblicazione settembre 2019).

Si ringrazia Milan Ingegneria srl e BIT spa per il materiale tecnico fornito.  
Immagini: Milan Ingegneria srl, Giugliano Costruzioni Metalliche srl,  
Ultimo aggiornamento: Aprile 2021