

## TRAVI A DOPPIA PENDENZA

**Introduzione.** Le travi ad altezza variabile hanno avuto una grande diffusione nelle strutture industriali prefabbricate ricalcando la classica soluzione delle strutture metalliche a capriata. La soluzione più diffusa è quella di trave sottile con anima piena. In epoca recente sono state ideate anche travi a doppia nervatura tipo pi-greco per eliminare i problemi di instabilità. Queste travi vengono normalmente utilizzate su maglie rettangolari in cui la trave è impiegata sulla dimensione maggiore mentre i solai di impalcato sono posati sulla luce minore.

Il grande sviluppo di questo tipo di soluzione costruttiva in alternativa alle strutture con copertura piana è dovuto a una più semplice e tradizionale realizzazione delle opere di finitura e di impermeabilizzazione, consentendo l'impiego di materiali più economici e garantendo il deflusso delle acque di pioggia.

**Instabilità.** Queste travi, alte e sottili, devono essere verificate per i fenomeni di instabilità: è obbligatorio garantire la stabilità, laterale e di insieme, alle azioni orizzontali in tutte le fasi. Particolare attenzione va rivolta alle travi di testata soggette alle azioni del vento in depressione. Lo studio dell'instabilità flessiotorsionale della trave va sviluppato tenendo conto di una imperfezione minima in mezzeria nel piano orizzontale di valore:  $u = 0,02l$  concomitante con un fuori piombo in mezzeria pari al 2% dell'altezza della trave (fig. A), prendendo in considerazione tutte le relative situazioni di vincolo e di carico.

**Disposizioni progettuali e costruttive.** La pendenza della falda varia da un minimo del 10% a un massimo del 15%. In presenza di forcelle sulla testa dei pilastri, le estremità della trave devono presentare sezione rettangolare piena. Va prevista l'adozione di specifiche armature in corrispondenza della mezzeria per sopportare la risultante verticale delle due azioni di compressione inclinate lungo le falde.

Per garantire la stabilità nella fase finale è necessario vincolare rigidamente le travi con gli elementi secondari di solaio. Tale collegamento avviene con getti integrativi di calcestruzzo in opera, oppure con saldature o bullonature di appositi dettagli metallici predisposti all'estradosso delle travi.

**Armatura.** L'armatura principale è costituita da trefoli per la precompressione e da acciaio inerte per le staffe e per le armature di testata. Data la variabilità in altezza della sezione vengono normalmente usate staffe in tondino di acciaio anziché le reti elettrosaldate molto usate normalmente negli elementi prefabbricati.

**Quantità e costi.** Le armature variano con la luce e i sovraccarichi. Valori medi, per ogni  $m^3$  di calcestruzzo, sono: trefoli 30 kg; acciaio inerte 70 kg; incidenza di mano d'opera 8 ore.

Nella tabella sottostante sono indicati i prezzi per una trave a doppia pendenza impiegata su un interasse di 10 m con tegoli di solaio a  $\pi$ .

Trave	Materiali		c/o stab.	Costo (€/m - 2002)				
	Luce m	Cls $m^3/m$		Trasporto e montaggio				
				0 km	10 km	50 km	100 km	200 km
16	0,55	10	190	210	220	235	245	250
18	0,55	12	195	215	225	240	250	260
20	0,55	14	205	225	235	245	255	265
22	0,55	16	210	230	240	250	260	270
24	0,55	18	215	240	250	255	265	280

