

	MANUALE TECNICO LAMIERE TIPO HI-BOND	
---	---	--

REVISIONE	DATA	PAGINE TOTALI	AUTORE	VERIFICATO
4	11/1/2013	25	Ufficio Tecnico	Direzione Tecnica

Questo documento è stato realizzato per assistervi nell'utilizzo delle lamiere Metecno per solai collaboranti tipo **HI-BOND®**.

Prima di utilizzare il prodotto è necessario leggere attentamente il presente manuale tecnico e, per un corretto aggiornamento, è necessario richiedere all'ufficio tecnico di Metecno l'ultima edizione del documento.

La posa in opera dei nostri prodotti deve essere effettuata da tecnici specializzati in possesso di adeguati requisiti professionali.

Il presente documento annulla e sostituisce ogni versione precedente, vi preghiamo di verificare se questa è l'ultima versione disponibile.

Il presente manuale fornisce indicazioni sulla progettazione e sulla posa, dei solai HI-BOND®, è comunque responsabilità del progettista verificare le solette nel loro insieme.

Considerata la complessità dell'argomento trattato, in caso di ulteriori approfondimenti rispetto a quanto sottodescritto, vi preghiamo di contattare :

METECNO ITALIA S.r.l.
Via N. Sauro, 80
33090 TRAVESIO (PN) - ITALY
Tel. 0427.591311 - Fax 0427.90168
e-mail: info@metecnoitalia.it

QUESTO DOCUMENTO E' IN ACCORDO CON LA NORMA PRODOTTO
UNI-EN-14782:2006

Lamiere grecate per solai collaboranti

L'impiego delle lamiere grecate, nelle costruzioni dei solai, ha rappresentato una profonda innovazione che ha reso possibile razionalizzare ed accelerare i tempi di realizzazione con un conseguente importante beneficio economico.

I vantaggi del sistema HI-BOND®

- Disponibilità quasi immediata dei piani di lavoro transitabili, nei più avanzati sistemi di solaio in lamiera non occorre alcun puntellamento temporaneo del solaio consentendo di realizzare piani di lavoro anche simultaneamente e a quote differenti.
- Drastica riduzione dei mezzi di trasporto che entrano in cantiere.
- Impiego ridotto dei mezzi di sollevamento.
- Massima versatilità del sistema.

Lamiera collaborante HI-BOND®

- La lamiera grecata HI-BOND® viene prodotta con speciali impronte che la rendono solidale con il calcestruzzo,
- La lamiera grecata HI-BOND® unisce alle funzioni di cassaforma, che si esplicano durante le fasi di getto, quella molto più importante di armatura tesa dopo che il getto ha fatto presa.
- Il sistema è presentato da Metecno con il marchio

HI-BOND®

Normative

Il 14 gennaio 2008 è stato emanato un Decreto Ministeriale per l'approvazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2008), queste norme regolano tutto quanto attinente al mondo delle costruzioni e quindi anche delle lamiera grecate per solai collaboranti.

Per la fabbricazione di questo particolare prodotto, il D.M. 14/1/2008 prevede che gli stabilimenti produttivi siano muniti di :

“Attestato di denuncia dell’attività di centro di trasformazione”

rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Nel centro deve essere garantita la rintracciabilità e qualità del prodotto.

La documentazione deve essere tenuta a disposizione del Direttore lavori, qualora ne faccia richiesta.

Ogni fornitura deve essere accompagnata dall'attestato, sotto riportato, e da idonea dichiarazione di conformità.

[illegible]

Norme di riferimento

Eurocodice 1

UNI EN 1991-1-1:2004 : La norma fornisce i criteri di progettazione e le azioni per la progettazione strutturale degli edifici e delle opere di ingegneria civile

UNI EN 1991-1-6:2005 : La norma fornisce i principi e le regole generali per determinazione le azioni da considerare durante la costruzione di edifici e opere di ingegneria civile

Eurocodice 2

UNI EN 1992-1-1:2005 : La norma fornisce i criteri generali per la progettazione delle strutture in calcestruzzo non armato, armato e precompresso di edifici e opere di ingegneria civile.

Eurocodice 3

UNI EN 1993-1-3:2007 : La norma riguarda la progettazione di lamiere grecate di acciaio ottenute mediante piegatura a freddo

UNI EN 1993-1-5:2007 : La norma fornisce i requisiti per la progettazione di lamiere grecate

Eurocodice 4

UNI EN 1994-1-1:2005 : La norma definisce la procedura di calcolo delle solette composte con lamiere grecate per gli edifici

CNR 10016:2000 – Strutture composte di acciaio calcestruzzo. Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni.

Norme Tecniche per le costruzioni, DM Infrastrutture 14 gennaio 2008 pubblicato su S.O. n.30 alla G.U. 4 febbraio 2008 ,n. 29.

Circolare delle norme tecniche per le costruzioni, Circolare 2 febbraio 2009 n.617 Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Pubblicata su S.O. n. 27 della Gazzetta Ufficiale 26 febbraio 2009 n.47.

Solaio con lamiera collaborante HI-BOND®

Il solaio collaborante HI-BOND® è costituito da una lamiera grecata sulla quale viene gettata una soletta di calcestruzzo.

In fase di getto, e fino a quando il calcestruzzo non ha raggiunto un adeguato livello di maturazione (1° fase), il peso proprio del calcestruzzo umido, del personale e delle attrezzature, vengono portati solamente dalla lamiera grecata.

