

VETRI DI SICUREZZA PER MACCHINE UTENSILI

Il vetro di sicurezza è un'apparecchiatura di protezione per le persone e cose che operano nella zona dove viene montato, nella maggior parte delle macchine utensili serve per il contenimento dalla proiezione dei trucioli, sfridi, parti di utensili e dai liquidi di refrigerazione.

I vetri di sicurezza montati nelle macchine utensili e nei centri di lavorazione abbinati agli oblò rotanti **VISIPOINT**[®], creano il sistema ottimale per una perfetta sicurezza e visibilità. Le traiettorie utensili e la completa visione delle operazioni di asportazione assicurano una produzione efficiente ed accurata.

Secondo le ultime ricerche del settore il policarbonato è risultato il migliore materiale per la realizzazione di vetri di sicurezza, in quanto adatto ad assorbire grandi energie di impatto e facilmente sovrapponibile al vetro temprato, realizzando così vetri multistrato di con garanzie di sicurezza molto elevate.

La capacità di contenimento dell'energia di impatto da parte di una lastra di policarbonato di 8 mm di spessore è circa la stessa di un foglio di 3 mm di spessore di acciaio tipo St 12.03.

Aree di applicazione dei vetri di sicurezza

Applicazioni	Protegge da
TORNITURA	Rottura di parti del mandrino Rottura degli utensili Parti del pezzo - Trucioli caldi
FRESATURA	Trucioli caldi Rottura di parti di utensili Rottura di parti del pezzo
RETTIFICA	Proiezione di parti della mola

I principali svantaggi se si utilizza il solo policarbonato sono: è molto sensibile alle graffiature o può essere danneggiato dall'impatto dagli sfridi caldi ha una bassa resistenza agli effetti corrosivi dei grassi e degli olii di refrigerazione utensili, con il risultato che, con il passare del tempo, diventa fragile. Questa fragilità riduce l'alta capacità di resistenza all'impatto nel giro di pochi mesi.

I vetri multistrato di sicurezza vengono assemblati e sigillati per ottenere la massima protezione permanente contro le sopra menzionate influenze esterne.

Attualmente ci sono tre riferimenti normativi per i campi di applicazione per macchine utensili:

- EN ISO 23125 (per tutti i torni),
- DIN EN 12417 (per centri di lavoro),
- EN ISO 16089:2015 ex DIN EN 13218 (per rettifiche).

Questi standard formano la base del vetro di sicurezza multistrato realizzato dalla **HEMA SEFRA**.

I nostri tecnici sono in grado di determinare la classificazione di sicurezza e il minimo spessore di policarbonato necessario attraverso il calcolo della resistenza d'impatto.



Vetro di sicurezza di una macchina utensile con telaio di acciaio inox, con inclusa la piastra di base per il montaggio dell'oblò rotante.

Nella foto è visibile il **VISIPOINT**[®] tipo "Golden Eye" con trattamento superficiale speciale sul vetro rotante adatto per quelle macchine utensili che lavorano l'alluminio.



Tipico vetro multistrato standard i sicurezza per macchina utensile con guarnizione sigillante sul perimetro.

I parametri principali necessari per la determinazione dello spessore adeguato del policarbonato sono:

la massa dell'utensile, la velocità di rotazione del pezzo o dell'utensile.

La capacità di un vetro di sicurezza a contenere l'impatto non solo dipende dallo spessore del policarbonato ma anche dal tipo di assemblaggio/fissaggio come per es. la presenza o meno del telaio metallico nel quale è sigillato il vetro di sicurezza multistrato. Contribuisce alla resistenza all'impatto anche il montaggio del vetro di sicurezza, con o senza il telaio, all'interno di un rigido alloggiamento ricavato nella macchina utensile.

PROVA DI IMPATTO

La **HEMA** ha fatto testare una serie di telai di policarbonato presso all'IWF TU di Berlino. Essendo un dispositivo atto a resistere all'impatto deve superare tale test e resistere all'impatto con una serie di differenti carichi. Le prove sopra menzionate vengono effettuate anche su vetri con integrata la piastra degli oblò rotanti **VISIPOINT®**.

