

**M515 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** ITMP – MECCANICA, MECCATRONICA ED ENERGIA  
ARTICOLAZIONE MECCANICA E MECCATRONICA  
OPZIONE TECNOLOGIE DELLE MATERIE PLASTICHE

**Tema di:** TECNOLOGIE MECCANICHE E PLASTURGICHE, DISEGNO ED ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE

*Il candidato svolga la prima parte della prova e risponda a due tra i quesiti proposti nella seconda parte.*

**PRIMA PARTE**

Un'azienda di stampaggio materie plastiche deve realizzare, per l'industria degli elettrodomestici, 200.000 ruote dentate a denti dritti. Sono noti la coppia trasmessa 1860 Nxmm, il valore del modulo pari a 1,5 mm, il numero di denti pari a 48, il materiale Nylon 6 (vedi figura). Il fissaggio della ruota all'albero è assicurato da tre grani M5.

Il candidato, avvalendosi delle schede tecniche allegate e assumendo con giustificato criterio ogni altro dato, esegua:

- il disegno costruttivo della ruota completo di quote, tolleranze e rugosità;
- la stima del fabbisogno di materiale necessario per l'evasione dell'ordine;
- la scelta della taglia della pressa da impiegare, nell'ipotesi di uno stampo a 8 impronte.



*Figura. Ruota dentata in Nylon 6*



## **M515 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** ITMP – MECCANICA, MECCATRONICA ED ENERGIA  
ARTICOLAZIONE MECCANICA E MECCATRONICA  
OPZIONE TECNOLOGIE DELLE MATERIE PLASTICHE

**Tema di:** TECNOLOGIE MECCANICHE E PLASTURGICHE, DISEGNO ED ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE

### **SECONDA PARTE**

1. Descrivere, anche mediante schizzi e schemi funzionali, il gruppo di plastificazione della pressa;
2. Determinare il punto di pareggio alle seguenti condizioni: costo stampo 55.000,00 euro, costo globale di stampaggio 60,00 euro/ora, tempo ciclo 45 secondi, ricavo unitario 2,45 euro/pezzo;
3. Definire le condizioni di accettazione del manufatto nell'ipotesi di utilizzare un piano di campionamento semplice, collaudo ordinario, livello corrente II, LQA = 0,10;
4. Il candidato, facendo riferimento a proprie esperienze di stage – alternanza scuola lavoro – visite aziendali, illustri anche mediante uno schema a blocchi un possibile layout dell'impianto di trasformazione (estrusione, stampaggio iniezione, rotazionale o di altra tecnologia).

---

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici non programmabili.

È consentito l'uso del dizionario della lingua italiana.

È consentito l'uso del dizionario bilingue (italiano-lingua del paese di provenienza) per i candidati di madrelingua non italiana.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.

	ABS	Copolimero ABS	Amorfo
Allungamento a rottura		15 - 30	%
Contropressione		50 - 150	bar
Corsa dosaggio		0.5 - 4 D	mm
Cuscino		2 - 8	mm
Densità		1,02 - 1,21	g/cm <sup>3</sup>
Essiccamento		2 ore a 70	ore/°C
Modulo di elasticità		1300 - 2700	Mpa
Pressione di mantenimento		30% - 60%	bar
Pressione d'iniezione		1000 - 1500	bar
Resistenza Trazione		32 - 45	N/mm <sup>2</sup>
Ritiro		0.4 - 0.7	%
Temperatura fuso		200 - 270	°C
Temperatura stampo		50 - 90	°C
Velocità periferica vite		0.6	m/s

	PA6	Poliammide 6	Semicristallino
Allungamento a rottura		200 - 300	%
Contropressione		20 - 80	bar
Corsa dosaggio		0.5 - 3.5 D	mm
Cuscino		2 - 6	mm
Densità		1.13	g/cm <sup>3</sup>
Essiccamento		8 / 15 ore a	ore/°C
Modulo di elasticità		1400	Mpa
Pressione di mantenimento		50 % Pi	bar
Pressione d'iniezione		1000 - 1600	bar
Resistenza Trazione		70 - 85	N/mm <sup>2</sup>
Ritiro		0.8 - 2.5	%
Temperatura fuso		240 - 290	°C
Temperatura stampo		60 - 120	°C
Velocità periferica vite		< 1	m/s



