

Condizioni di lavoro con alesatori in acciaio HSS-E

Sovrametallo diametrale in alesatura, tipo di refrigerazione

Materiale	Ø di alesatura (mm)						Refrigerazione		
	< 5	5-10	10,1-20	20,5-30	31-40	> 40	Emulsione (%)	Olio da taglio	Aria
Acciaio <850 N/mm²	0,1-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5	6 ÷ 10		
Acciaio >1000 <1400 N/mm²	0,1-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5	6 ÷ 10	•	
Acciaio fuso	0,1-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5	6 ÷ 10	•	
Acciai inossidabili	0,1-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5	6 ÷ 10	•	
Ghisa grigia < 200 HB	0,1-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5		•	•
Ghisa grigia > 200 HB	0,1-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5	6 ÷ 10		•
Ghisa malleabile	0,1-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5	6 ÷ 10		•
Ottone	0,1-0,2	0,1-0,2	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5-0,6	0,5	10		•
Bronzo Rame	0,1-0,2	0,1-0,2	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5-0,6	0,5	10		•
Alluminio	0,1-0,2	0,1-0,2	0,3-0,5	0,5-0,6	0,5-0,6	0,5	10		
Leghe di alluminio	0,1-0,2	0,1-0,2	0,3,0,5	0,5-0,6	0,5-0,6	0,5	10		
Materiali plastici	0,1-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,4-0,5	0,4-0,5	0,5	10		•

Se si richiedono fori con un grado di finitura molto elevato è opportuno suddividere l'operazione in due fasi, sgrossatura e finitura, in questo caso il sovrametallo viene distribuito equamente.

Con un sovrametallo scarso, si corre il pericolo che l'utensile si blocchi e si rompa, oppure che si usuri rapidamente, in alesatura vale la norma: **più sottile è il truciolo, più preciso risulta il foro alesato.**

Tenere presente però che lo spessore del truciolo non deve essere inferiore a 0,05 mm.