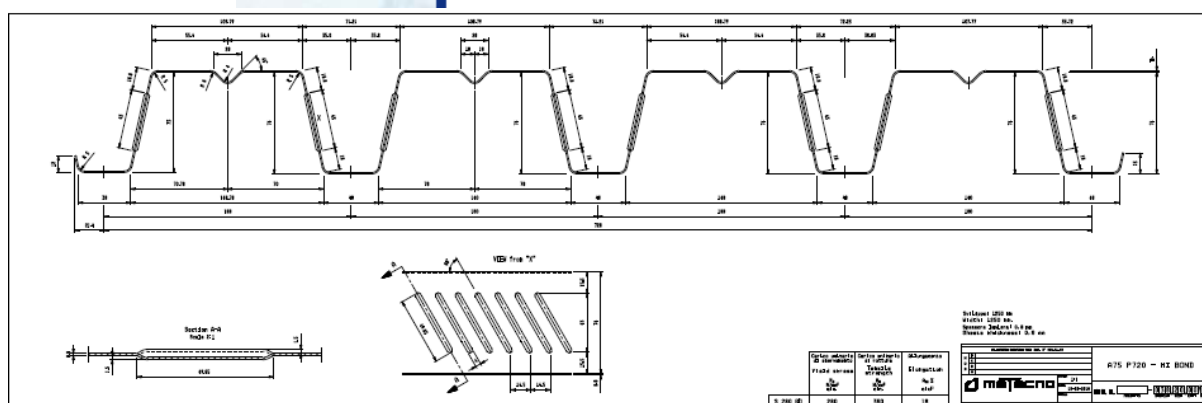
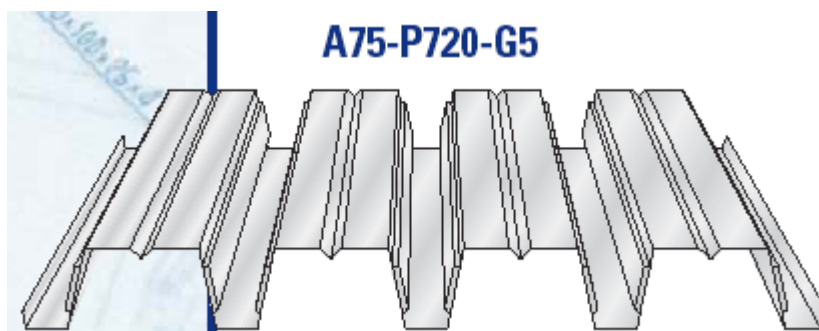
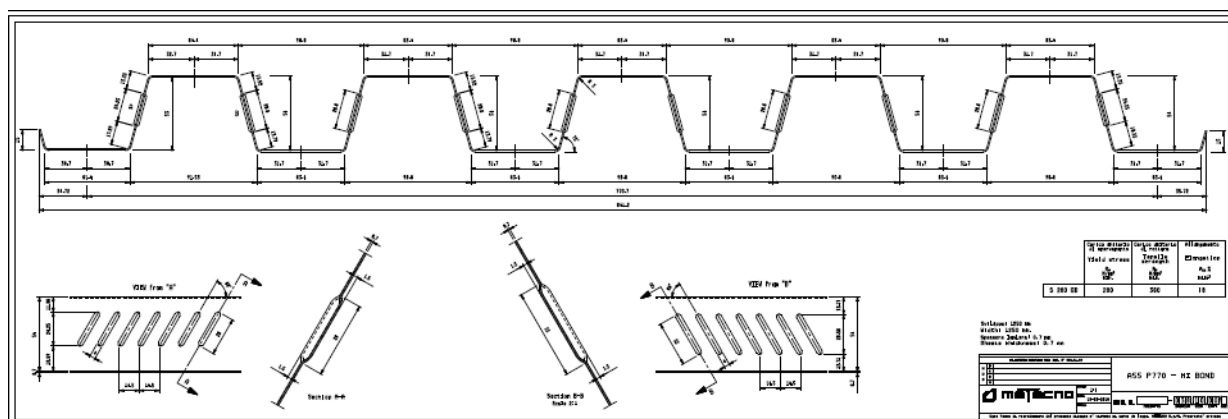
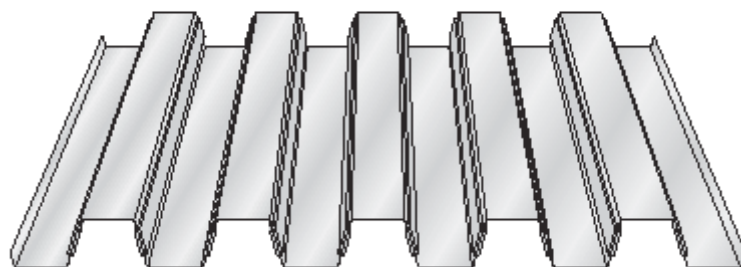
Avvenuta la maturazione (2° fase), nella quale si determina la collaborazione tra lamiera grecata e calcestruzzo, si forma un elemento resistente unico con tutte le caratteristiche delle sezioni in cemento armato, in cui la lamiera grecata, dopo aver assolto il compito di cassaforma, assume per i momenti positivi quello di armatura metallica.

Per assorbire i momenti negativi, si deve prevedere una opportuna armatura come nelle normali solette



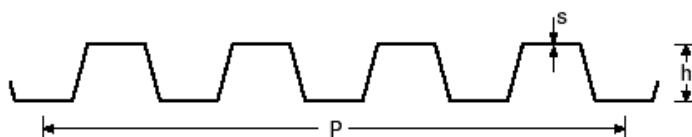
Lamiere grecate in acciaio per solette composte – HI-BOND®

A55-P770-G6



TOLLERANZE

Tolleranze dimensionali : UNI EN 14782:2006
Tolleranza sullo spessore : UNI EN 10143:2006
Tipologia materiale : acciaio zincato tipo S280GD UNI EN 10346:2009



Lunghezza della lamiera (L)

Le lamiere grecate vengono fornite nelle lunghezze richieste, compatibilmente con la possibilità di trasporto, con le seguenti tolleranze:

+10/-5 mm per $L \leq 3000$ mm

+20/-5 mm per $L > 3000$ mm

Altezza della lamiera (h)

L'altezza della lamiera può discostarsi dalla dimensione nominale di $\pm 1,5$ mm

Larghezza utile della lamiera (passo P)

Tolleranza $\pm 1/15$ h

Spessore della lamiera (s)