I TEST

Le prove d'impatto realizzate secondo EN ISO 23125 ex DIN EN 12415, con classe di resistenza C3, per es. vetro temprato di spessore 10 mm e 15 mm di policarbonato di spessore. Il policarbonato viene fissato in un'apposita cornice e successivamente impattato con un proiettile di 2,5 kg.

La velocità del proiettile viene determinata dalla pressione immessa nel cannone e tale velocità viene rilevata da una doppia barriera di luce al laser.

Risultati delle prove.

Test num.	Test oggetto	Velocità proiettile m/s	Energia proiettile Nm	Risultato Note
1	4e	80	8000	idoneo
2	4b	80	8000	idoneo
3	4c	80	8000	idoneo
4	4f	80	8000	idoneo

Quando il policarbonato viene utilizzato nel settore delle macchine utensili, come precedentemente menzionato, è soggetto a deterioramento che in molti casi avviene nel giro di pochi mesi.

I test effettuati dagli istituti di ricerca li hanno confermati ampiamente. Ulteriori ricerche hanno dimostrato che il policarbonato decade se posto a contatto con i liquidi refrigeranti chimici, perde anche il 60% della propria resistenza dopo soli nove mesi. Considerato che si sta parlando di un vetro di sicurezza bisogna tenere in considerazione questi ultimi dati.

Malgrado le scarse proprietà denunciate del policarbonato, se usato singolarmente nelle macchine utensili, parecchi costruttori lo utilizzano anche in spessori inferiori di 6 mm.

Dopo verifiche e calcoli per la determinazione delle classi di sicurezza e il relativo spessore del policarbonato tuttavia il policarbonato non è sufficiente perchè non è protetto.

Il policarbonato deve essere protetto come ampiamente spiegato e per tale motivo viene abbinato al vetro temprato con il materiale legante e completamente sigillato o inserito e sigillato in un telaio.



Fissaggio del policarbonato con la piastra degli oblò rotanti **VISIPOINT®**



Policarbonato fissato al telaio, dopo la prova di impatto.



Deformazione del policarbonato dopo l'impatto.



Foto del laboratorio prove all IWF di Berlino. In primo piano sono visibili il cannone e, nel cerchio, il proiettile.

VETRI DI SICUREZZA PER TORNI SECONDO EN ISO 23125

Materiale/Cassificazione	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
Massa del proiet. in Kg	0,625	0,625	0,625	1,25	1,25	1,25	2,5	2,5	2,5
Energia cinetica in Joule	320	781	2000	1562	2480	4000	3124	4960	8000
PC 6 mm	■			■					
PC 8 mm	■	■		■	■		■		
PC 10 mm	■	■	■	■	■		■	■	
PC 12 mm	■	■	■	■	■	■	■	■	
PC 15 mm	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PC 19 mm laminato	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Prove di impatto secondo EN ISO 23125 su un telaio di dimensioni 500 x 500 mm.

■ Combinazioni possibili disponibili.

Calcolo della Classe di sicurezza e dello spessore del polycarbonato secondo EN ISO 23125

DIAMETRO IN ROTAZIONE	DIAM. MAX DEL MANDRINO PORTA PEZZO DELLA MACCHINA
VEL. DI ROT. DEL MANDRINO	VELOCITÀ MAX DEL MANDRINO PORTA PEZZO DAI DATI MACCHINA
MASSA DEL MANDRINO	MASSA DI UNA GRIFFA DEL MANDRINO PORTA PEZZO (SEC. GLI STANDARD PROPOSTI DALLA NORMA - 0,625 - 1,25 - 2,5 Kg)

Sopra i dati necessari per il calcolo dell'energia e la velocità di impatto.