Materiale	Velocità = vc Avanzamento = fn Numero di giri = n	Ø alesatori (mm)								
		5	8	10	15	20	25	30	40	50
Acciaio fino 70 kp/mm²	vc = m/min fn = mm/giro n = min⁻¹	8-12 0,10 700	8-12 0,15 500	8-12 0,20 400	8-12 0,25 250	8-12 0,30 200	8-12 0,30 160	8-12 0,35 125	8-12 0,40 90	8-12 0,50 80
Acciaio 70-90 kp/mm²	vc = m/min fn = mm/giro n = min⁻¹	6-8 0,10 500	6-8 0,15 400	6-8 0,20 350	6-8 0,25 220	6-8 0,30 160	6-8 0,30 125	6-8 0,35 90	6-8 0,40 80	6-8 0,50 65
Acciaio oltre 90 kp/mm²	vc = m/min fn = mm/giro n = min⁻¹	4-6 0,08 400	4-6 0,10 300	4-6 0,15 250	4-6 0,20 160	4-6 0,25 125	4-6 0,25 100	4-6 0,30 80	4-6 0,35 65	4-6 0,40 50
Acciaio fuso fino 90 kp/mm²	vc = m/min fn = mm/giro n = min⁻¹	4-6 0,08 400	4-6 0,10 300	4-6 0,15 250	4-6 0,20 160	4-6 0,25 125	4-6 0,25 100	4-6 0,30 80	4-6 0,35 65	4-6 0,40 50
Acciaio fuso oltre 90 kp/mm²	vc = m/min fn = mm/giro n = min⁻¹	2-4 0,06 250	2-4 0,10 180	2-4 0,15 125	2-4 0,20 80	2-4 0,25 65	2-4 0,25 50	2-4 0,30 40	2-4 0,32 32	2-4 0,40 25
Acciai inossidabili	vc = m/min fn = mm/giro n = min⁻¹	3-5 0,10 250	3-5 0,15 130	3-5 0,15 130	3-5 0,20 65	3-5 0,20 65	3-5 0,30 40	3-5 0,35 30	3-5 0,40 25	3-5 0,40 20
Ghisa grigia fino 200 HB	vc = m/min fn = mm/giro n = min⁻¹	6-10 0,15 600	6-10 0,20 450	6-10 0,25 375	6-10 0,30 230	6-10 0,32 180	6-10 0,40 140	6-10 0,50 100	6-10 0,60 80	6-10 0,70 65
Ghisa malleabile oltre 200 HB	vc = m/min fn = mm/giro n = min⁻¹	4-6 0,10 400	4-6 0,15 300	4-6 0,20 250	4-6 0,25 160	4-6 0,25 125	4-6 0,32 100	4-6 0,40 80	4-6 0,50 65	4-6 0,60 50
Rame	vc = m/min fn = mm/giro n = min⁻¹	8-12 0,15 700	8-12 0,20 500	8-12 0,20 400	8-12 0,25 250	8-12 0,30 200	8-12 0,32 160	8-12 0,35 125	8-12 0,40 90	8-12 0,50 80
Ottone fragile MS 58	vc = m/min fn = mm/giro n = min⁻¹	14-20 0,20 1000	14-20 0,25 800	14-20 0,30 500	14-20 0,35 300	14-20 0,40 250	14-20 0,40 200	14-20 0,45 180	14-20 0,50 125	14-20 0,60 90
Ottone plastico MS 63	vc = m/min fn = mm/giro n = min⁻¹	8-12 0,15 700	8-12 0,20 500	8-12 0,25 400	8-12 0,30 250	8-12 0,35 200	8-12 0,35 160	8-12 0,40 125	8-12 0,45 90	8-12 0,50 80
Leghe di titanio	vc = m/min fn = mm/giro n = min⁻¹	4-6 0,06 400	4-6 0,10 300	4-6 0,15 250	4-6 0,18 160	4-6 0,20 125	4-6 0,25 100	4-6 0,30 80	4-6 0,32 65	4-6 0,40 50
Metalli leggeri	vc = m/min fn = mm/giro n = min⁻¹	14-20 0,15 1000	14-20 0,18 800	14-20 0,20 500	14-20 0,25 300	14-20 0,30 250	14-20 0,30 200	14-20 0,35 180	14-20 0,40 125	14-20 0,40 90
Leghe di alluminio e silicio	vc = m/min fn = mm/giro n = min⁻¹	8-12 0,15 700	8-12 0,18 500	8-12 0,20 400	8-12 0,25 250	8-12 0,30 200	8-12 0,30 160	8-12 0,35 125	8-12 0,40 90	8-12 0,40 80
Materiali plastici duri	vc = m/min fn = mm/giro n = min⁻¹	4-6 0,20 400	4-6 0,25 300	4-6 0,30 250	4-6 0,35 160	4-6 0,40 125	4-6 0,45 100	4-6 0,45 80	4-6 0,50 65	4-6 0,50 50
Materiali plastici morbidi	vc = m/min fn = mm/giro n = min⁻¹	6-10 0,25 600	6-10 0,30 450	6-10 0,35 375	6-10 0,40 230	6-10 0,45 180	6-10 0,50 140	6-10 0,55 100	6-10 0,60 80	6-10 0,60 65