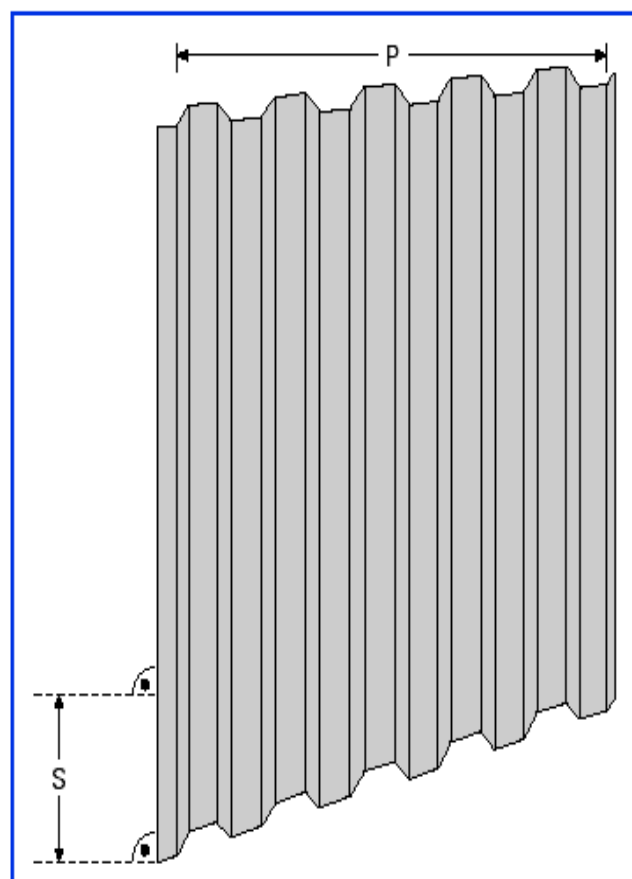
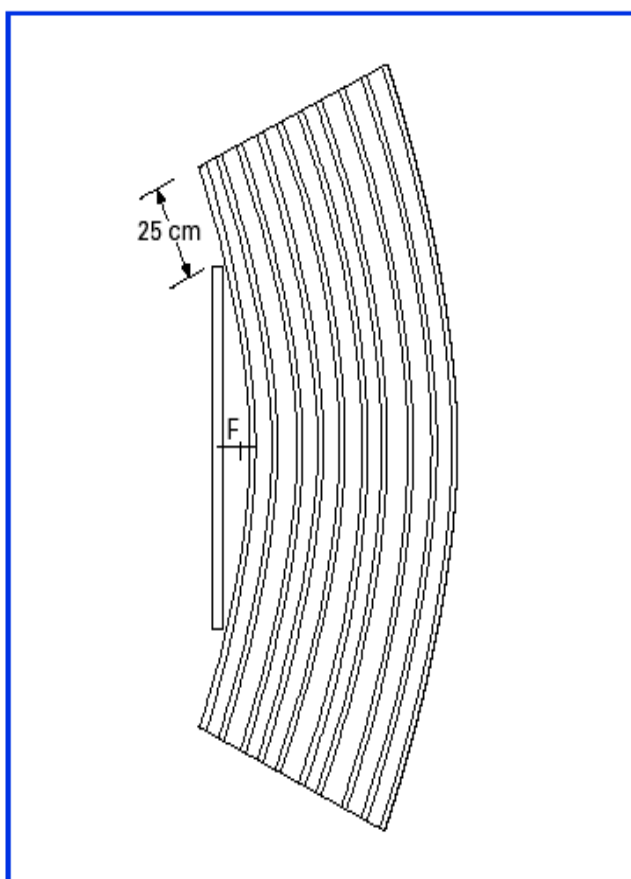
Secondo quanto indicato nella norma UNI-EN-10143:2006

Fuori squadra

$S \leq 0,5\%$ della larghezza utile

Rettilineità

$F = 2 \text{ mm/m}$ con $F \text{ max} < 10 \text{ mm}$



CRITERI DI CALCOLO

Il Decreto Ministeriale 14/01/2008, Norme Tecniche per le Costruzioni, prevede il dimensionamento delle solette composte acciaio calcestruzzo con il metodo semiprobabilistico agli Stati Limite e prescrive l'esecuzione di prove sperimentali per valutare la tensione di aderenza tra la lamiera e il conglomerato cementizio.

Resistenza a taglio longitudinale

Con il metodo agli stati limite la capacità di resistere a taglio longitudinale ,può essere determinata scegliendo uno dei seguenti metodi :

- ***Il metodo dell'interazione parziale***
- ***Il metodo m-K (non recepito in Italia a livello normativo)***

IL metodo recepito in Italia dal DM 14/01/2008 è il :

metodo dell'interazione parziale

per il quale si rimanda alla CNR UNI 10016:2000

Sperimentazione e Certificazioni

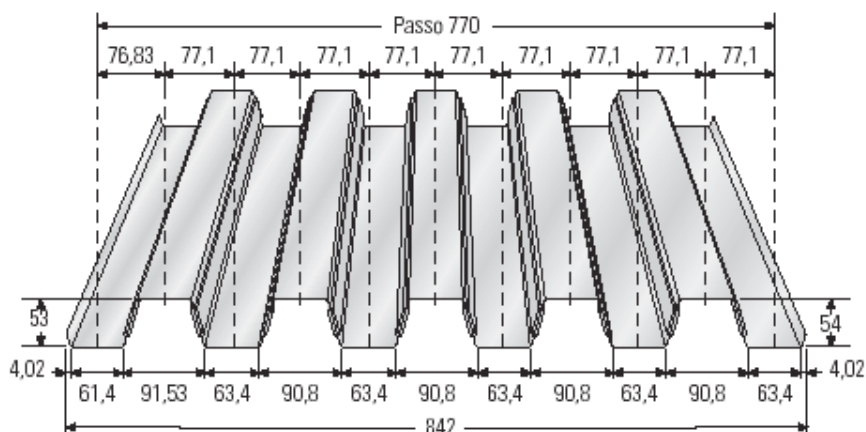
In accordo a quanto prescritto nei punti 11.3.4 e 11.2.1 del DM 14/01/2008 NTC2008, Metecno ha eseguito presso il Politecnico di Milano, per i due profili della lamiera HI-BOND® A-55-P770 e A-75-P720, prove per la valutazione dell'aderenza tra la lamiera e il conglomerato cementizio



Le sperimentazioni e l'elaborazione dei dati sono stati trasmessi al Servizio Tecnico Centrale come prescritto dal DM 14 gennaio 2008

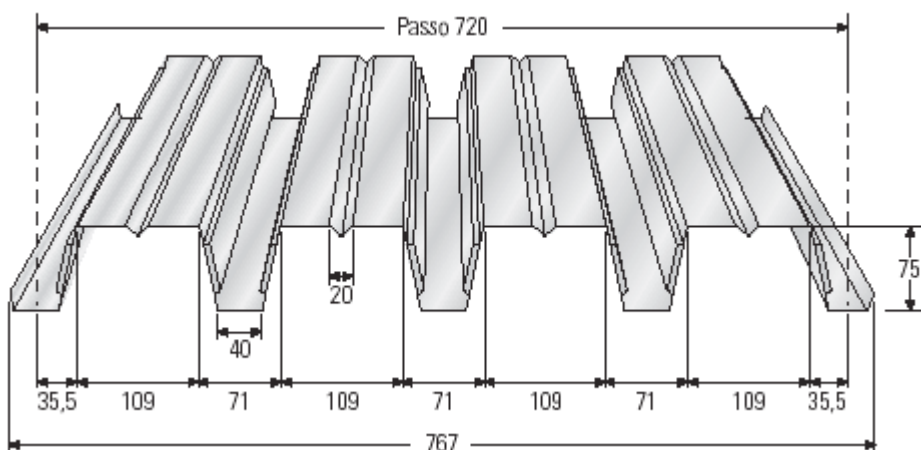
Risultati delle prove

Lamiera HI-BOND® A-55-P770-G6



$$\tau_{u,Rd} = 0,1575 \text{ N/mm}^2$$

Lamiera HI-BOND® A-75-P720-G5



$$\tau_{u,Rd} = 0,1651 \text{ N/mm}^2$$

Materiali :

Lamiera grecata :

- acciaio zincato qualità S280GD - UNI EN 10346:2009
- Spessori nominali minimi delle lamiere, incluso il rivestimento inorganico (zinco) : 0,8 mm – 1 mm

Calcestruzzo :

- Classe minima C 25/30

Calcoli

I fase : lamiera considerata come una cassaforma

II fase : soletta composta

I fase (la lamiera funge da cassaforma) :

la lamiera viene calcolata in conformità all'Eurocodice 3 e più precisamente alle norme UNI EN 1993-1-3:2007 e UNI EN 1993-1-5 - Progettazione delle strutture in acciaio.

Si devono considerare i seguenti carichi (UNI EN 1994-1-1 p.to 9.3.2) :

- Peso proprio (pp) della lamiera più peso del calcestruzzo fresco.
- Carichi di costruzione quali accumuli locali di CLS in conformità al punto 4.11.2 della norma EN 1991-1-6, la quale raccomanda un carico distribuito tra 0,75 a 1,5 kN/mq. Consigliamo di depositare il calcestruzzo agli appoggi e successivamente distribuirlo gradualmente in modo da evitare una pericolosa formazione di cumuli in campata.
- carico di immagazzinamento se presente (da valutare caso per caso).
- effetto di ristagno dovuto all'inflessione della lamiera "ponding effect "

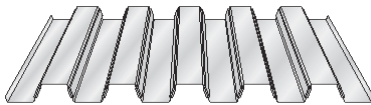
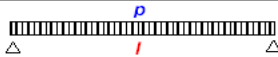
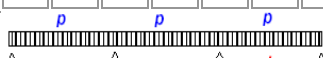
L'inflessione della lamiera sotto il peso proprio ed il peso del calcestruzzo fresco, escludendo i carichi di costruzione, non deve essere maggiore di $L/180$ o 20 mm essendo L la lunghezza effettiva della campata fra due appoggi definitivi o provvisori.

La lamiera che funge da cassaforma, nel caso sia utilizzata in campata multipla, deve essere verificata con varie condizioni di carico nelle varie campate, in modo da valutare la condizione di carico più gravosa.

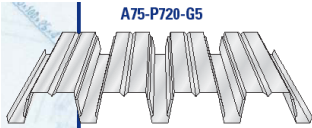
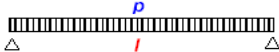
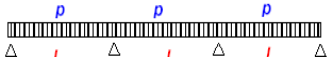
Spetta al progettista eseguire analisi più approfondite in merito alla distribuzione dei carichi nelle campate.

TABELLE DI PORTATA – 1° FASE

Lamiera tipo A55-P770-G6

 limitazione di freccia : $L/180$ carico massimo : kN/m^2 10						A55-P770-G6  in grigio carichi superiori al valore massimo indicato in tabella															IN ACCORDO CON EN 1993-1-3 MATERIALE S280 GD - EN 10346 appoggio senza irrigidimento in rosso carico limitato da freccia														
S	peso	SEZIONE LORDA				 larghezza efficace appoggio : vedi pag. 22																													
	mm	kg/m^2	J_y	$W_{e,inf}$	$W_{e,sup}$	W_p	$I = m$	1	1,3	1,5	1,8	2	2,3	2,5	2,8	3	3,3	3,5	3,8	4	4,3	4,5	4,8	5	5,3	5,5									
0,8	9,85	52,45	19,43	19,43	22,43	$p = \text{daN} / \text{m}^2$	1000	1000	770	565	430	335	245	180	135	105	80	65	50																
1	12,36	65,17	24,14	24,14	28,14		1000	1000	1000	775	590	440	315	235	175	135	105	85	65	50															
S	peso	SEZIONE LORDA				 larghezza efficace appoggio : vedi pag. 22																													
	mm	kg/m^2	J_y	$W_{e,inf}$	$W_{e,sup}$	W_p	$I = m$	1	1,3	1,5	1,8	2	2,3	2,5	2,8	3	3,3	3,5	3,8	4	4,3	4,5	4,8	5	5,3	5,5									
0,8	9,85	52,45	19,43	19,43	22,43	$p = \text{daN} / \text{m}^2$	950	685	515	405	325	270	225	190	165	145	125	110	95	85	75	65	60	55											
1	12,36	65,17	24,14	24,14	28,14		1000	960	725	570	460	375	315	270	230	205	180	155	135	120	105	95	85	70	60										
S	peso	SEZIONE LORDA				 larghezza efficace appoggio : vedi pag. 22																													
	mm	kg/m^2	J_y	$W_{e,inf}$	$W_{e,sup}$	W_p	$I = m$	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4	4,25	4,5	4,75	5	5,25	5,5									
0,8	9,85	52,45	19,43	19,43	22,43	$p = \text{daN} / \text{m}^2$	1000	820	625	490	395	330	275	235	200	180	155	130	105	85	70	60	50												
1	12,36	65,17	24,14	24,14	28,14		1000	1000	875	690	555	460	385	330	285	255	215	170	140	110	90	75	65	55											

Lamiera tipo A75-P720-G5

limitazione di freccia : $L/180$ carico massimo : $\text{kN/m}^2 \cdot 10$						 A75-P720-G5 in grigio carichi superiori al valore massimo indicato in tabella						IN ACCORDO CON EN 1993-1-3 MATERIALE S280 GD - EN 10346 appoggio senza irrigidimento in rosso carico limitato da freccia																							
S	peso	SEZIONE LORDA				larghezza efficace appoggio : vedi pag. 22																													
		J_y	$W_{e,inf}$	$W_{e,sup}$	W_p																														
	mm	kg/m_2	cm^4/m	cm^3/m	cm^3/m	cm^3/m	$I = m$	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4	4,25	4,5	4,75	5	5,25	5,5									
	0,8	10,94	95.08	20.76	33.72	30.36	$p = \text{daN} / \text{m}^2$	1000	1000	1000	980	765	600	485	370	280	220	175	140	110	90	75	60	50											
1	13,73	118.43	25.86	42	38.13	1000		1000	1000	1000	1000	810	640	475	365	285	225	180	145	115	95	80	65	55											
S	peso	SEZIONE LORDA				larghezza efficace appoggio : vedi pag. 22																													
		J_y	$W_{e,inf}$	$W_{e,sup}$	W_p																														
	mm	kg/m_2	cm^4/m	cm^3/m	cm^3/m	$I = m$	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4	4,25	4,5	4,75	5	5,25	5,5										
	0,8	10,94	95.08	20.76	33.72	30.36	$p = \text{daN} / \text{m}^2$	1000	770	595	475	390	320	265	225	195	170	145	130	115	100	90	80	75	65	63									
1	13,73	118.43	25.86	42	38.13	1000		1000	835	665	550	455	380	325	280	245	210	185	165	150	135	120	110	100	90										
S	peso	SEZIONE LORDA				larghezza efficace appoggio : vedi pag. 22																													
		J_y	$W_{e,inf}$	$W_{e,sup}$	W_p																														
	mm	kg/m_2	cm^4/m	cm^3/m	cm^3/m	$I = m$	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5	3,75	4	4,25	4,5	4,75	5	5,25	5,5										
	0,8	10,94	95.08	20.76	33.72	30.36	$p = \text{daN} / \text{m}^2$	1000	915	710	565	470	390	325	275	240	205	180	160	140	125	115	100	90	85	75									
1	13,73	118.43	25.86	42	38.13	1000		1000	1000	795	660	550	460	395	340	295	260	230	205	185	165	150	135	120	100										

NB : in queste tabelle si considera un carico uniformemente distribuito , spetta al progettista l'approfondimento dell'analisi con carico a scacchiera o altre combinazioni da lui valutate più gravose

Il fase (dopo maturazione del CLS)

Si effettua una analisi della soletta composta, la soletta continua può essere progettata come una serie di campate semplicemente appoggiate.

Devono essere eseguite le seguenti verifiche allo Stato limite ultimo:

- verifica a flessione (scorrimento)
- verifica al taglio verticale

E la seguente verifica allo Stato limite di servizio :

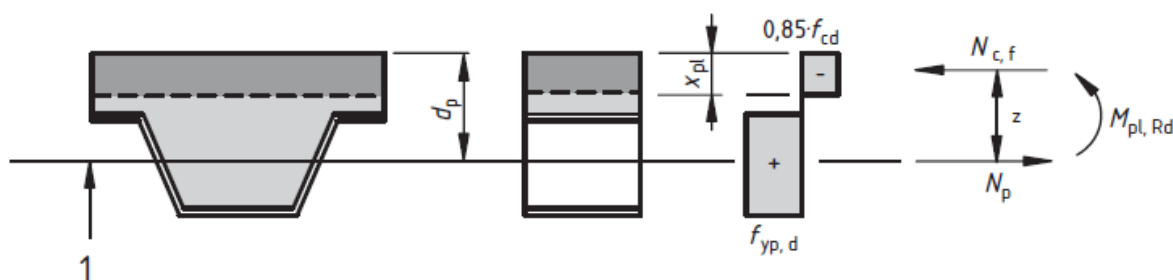
- verifica della freccia massima

Verifica a flessione per scorrimento - stato limite ultimo SLU

Si utilizza il “Metodo dell’interazione parziale” come prescritto dalle NTC2008

La verifica è soddisfatta se, in ogni sezione, il momento sollecitante M_{Ed} è minore di quello resistente M_{Rd} .

E’ necessario costruire il dominio resistente $M_{Rd} - L_x$ in cui L_x è la lunghezza tra il supporto e la sezione considerata



1= asse baricentrico della lamiera

$$N_{cf} = \frac{f_{yp}}{\gamma_{ap}} \cdot A_p$$

Dove :

N_{cf}	=	carico di compressione nel CLS con interazione totale	(KN/m)
f_{yp}	=	resistenza di progetto della lamiera grecata	(280 N/mm ²)
γ_{ap}	=	coefficiente di sicurezza	(1,1)
A_p	=	area efficace della lamiera	(mm ²)

$$x = x_{pl} = \frac{N_{cf}}{(0,85 \cdot \frac{f_{ck}}{1,6}) \cdot b}$$

Dove :

$x = x_{pl}$	=	profondità del blocco di tensione di compressione del CLS, asse neutro/interazione totale	(mm)
f_{ck}	=	resistenza caratteristica cilindrica a compressione del CLS	(N/mm ²)
b	=	larghezza della sezione trasversale considerata	(mm)

$$N_c = \eta \cdot N_{cf}$$

Dove :

N_c	=	carico di compressione del CLS con interazione parziale
η	=	grado di interazione

$$x' = \eta \cdot x$$

Dove :

x' = profondità del blocco di tensione di compressione del CLS, asse neutro – interazione parziale

$$L_x = \frac{N_c}{b \cdot \tau_{u,RD}}$$

Dove :

L_x = distanza dall'appoggio con interazione parziale (mm)

b = larghezza della sezione trasversale considerata (mm)

$\tau_{u,Rd}$ = resistenza a taglio longitudinale di progetto (valore ricavato sperimentalmente) (N/mm²)

$$z = h - \frac{x'}{2} - e_p + (e_p - e) \cdot \eta$$

Dove :

z = braccio della coppia interna (mm)

h = altezza della soletta (mm)

e = distanza baricentro lamiera da bordo inferiore lamiera (mm)

e_p = distanza ANP (asse neutro plastico) lamiera da bordo inferiore lamiera (mm)

$$M_{p,red} = 1,25 \cdot M_{pa} \cdot (1 - \eta) \leq M_{pa}$$

Dove :

$M_{p,red}$ = momento plastico della lamiera pressoinflessa ridotto a seguito dell'azione assiale

M_{pa} = capacità resistente flessionale della lamiera – momento plastico della sola lamiera

$$M_{Rd} = N_c \cdot z + M_{p,red}$$

Dove :

M_{Rd} = capacità resistente flessionale della soletta – momento resistente

In ogni sezione trasversale :

il momento resistente M_{Rd} deve essere maggiore del momento sollecitante M_{Ed}

$$M_{Rd} > M_{Ed}$$

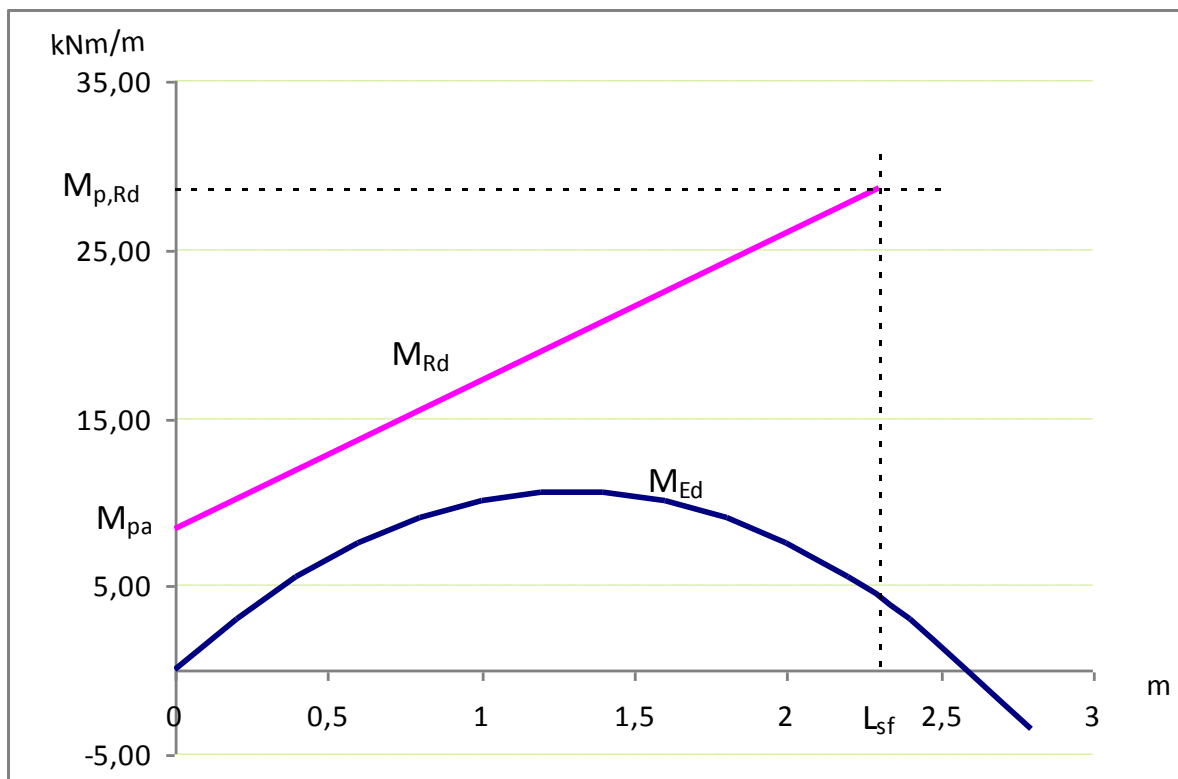
Soluzione linearizzata

E' possibile creare il dominio utilizzando una soluzione più conservativa denominata "soluzione linearizzata"

$$L_{sf} = \frac{N_{cf}}{b \cdot \tau_{u,RD}}$$

Dove :

L_{sf}	=	lunghezza di completo ripristino a cui corrisponde $M_{p,Rd} = N_{cf} (d_p - 0,5 X_{pl})$	(mm)
N_{cf}	=	carico di compressione nel CLS con interazione totale	(KN/m)
b	=	larghezza della sezione trasversale considerata	(mm)
$\tau_{u,Rd}$	=	resistenza a taglio longitudinale di progetto (valore ricavato sperimentalmente)	(N/mm ²)
$M_{p,Rd}$	=	momento plastico nel caso di completa interazione	(KN m/m)
d_p	=	distanza tra il baricentro della lamiera in acciaio e l'estradosso della soletta composta	(mm)
M_{pa}	=	momento resistente plastico della sola sezione efficace di lamiera	(KN m/m)



Verifica al taglio verticale – stato limite ultimo SLU

Le verifiche vengono effettuate in accordo a quanto indicato nelle NTC 2008 (4.1.2.1.3.1) e in Eurocodice2 (6.2.2)

La verifica di resistenza al taglio verticale (SLU) si ha quando :

$$V_{Rd} > V_{Ed}$$

Dove :

$$\begin{aligned} V_{Rd} &= \text{sforzo di taglio resistente} & (\text{KN/m}) \\ V_{Ed} &= \text{sforzo di taglio sollecitante} & (\text{KN/m}) \end{aligned}$$

$$V_{Rd} = \frac{b_0}{b'} * d_p * V_{\min}$$

Dove :

$$\begin{aligned} b_0 &= \text{larghezza interna della greca in corrispondenza di } d_p & (\text{mm}) \\ b' &= \text{interasse greche} & (\text{mm}) \\ d_p &= \text{distanza baricentro lamiera da estradosso soletta} & (\text{mm}) \end{aligned}$$

$$V_{\min} = 0,035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2}$$

Dove :

$$f_{ck} = \text{resistenza caratteristica cilindrica a compressione del CLS} \quad (25 \text{ N/mm}^2)$$

$$k = 1 + \left(\frac{200}{d}\right)^{1/2} \leq 2 \quad (\text{nelle solette realizzate con lamiera Metecno K e sempre maggiore di 2-si utilizza quindi K=2})$$

$$V_{Ed} = s * \frac{L}{2}$$

Dove :

$$\begin{aligned} s &= \text{combinazione dei carichi} & (\text{KN/m}^2) \\ L &= \text{luce totale tra gli appoggi da verificare(senza puntelli)} & (\text{m}) \end{aligned}$$

$$s = 1,35 * gw + 1,5 * (g + q' + Q)$$

Dove :

$$\begin{aligned} gw &= \text{peso proprio della soletta di CLS} & (\text{KN}) \\ g &= \text{peso dell'eventuale pavimento} & (\text{KN}) \\ q' &= \text{peso delle pareti divisorie e degli impianti} & (\text{KN}) \\ Q &= \text{sovraccarico sulla soletta in CLS} & (\text{KN}) \end{aligned}$$

Verifica della freccia - stato limite di servizio SLS

Si è considerata una freccia ammissibile $\leq L/350$ come previsto dalle NTC 2008 Tab. 4.2.X

Il valore del coefficiente di omogeneizzazione considerato è : $n = 13,6$

Particolare attenzione va posta nel caso di solette puntellate in quanto la freccia deve considerare anche il carico concentrato dovuto ad un eventuale puntello in prima fase. Si utilizza la “soluzione fessurata”

Verifica di una soletta su due appoggi – senza puntelli

La verifica della freccia allo stato limite di servizio SLS si ha quando :

$$f_{adm} > f$$

Dove :

f = freccia di esercizio della soletta (mm)

f_{adm} = freccia massima ammissibile corrispondente a $1/350 L$ (mm)

considerando una striscia larga un metro

$$f = \frac{5}{384} * (g + q' + Q) / 1000 * \frac{L^4}{E * I_{c,c}}$$

Dove :

f = freccia di esercizio della soletta (mm)

g = peso dell'eventuale pavimento (KN/m²)

q' = peso delle pareti divisorie e degli impianti (KN/m²)

Q = sovraccarico sulla soletta in CLS (KN/m²)

L = luce fra gli appoggi finali (mm)

E = modulo di elasticità dell'acciaio (N/mm² = 210.000)

$I_{c,c}$ = momento di inerzia della sezione fessurata (mm⁴/m)

$$I_{c,c} = \frac{b * x^3}{3 * n} + A_p * (d_p - x)^2 + I_p$$

Dove :

b = larghezza della sezione trasversale considerata (1000) (mm)

x = distanza dell'asse neutro dall'estradosso della soletta (mm)

n = coefficiente di omogeneizzazione (13,60)

A_p = area efficace della lamiera (mm²)

d_p = distanza baricentro lamiera da estradosso soletta (mm)

I_p = momento di inerzia della lamiera grecata (mm⁴/m)

Verifica alla vibrazione - stato limite di servizio SLS

NTC 2008 - p.to 4.2.4.2.4.

Le NTC 2008 indicano le prescrizioni riguardanti la frequenza naturale da rispettare per l'intera struttura del solaio, vale a dire struttura principale che sostiene le lamiere collaboranti tipo 'Hi-bond più le lamiere l'Hi-bond stesse.

Rete elettrosaldata prescritta

Tipologia della rete : vedi punto 11.3.2 NTC 2008

Si deve predisporre, in corrispondenza degli appoggi, una armatura trasversale antifessurazioni, disposta a 20mm dal bordo superiore delle soletta, non inferiore allo 0,2% dell'area della sezione trasversale di calcestruzzo sopra le nervature per costruzioni non puntellate, e dello 0,4% dell'area della sezione trasversale di calcestruzzo per costruzioni puntellate .

Le posa deve essere eseguita in modo che le giunzioni non cadano in corrispondenza degli appoggi, inoltre devono essere previste idonee sovrapposizioni.

NB : nel caso di armatura eseguita esclusivamente con rete metallica sarà cura del posatore verificare che l'armatura rimanga alla prescritta distanza dall'estradosso della soletta (2 cm) .

La pedonabilità del solaio durante la fase di getto può modificare il posizionamento della rete, in tal caso può essere opportuno ricorrere a cavallotti in corrispondenza degli appoggi o a distanziali per mantenere la rete nella esatta posizione .

Le dimensioni della rete elettrosaldata, in funzione dello spessore S_s della soletta, sono riportate nelle tabelle seguenti.

Tabelle rete elettrosaldata

solette non puntellate

min 0,2% dell'area della sezione trasversale di calcestruzzo sopra le nervature

S_s cm	Armatura Prescritta cmq/m
4,50	0,90
5,50	1,10
6,50	1,30
7,50	1,50

solette puntellate

min 0,4% dell'area della sezione trasversale di calcestruzzo sopra le nervature

S_s cm	Armatura Prescritta cmq/m
4,50	1,80
5,50	2,20
6,50	2,60
7,50	3,00

S_s = altezza sopra le nervature

Particolari Costruttivi

Aggregati (EC 4 , punto 9.2.2)

Appoggi (EC 4 , punto 9.2.3)

La larghezza di appoggio deve essere tale da evitare danni alla soletta a o all'appoggio stesso.

Il fissaggio della lamiera all'appoggio dovrà essere realizzato senza danno all'appoggio ed in modo che non possano avvenire collassi causati da spostamenti accidentali durante le fasi del getto.

La posa dovrà sempre avvenire in conformità alle indicazioni riportate in progetto.

Il fissaggio può essere ottenuto con vite autofilettante, o auto maschiante, in funzione dello spessore su cui si va a fissare la lamiera.

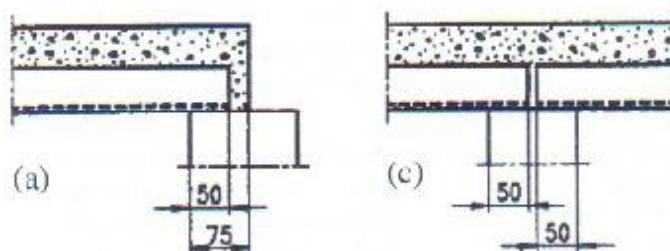
Aggregati

Le dimensioni nominali dell'aggregato non devono eccedere :

- per A-55 -P770-G6 18 mm
- per A-75 -P720-G5 16 mm

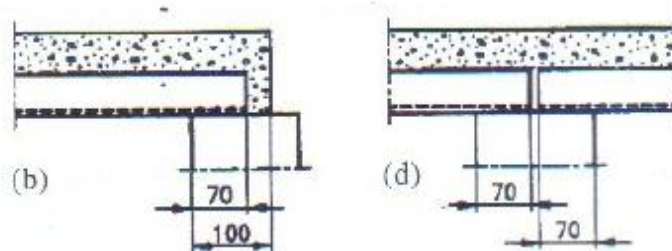
Appoggi su acciaio e calcestruzzo

Si raccomanda che le solette composte sostenute da elementi di acciaio o calcestruzzo abbiano una larghezza di appoggio minimo di 75 mm con una dimensione di appoggio di almeno 50 mm



Appoggi su altri materiali come muratura o blocchi

Nel caso di solette composte sostenute da materiali diversi dall'acciaio o calcestruzzo, si raccomanda una larghezza di appoggio minimo di 100 mm con una dimensione di appoggio di almeno 70 mm



Note relative alla posa

Le lamiere Hi-Bond® non devono mai essere sovrapposte di testa, ma semplicemente accostate evitando però ogni possibilità di caduta accidentale delle lamiere.

I giunti di sovrapposizione longitudinali devono essere uniti con rivetti posti a 1 m, per evitare le colate di calcestruzzo e, soprattutto, abbassamenti relativi tra le lamiere contigue.

Prima di procedere alle operazioni di getto, è necessario verificare che :

- Le lamiere siano montate secondo le indicazioni di progetto
- Siano stati eseguiti tutti i fissaggi
- Le lamiere siano esenti da tracce di fango, olio, ghiaccio, ecc.

E' utile depositare il calcestruzzo agli appoggi e successivamente distribuirlo gradualmente in modo da evitare pericolosa formazione di cumuli in campata.

Nel caso di strutture multipiano con più solai puntellati occorre prevedere lo smantellamento dei puntelli partendo dal piano più alto, in ogni caso i puntelli vanno tolti solo dopo la completa maturazione/presa del calcestruzzo.

Attenzione : è assolutamente vietato eseguire sbalzi di qualsiasi dimensione.

Peso proprio soletta A55-P770-G6 Hi-Bond®

H tot soletta cm	Peso soletta daN/mq
10	190
11	215
12	240
13	265

Peso proprio soletta A75-P720-G5 Hi-Bond®

H tot soletta cm	Peso soletta daN/mq
12	163
13	188
14	213
15	238

VERIFICHE DI PORTATA – 2° FASE

Per le verifiche sulle portate in 2° fase vi preghiamo di contattare l'ufficio tecnico Metecno il quale sarà in grado di fornirvi il supporto richiesto.

Le verifiche sono comunque eseguite a titolo indicativo, è responsabilità del calcolatore verificare la soletta nel suo insieme.

N.B. Occorre verificare se la lamiera fissata alla struttura principale è in grado di sopportare i carichi previsti in 1° fase riportati a pag. 12.

Per le verifiche la soletta continua è considerata come una serie di campate singole semplicemente appoggiate.

Vengono previsti limitazioni della frecce (SLS) pari a $F \leq L/350$ e $F \leq L/500$ i valori sono inoltre verificati agli SLU.

Il presente manuale vuole dare al progettista alcuni riferimenti per il calcolo delle solette composite con utilizzo di lamiera Metecno tipo Hi-Bond[®], per una analisi più approfondita si rimanda allo studio ed alla applicazione delle norme citate.

Nel caso di solette puntellate occorre adottare particolari accorgimenti costruttivi e progettuali non sviluppati in questo manuale

Spettano esclusivamente al progettista tutte le valutazioni e scelte tecniche idonee per un corretto dimensionamento.