

## Resistenza a punzonamento di piastre dotate di specifica armatura a taglio

ing Silvestro Giordano

**Abstract:** Questo documento riguarda la verifica della resistenza a punzonamento di piastre dotate di specifica armatura a taglio. A partire dalla formula di verifica delle EC2 viene ricavata la formula utilizzata da JASP.

Per piastre dotate di specifica armatura a taglio l'EC2 2005 raccomanda l'utilizzo della formula:

$$v_{Rd,cs} = 0,75v_{Rd,c} + 1,5 \frac{d}{s_r} A_{sw} f_{ywd,ef} \frac{1}{u_1 d} \sin \alpha \quad [(6.52) \text{ EC2-2005}]$$

dove:

- $v_{Rd,cs}$  è la resistenza a punzonamento della piastra prevista di specifica armatura a taglio.
- $A_{sw}$  è l'area di armatura a taglio a punzonamento situata su di un perimetro intorno al pilastro;
- $s_r$  è il passo radiale dei perimetri dell'armatura a taglio di punzonamento;
- $f_{ywd,ef}$  è la resistenza di progetto efficace dell'armatura a taglio-punzonamento, secondo la relazione  $f_{ywd,ef} = \min \{ 250 \text{ N/mm}^2 + d \cdot 0,25 \text{ N/mm}^3, f_{ywd} \}$ ;
- $d$  è la media delle altezze utili nelle due direzioni ortogonali;
- $\alpha$  è l'angolo compreso fra l'armatura a taglio e il piano della piastra

Le NTC indicano (§ 4.1.2.1.3.4) che l'intero sforzo allo SLU debba essere affidato all'armatura, pertanto la formula (6.52) EC2 diventa:

$$v_{Rd,cs} = 1,5 \frac{d}{s_r} A_{sw} f_{ywd,ef} \frac{1}{u_1 d} \sin \alpha \quad (1)$$

La formula di verifica è

$$v_{Ed} \leq v_{Rd,cs} \quad (2)$$

dove:

$$v_{Ed} = \beta \frac{V_{Ed}}{u_1 d}$$

La (2) può essere scritta nel seguente modo:

$$\beta \frac{V_{Ed}}{u_1 d} \leq 1,5 \frac{d}{s_r} A_{sw} f_{ywd,ef} \frac{1}{u_1 d} \sin \alpha \quad (3)$$

Definendo  $u_s$  il perimetro posto a distanza  $0,5d$  dal pilastro, ovvero il primo perimetro di chiodi, e dividendo i due membri della (3) per  $u_s$  si ottiene:

$$\beta \frac{V_{Ed}}{u_s d} \leq 1,5 \frac{A_{sw}}{s_r u_s} f_{ywd,ef} \sin \alpha \quad (4)$$

È possibile dare una chiara interpretazione fisica alla (4). In particolare:

$v_s = \beta \frac{V_{Ed}}{u_s d}$  è tensione massima di taglio a distanza 0,5d dal pilastro [(6.38) EC2-2005]

$\rho_w = \frac{A_{sw}}{u_s s_r} = \frac{A_s}{s_t s_r}$  è densità dell' armatura specifica a taglio sul perimetro  $u_s$

dove:

$A_s$  è l'area di armatura a taglio a punzonamento di un singolo tondino situato su di un perimetro intorno al pilastro;

$s_t$  è il passo tangenziale del primo perimetro dell'armatura a taglio di punzonamento;

Dalla (4) è possibile scrivere la formula di verifica riferita alla a 0,5d dal pilastro:

$$v_s \leq 1,5 \rho_w f_{ywd,ef} \sin \alpha \quad (5)$$

che è la formula usata da Jasp