Tabella di accoppiamento per alesatori per macchina 1/100 secondo DIN 212

Ø foro (mm)	C8	C9	C10	C11	CD7	D7	D8	D9	D10	D11	D12	E7	E8	E9	EF8	F7	F8	F9
1,0	1,07	1,07	1,08	1,10	1,04	1,02	1,03	-	1,04	1,06	1,08	1,02	1,02	1,03	1,02	1,01	1,01	1,02
2,0	2,07	2,07	2,08	2,10	2,04	2,02	2,03	-	2,04	2,06	2,08	2,02	2,02	2,03	2,02	2,01	2,01	2,02
3,0	3,07	3,07	3,08	3,10	3,04	3,02	3,03	-	3,04	3,06	3,08	3,02	3,02	3,03	3,02	3,01	3,01	3,02
4,0	4,08	4,09	-	-	4,05	4,04	4,04	4,05	4,06	4,08	4,10	-	4,03	4,04	4,03	-	4,02	4,03
5,0	5,08	5,09	-	-	5,05	5,04	5,04	5,05	5,06	5,08	5,10	-	5,03	5,04	5,03	-	5,02	5,03
6,0	6,08	6,09	-	-	6,05	6,04	6,04	6,05	6,06	6,08	6,10	-	6,03	6,04	6,03	-	6,02	6,03
7,0	7,09	7,10	-	-	7,06	7,05	7,05	7,06	7,08	7,10	-	7,03	7,04	7,05	7,03	7,02	7,03	-
8,0	8,09	8,10	-	-	8,06	8,05	8,05	8,06	8,08	8,10	-	8,03	8,04	8,05	8,03	8,02	8,03	-
9,0	9,09	9,10	-	-	9,06	9,05	9,05	9,06	9,08	9,10	-	9,03	9,04	9,05	9,03	9,02	9,03	-
10,0	10,09	10,10	-	-	10,06	10,05	10,05	10,06	10,08	10,10	-	10,03	10,04	10,05	10,03	10,02	10,03	-
11,0	-	-	-	-	-	11,06	-	11,08	11,10	-	-	11,04	11,05	11,06	-	-	11,03	11,04
12,0	-	-	-	-	-	12,06	-	12,08	12,10	-	-	12,04	12,05	12,06	-	-	12,03	12,04

Ø foro (mm)	F10	G6	G7	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	J6	J7	J8	JS7	JS8	JS9
1,0	-	-	1,01	1,00	1,00	-	1,01	-	1,02	1,04	1,06	1,09	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2,0	-	-	2,01	2,00	2,00	-	2,01	-	2,02	2,04	2,06	2,09	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
3,0	-	-	3,01	3,00	3,00	-	3,01	-	3,02	3,04	3,06	3,09	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
4,0	4,04	4,01	4,01	4,00	4,00	-	4,01	4,02	4,03	4,05	4,08	-	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
5,0	5,04	5,01	5,01	5,00	5,00	-	5,01	5,02	5,03	5,05	5,08	-	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
6,0	6,04	6,01	6,01	6,00	6,00	-	6,01	6,02	6,03	6,05	6,08	-	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
7,0	7,05	5,01	5,01	7,00	7,00	7,01	7,01	7,02	7,04	7,06	7,10	-	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
8,0	8,05	8,01	8,01	8,00	8,00	8,01	8,01	8,02	8,04	8,06	8,10	-	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
9,0	9,05	9,01	9,01	9,00	9,00	9,01	9,01	9,02	9,04	9,06	9,10	-	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
10,0	10,05	10,01	10,01	10,00	10,00	10,01	10,01	10,02	10,04	10,06	10,10	-	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
11,0	11,06	11,01	-	11,00	-	11,01	11,02	11,03	11,05	11,07	-	-	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
12,0	12,06	12,01	-	12,00	-	12,01	12,02	12,03	12,05	12,07	-	-	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00