Max. diam. mandrino mm	Velocità v(m/s)	Dim. proiettile mm x mm	Massa proiettile Kg	Velocità imp. fino a v(m/s)	Energia imp. fino a Nm	Classe sicurezza	Spessore min. PC Mm
fino a 130	25	30 x 19	0,625	32	320	A1	6
	40			50	781	A2	6
	63			80	2000	A3	8
da 130 a 250	40	40 x 25	1,25	50	1562	B1	6
	50			63	2480	B2	8
	63			80	4000	B3	12
> 250	40	50 x 30	2,50	50	3124	C1	8
	50			63	4960	C2	10
	63			80	8000	C3	15
> 500			2,50	89	10000	PK 1	15
			5,00	63	10000	PK 2	15
				69	12000	PK 3	19
			8,00	55	12000	PK 4	19
				59	14000	PK 5	19

da A1 a C3 = la Classificazione secondo EN ISO 23125; da PK1 a PK5 = la classif. secondo VDW

VETRI DI SICUREZZA PER CENTRI DI LAVORO SECONDO DIN EN 12417

Calcolo della Classe di sicurezza e dello spessore del polycarbonato secondo DIN EN12417

DIAMETRO IN ROTAZIONE	DIAM. MAX DELL'UTENSILE UTILIZZATO
VEL. DI ROT. DEL MANDRINO	VELOCITÀ MAX DEL MANDRINO PORTA UTENSILE DAI DATI MACCHINA
MASSA DELL'UTENSILE	MASSA DELL'UTENSILE 100 g (SECONDO GLI STANDARD PROPOSTI)

Sopra i dati necessari per il calcolo dell'energia e la velocità di impatto.

Massa proiettile Kg	Velocità impatto Vt(m/s) fino a	Energia impatto Nm fino a	Spessore polycarb. mm
0,100	85	361	4
0,100	100	500	6
0,100	120	720	8
0,100	145	1063	10
0,100	150	1125	12
0,100	170	1445	15
0,100	>170	>1445	19

In questi ultimi anni molti costruttori hanno focalizzato l'attenzione su l'eliminazione dei rischi dovuti alla proiezione di oggetti dalle lavorazioni e sui vantaggi che con i vetri di protezione si possono ottenere.

La sostituzione del polycarbonato non protetto utilizzato in special modo sulle macchine utensili secondo la VDMA (associazione dei costruttori tedeschi) dovrebbe essere fatta dopo due anni di utilizzo. La protezione del polycarbonato con il vetro adempie alle raccomandazioni del VDMA a conferma delle classi di sicurezza dalla A1 alla C3.

I vetri di sicurezza, descritti in queste pagine, sono adatti anche per quelle operazioni di retrofitting nelle macchine utensili di vecchia generazione prive di efficienti sistemi di protezione.

RACCOMANDAZIONI PER LA SOSTITUZIONE DEI VETRI

Come indicato dalla normativa e per il mercato tedesco dalla Berufsgenossenschaft BIA (prevenzione dagli incidente & l'Associazione delle assicurazioni), il Werkzeugmaschinenverband VDW, il IWF / TU di Berlino, Fachgebiet Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik ed anche **HEMA** raccomandano che i vetri realizzati in solo policarbonato dovrebbero essere sostituiti dopo 2 anni di uso. Tutti gli acquirenti di macchine nuove o di seconda mano dovrebbero seguire le indicazioni sul deterioramento del policarbonato (es. riportate nel manuale della macchina). Nelle situazioni di sostituzione e o riparazione dei vetri di protezione le istruzioni e le osservazioni indicate dal fabbricante devono essere eseguite scrupolosamente.

La HEMA raccomanda quanto segue.

È necessario sostituire il policarbonato quando si presentano le seguenti condizioni:

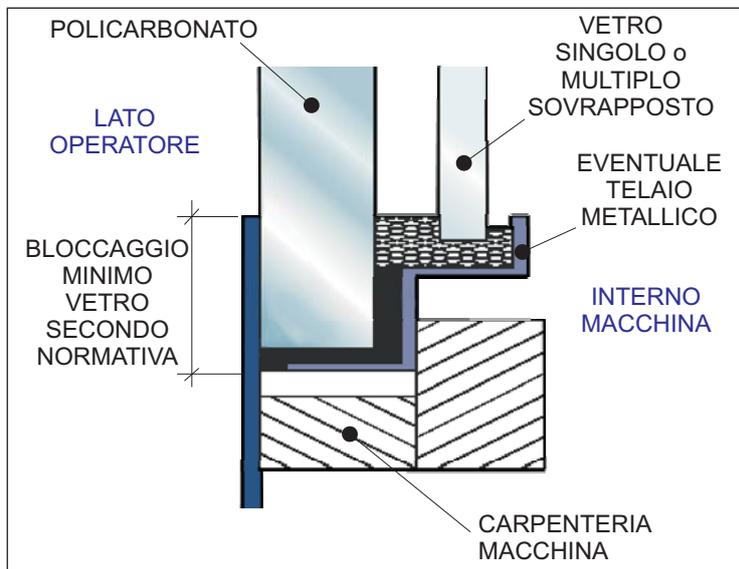
- deformazioni e/o crepe dovute ad impatti,
- danni al sistema di protezione e sigillazione vetri,
- l'infiltrazione di liquidi refrigeranti,
- danni o la distruzione del vetro di protezione lato operatore