	PA66	Poliammide 6/6	Semicristallino
Allungamento a rottura	150 - 300	%	
Contropressione	20 - 80	bar	
Corsa dosaggio	0.5 - 3.5 D	mm	
Cuscino	2 - 6	mm	
Densità	1.14	g/cm <sup>3</sup>	
Essiccamento	8 / 15 ore a	ore/°C	
Modulo di elasticità	2000	Mpa	
Pressione di mantenimento	50 % Pi	bar	
Pressione d'iniezione	1000 - 1600	bar	
Resistenza Trazione	77 - 84	N/mm <sup>2</sup>	
Ritiro	0.8 - 2.5	%	
Temperatura fuso	260 -300	°C	
Temperatura stampo	40 - 120	°C	
Velocità periferica vite	< 1	m/s	

	PC	Policarbonato	Amorfo
Allungamento a rottura	100 - 130	%	
Contropressione	100 - 150	bar	
Corsa dosaggio	0.5 - 3.5 D	mm	
Cuscino	2 - 6	mm	
Densità	1.2	g/cm <sup>3</sup>	
Essiccamento	4 ore a 110	ore/°C	
Modulo di elasticità	2100 - 2400	Mpa	
Pressione di mantenimento	40 - 60 % Pi	bar	
Pressione d'iniezione	1300 - 1800	bar	
Resistenza Trazione	56 - 67	N/mm <sup>2</sup>	
Ritiro	0.6 - 0.8	%	
Temperatura fuso	270 - 320	°C	
Temperatura stampo	80 - 120	°C	
Velocità periferica vite	0.6	m/s	



PE-HD Polietilene HD Semicristallino		
Allungamento a rottura	100 - 1000	%
Contropressione	50 - 200	bar
Corsa dosaggio	0.5 - 4 D	mm
Cuscino	2 - 8	mm
Densità	0.94 - 0.928	g/cm <sup>3</sup>
Essiccamento	-	ore/°C
Modulo di elasticità	700 - 1400	Mpa
Pressione di mantenimento	30 - 60 % Pi	bar
Pressione d'iniezione	800 - 1400	bar
Resistenza Trazione	18 - 35	N/mm <sup>2</sup>
Ritiro	1,5 - 3	%
Temperatura fuso	180 - 250	°C
Temperatura stampo	10 - 60	°C
Velocità periferica vite	< 1.3	m/s

PE-LD Polietilene LD Semicristallino		
Allungamento a rottura	300 - 1000	%
Contropressione	200	bar
Cuscino	3	mm
Densità	0.914 -	g/cm <sup>3</sup>
Essiccamento	-	ore/°C
Modulo di elasticità	200 - 500	Mpa
Pressione di mantenimento	750	bar
Pressione d'iniezione	800 - 1300	bar
Resistenza Trazione	8 - 23	N/mm <sup>2</sup>
Ritiro	1.5 - 5	%
Temperatura fuso	160 - 220	°C
Temperatura stampo	20 - 60	°C
Velocità periferica vite	< 0.8	m/s



	PMMA	Polimetilmetacrilato	Amorfo
Allungamento a rottura		2 - 10	%
Contropressione		100 - 300	bar
Corsa dosaggio		= 0,6 m/s	mm
Cuscino		0.5 - 3 D	mm
Densità		1.17 - 1.20	g/cm <sup>3</sup>
Essiccamento		2 - 6 ore a	ore/°C
Modulo di elasticità		1600 - 3600	Mpa
Pressione di mantenimento		40 - 60 % Pi	bar
Pressione d'iniezione		1000 - 1700	bar
Resistenza Trazione		50 - 77	N/mm <sup>2</sup>
Ritiro		0.3 - 0.8	%
Temperatura fuso		190 - 270	°C
Temperatura stampo		40 - 90	°C
Velocità periferica vite		-	m/s

	PP	Polipropilene	Semicristallino
Allungamento a rottura		20 - 80	%
Contropressione		50 - 200	bar
Corsa dosaggio		0.5 - 4 D	mm
Cuscino		2 - 8	mm
Densità		0.90 - 0.97	g/cm <sup>3</sup>
Essiccamento		-	ore/°C
Modulo di elasticità		1100 - 1300	Mpa
Pressione di mantenimento		30 - 60% Pi	bar
Pressione d'iniezione		800 - 1400	bar
Resistenza Trazione		21 - 37	N/mm <sup>2</sup>
Ritiro		1.3 - 2.5	%
Temperatura fuso		200 - 270	°C
Temperatura stampo		20 - 90	°C
Velocità periferica vite		< 1.3	m/s



	PS	Polistirene	Amorfo
Allungamento a rottura		3 - 4	%
Contropressione		50 - 100	bar
Corsa dosaggio		0.5 - 4 D	mm
Cuscino		2 - 8	mm
Densità		1.05	g/cm <sup>3</sup>
Essiccamento		No	ore/°C
Modulo di elasticità		3200 - 3250	Mpa
Pressione di mantenimento		30% - 60%	bar
Pressione d'iniezione		800 1400	bar
Resistenza Trazione		45 - 65	N/mm <sup>2</sup>
Ritiro		0.4 - 0.7	%
Temperatura fuso		170 - 280	°C
Temperatura stampo		10 - 60	°C
Velocità periferica vite		1.3	m/s

	PVC-P	Polivinilcloruro plastic	Amorfo
Allungamento a rottura		170 - 400	%
Contropressione		50 - 100	bar
Corsa dosaggio		1.0 - 3.5 D	mm
Cuscino		2 - 6	mm
Densità		1.16 - 1.35	g/cm <sup>3</sup>
Essiccamento		1 ora a 70	ore/°C
Pressione di mantenimento		30 - 50 % Pi	bar
Pressione d'iniezione		800 - 1200	bar
Resistenza Trazione		10 - 25	N/mm <sup>2</sup>
Ritiro		0.7 - 3	%
Temperatura fuso		160 - 190	°C
Temperatura stampo		20 - 60	°C
Velocità periferica vite		< 0.5	m/s



	PVC-U	Polivinilcloruro rigido	Amorfo
Allungamento a rottura	10 - 50	%	
Contropressione	fino a 300	bar	
Corsa dosaggio	1.0 - 3.5 D	mm	
Cuscino	1 - 5	mm	
Densità	1.38 - 1.55	g/cm <sup>3</sup>	
Essiccamento	1 ora a 70	ore/°C	
Modulo di elasticità	1000 - 3500	Mpa	
Pressione di mantenimento	40 - 60 % Pi	bar	
Pressione d'iniezione	800 - 1600	bar	
Resistenza Trazione	50 - 75	N/mm <sup>2</sup>	
Ritiro	0.4 - 0.8	%	
Temperatura fuso	170 - 210	°C	
Temperatura stampo	20 - 60	°C	
Velocità periferica vite	< 0.3	m/s	

	SAN	Stirene acrilonitrile	Amorfo
Allungamento a rottura	5	%	
Contropressione	50 - 100	bar	
Corsa dosaggio	0.5 - 4 D	mm	
Cuscino	2 - 8	mm	
Densità	1.08	g/cm <sup>3</sup>	
Essiccamento	da 2 - 4 ore	ore/°C	
Modulo di elasticità	3600	Mpa	
Pressione di mantenimento	30 - 60% Pi	bar	
Pressione d'iniezione	1000 - 1500	bar	
Resistenza Trazione	75	N/mm <sup>2</sup>	
Ritiro	0.4 - 0.7 %	%	
Temperatura fuso	200 - 260	°C	
Temperatura stampo	50 - 80	°C	
Velocità periferica vite	0.6	m/s	