Ø foro (mm)	K6	K7	K8	M6	M7	M8	N6	N7	N8	P6	P7	P8	R6	R7	S6	S7	U6	U7
1,0	-	-	0,99	-	-	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	-	-	0,98	0,98	0,98	0,98
2,0	-	-	1,99	-	-	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	1,99	-	-	1,98	1,98	1,98	1,98
3,0	-	-	2,99	-	-	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	2,99	-	-	2,98	2,98	2,98	2,98
4,0	4,00	4,00	4,00	3,99	-	3,99	3,99	3,99	3,99	-	-	3,98	-	-	3,98	3,98	-	-
5,0	5,00	5,00	5,00	4,99	-	4,99	4,99	4,99	4,99	-	-	4,98	-	-	4,98	4,98	-	-
6,0	6,00	6,00	6,00	5,99	-	5,99	5,99	5,99	5,99	-	-	5,98	-	-	5,98	5,98	-	-
7,0	-	7,00	7,00	6,99	6,99	6,99	-	6,99	6,99	-	-	-	6,98	6,98	-	-	6,97	6,97
8,0	-	8,00	8,00	7,99	7,99	7,99	-	7,99	7,99	-	-	-	7,98	7,98	-	-	7,97	7,97
9,0	-	9,00	9,00	8,99	8,99	8,99	-	8,99	8,99	-	-	-	8,98	8,98	-	-	8,97	8,97
10,0	-	10,00	10,00	9,99	9,99	9,99	-	9,99	9,99	-	-	-	9,98	9,98	-	-	9,97	9,97
11,0	-	11,00	11,00	10,99	10,99	10,99	-	10,99	10,99	10,98	10,98	10,97	-	-	10,97	10,97	-	-
12,0	-	12,00	12,00	11,99	11,99	11,99	-	11,99	11,99	11,99	11,99	11,99	-	-	11,97	11,97	-	-

Ø foro (mm)	X7	X8	X9	Z7	Z8	Z9	Z10	ZA7	ZA8	ZA9	ZB8	ZB9
1,0	-	0,97	0,97	0,97	0,97	-	0,96	0,96	-	-	0,95	0,95
2,0	-	1,97	1,97	1,97	1,97	-	1,96	1,96	-	-	1,95	1,95
3,0	-	2,97	2,97	2,97	2,97	-	2,96	2,96	-	-	2,95	2,95
4,0	3,97	-	3,96	3,96	3,96	3,95	3,95	3,96	-	-	2,95	2,95
5,0	4,97	-	4,96	4,96	4,96	4,95	4,95	4,96	-	-	4,94	4,94
6,0	5,97	-	5,96	5,96	5,96	5,95	5,95	5,96	-	-	5,94	5,94
7,0	-	6,96	6,95	6,96	6,95	-	6,94	6,94	6,94	-	-	6,92
8,0	-	7,96	7,95	7,96	7,95	-	7,94	7,94	7,94	-	-	7,92
9,0	-	8,96	8,95	8,96	8,95	-	8,94	8,94	8,94	-	-	8,92
10,0	-	9,96	9,95	9,96	9,95	-	9,94	9,94	9,94	-	-	9,92
11,0	10,96	10,95	-	10,95	10,94	-	10,93	-	10,93	-	10,90	10,90
12,0	11,96	11,95	-	11,95	11,94	-	11,93	-	11,93	-	10,90	10,90

Condizioni di lavoro con alesatori in metallo duro integrale e con placchette riportate

Sovrametallo diametrale in alesatura, tipo di refrigerazione

Materiale	Ø di alesatura (mm)						Refrigerazione		
	< 5	5-10	10,1-20	20,5-30	31-40	> 40	Emulsione (%)	Olio da taglio	Aria
Acciaio < 850 N/mm ²	0,1-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5	6 ÷ 10		
Acciaio > 1000 < 1400 N/mm ²	0,1-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5	6 ÷ 10	•	
Acciaio fuso	0,1-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5	6 ÷ 10	•	
Acciai inossidabili	0,1-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5	6 ÷ 10	•	
Ghisa grigia < 200 HB	0,1-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5	6 ÷ 10	•	•
Ghisa grigia > 200 HB	0,1-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5	6 ÷ 10		•
Ghisa malleabile	0,1-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5	6 ÷ 10		•
Ottone	0,1-0,2	0,1-0,2	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5-0,6	0,5	10		•
Rame	0,1-0,2	0,1-0,2	0,3-0,4	0,4-0,5	0,5-0,6	0,5	10		•
Ottone Bronzo	0,1-0,2	0,1-0,2	0,3-0,5	0,5-0,6	0,5-0,6	0,5	10		•
Alluminio e leghe	0,1-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,4-0,5	0,4-0,5	0,5	10		•
Materiali plastici	0,1-0,2	0,1-0,2	0,2-0,3	0,4-0,5	0,4-0,5	0,5	10		•

Se si richiedono fori con un grado di finitura molto elevato è opportuno suddividere l'operazione in due fasi, sgrossatura e finitura, in questo caso il sovrametallo viene distribuito equamente.

Con un sovrametallo scarso, si corre il pericolo che l'utensile si blocchi e si rompa, oppure che si usuri rapidamente, in alesatura vale la norma: **più sottile è il truciolo, più preciso risulta il foro alesato.**

Tenere presente però che lo spessore del truciolo non deve essere inferiore a 0,05 mm.

Materiale	Velocità = vc Avanzamento = fn Numero di giri = n	Ø alesatori (mm)								
		5	8	10	15	20	25	30	40	50
Acciaio	vc = m/min	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15
fino 70 kp/mm²	fn = mm/giro	0,15	0,18	0,20	0,25	0,30	0,30	0,35	0,40	0,50
	n = min ⁻¹	800	600	450	280	230	180	150	100	80
Acciaio	vc = m/min	8-12	8-12	8-12	8-12	8-12	8-12	8-12	8-12	8-12
70-90 kp/mm²	fn = mm/giro	0,12	0,15	0,15	0,18	0,20	0,20	0,25	0,30	0,40
	n = min ⁻¹	700	500	400	250	200	160	125	90	80
Acciaio	vc = m/min	6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	6-10
oltre 90 kp/mm²	fn = mm/giro	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,25	0,30	0,40
	n = min ⁻¹	600	450	375	230	180	140	100	80	65
Acciaio fuso	vc = m/min	8-15	8-15	8-15	8-15	8-15	8-15	8-15	8-15	8-15
fino 90 kp/mm²	fn = mm/giro	0,12	0,15	0,15	0,18	0,20	0,20	0,25	0,30	0,40
	n = min ⁻¹	800	600	450	280	230	180	150	100	80
Acciaio fuso	vc = m/min	4-8	4-8	4-8	4-8	4-8	4-8	4-8	4-8	4-8
oltre 90 kp/mm²	fn = mm/giro	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,20	0,25	0,30	0,35
	n = min ⁻¹	500	400	350	220	160	125	90	80	65
Acciai inossidabili	vc = m/min	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15	10-15
	fn = mm/giro	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,20	0,20	0,25	0,30
	n = min ⁻¹	800	600	450	280	230	180	150	100	80
Ghisa grigia	vc = m/min	12-15	12-15	12-15	12-15	12-15	12-15	12-15	12-15	12-15
Ghisa malleabile	fn = mm/giro	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,60	0,70
fino 200 HB	n = min ⁻¹	800	600	450	280	230	180	150	100	80
Ghise grigia	vc = m/min	8-12	8-12	8-12	8-12	8-12	8-12	8-12	8-12	8-12
Ghisa malleabile	fn = mm/giro	0,15	0,20	0,25	0,30	0,30	0,35	0,40	0,50	0,60
oltre 200 HB	n = min ⁻¹	700	500	400	250	200	160	125	90	80
Rame	vc = m/min	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40
	fn = mm/giro	0,25	0,30	0,35	0,45	0,50	0,50	0,55	0,60	0,70
	n = min ⁻¹	2500	1500	1200	800	600	450	405	300	230
Ottone	vc = m/min	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40
Bronzo allo stagno	fn = mm/giro	0,14	0,17	0,20	0,20	0,25	0,25	0,30	0,30	0,35
	n = min ⁻¹	2500	1500	1200	800	600	450	400	300	230
Metalli leggeri	vc = m/min	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40
	fn = mm/giro	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55
	n = min ⁻¹	2500	1500	1200	800	600	450	400	300	230
Materiali plastici morbidi	vc = m/min	20-35	20-35	20-35	20-35	20-35	20-35	20-35	20-35	20-35
	fn = mm/giro	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,50	0,55	0,60	0,70
	n = min ⁻¹	2200	1300	1100	700	500	400	350	250	200

Negli alesatori con lame riportate il valore di tabella deve essere ridotto di ca. il 30%.