COME SONO I VETRI DI SICUREZZA DELLA HEMA SEFRA

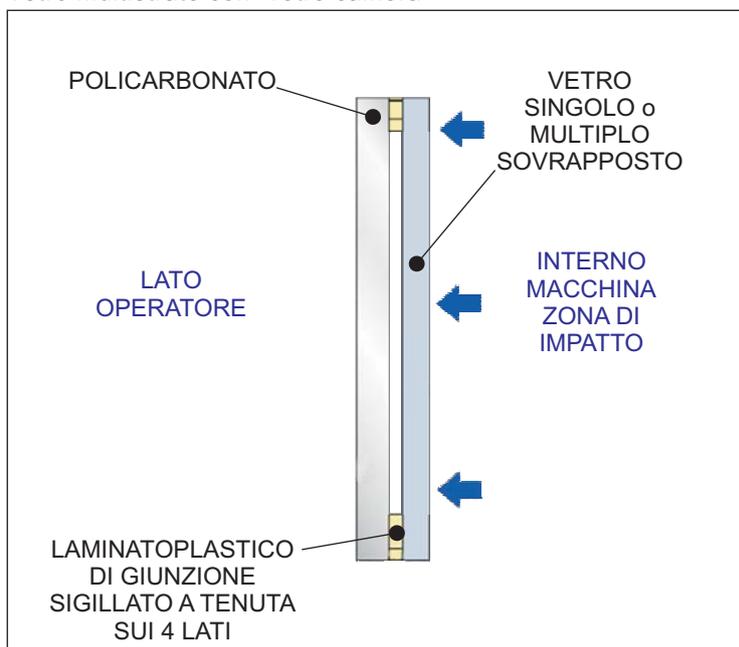
- si utilizza policarbonato solamente di alta qualità con rivestimento superficiale antigraffio.
- Gli spessori di policarbonato utilizzati sono da 6 a 15 mm.
- il Policarbonato viene sovrapposto sul lato interno della macchina utensile da uno più strati di vetro temprato che lo protegge contro gli agenti chimici, contro le abrasione e o le graffiature.
- la realizzazione del vetro multistrato (policarbonato+vetro temprato) dipende dalla struttura dimensionale per la produzione che la macchina del cliente possiede.
- nel design standard **HEMA SEFRA** viene usato vetro anti scheggiamento anche laminato con basso rischio di danneggiamento e di facile pulizia per ridurre i fermi macchina.
- I vetri multistrato possono essere montati all'interno di una cornice metallica in acciaio inox, anche a disegno cliente.
- I vetri multistrato devono essere fissati alla cabina della macchina secondo le indicazioni delle normative di riferimento.
- I vetri ed i loro componenti sono testati dall'IWF di Berlino secondo EN ISO 23125.
- I vetri multistrato della **HEMA SEFRA** sono garantiti 5 anni.



Es. di vetri multistrato: Policarbonato + laminato e vetro, con telaio in acc. inox e etichetta della certificazione annegata tra gli strati del vetro.



Vetro multistrato con "vetro camera"



Tipi di vetro multistrato.

Con riferimento alle categorie dalla classe A1 alla C3:

- All'interno dei vetri viene apposta la relativa etichetta di riconoscimento indicante:
- Riferimento alla norma,
- Codice prodotto Hema Sefra,
- Data di produzione,

Le dimensioni dell'etichetta sono: largh. 40 x alt. 30 mm.

L'etichetta è inamovibile perché viene posizionata all'interno del vetro multistrato, quindi garantisce la rintracciabilità per tutta la vita del vetro.

DISTRIBUTORE DI ZONA / AGENTE: