



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*

**M841 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** IPM9 – MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA  
CURVATURA MECCANICA

**Tema di:** TECNOLOGIE TECNICHE, INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

# ATTENZIONE

La presente prova è costituita dalle seguenti tracce relative a:

- IPM9 – MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA  
CURVATURA MECCANICA
- IPS9 – MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA  
CURVATURA SISTEMI ENERGETICI

*Si invita il Presidente della commissione a verificare che i candidati di ciascuna classe ricevano e svolgano la prova d'esame coerente al percorso di studio seguito.*



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*

**M841 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo: IPM9 – MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA  
CURVATURA MECCANICA**

**Tema di: TECNOLOGIE TECNICHE, INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE**

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

**PRIMA PARTE**

In una piccola azienda meccanica sono presenti le seguenti macchine utensili:

- n. 4 torni manuali paralleli;
- n. 2 fresatrici universali;
- n. 2 trapani a colonna;
- n. 1 seghetto a nastro;
- n. 2 molatrici a banco.

Si chiede al candidato, dopo aver assunto con motivato criterio i dati ritenuti necessari:

- di predisporre il piano di manutenzione ordinaria annuale per mantenere in perfetta efficienza le macchine;
- di predisporre le schede di manutenzione per ciascuna macchina;
- di analizzare la tipologia dei rischi possibili durante le operazioni di manutenzione, valutando la probabilità e il danno per ognuno dei pericoli individuati e indicando, inoltre, le misure di prevenzione e protezione e la tipologia del DPI da adottare;
- di stimare un preventivo di spesa per la manutenzione ordinaria annuale da proporre al committente.



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*  
**M841 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** IPM9 – MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA  
CURVATURA MECCANICA

**Tema di:** TECNOLOGIE TECNICHE, INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

**SECONDA PARTE**

1. Si calcoli il costo di fermo macchina dovuto a un intervento di manutenzione straordinaria su una fresatrice utilizzando i seguenti dati:
  - $C_{ma} = 0,7 \text{ €/min}$ ;
  - $C_i = 0,6 \text{ €/min}$ ;
  - $T_p = 2,5 \text{ min/pezzo}$ ;
  - $MC = 10,0 \text{ €/pezzo}$ ;
  - $C_{mp} = 1,0 \text{ €/pezzo}$ ;
  - Costi consumi =  $0,5 \text{ €/min}$ .

2. Un condominio ha un impianto centralizzato alimentato da una caldaia a gas metano da 375 kW.

Il candidato elenchi i principali obblighi a cui deve adempiere l'impresa incaricata della gestione dell'impianto, per il rispetto delle relative leggi e norme di riferimento.

3. Il candidato illustri, sulla base dell'esperienza da lui fatta direttamente o svolta nell'ambito di stage aziendali o di alternanza scuola-lavoro, le mansioni e/o le attività lavorative normalmente svolte, evidenziando le competenze acquisite e gli obiettivi raggiunti.
4. Il candidato rappresenti, ipotizzando un livello prestazionale richiesto dal committente, la pianta di un appartamento tipo indicando a sua scelta: l'impiantistica elettrica (quadro elettrico, punti prese e luce, linee elettriche in cavidotti, ecc.), quella termica (caldaia, elementi, tubazioni, ecc.), quella idrico-sanitaria (autoclave, utenze varie, tubazioni, ecc.).

Il candidato inoltre, assumendo con motivato criterio ogni altro dato necessario, proceda ad un dimensionamento di massima dell'impiantistica prescelta.

---

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.



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*  
**M842 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** IPS9 - MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA  
CURVATURA SISTEMI ENERGETICI

**Tema di:** TECNOLOGIE TECNICHE INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

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

***PRIMA PARTE***

In un appartamento di 96 mq si vuole installare un impianto di riscaldamento ad acqua calda, a radiatori, alimentato da una caldaia murale a gas metano della potenzialità di 24 kW. L'appartamento è così costituito:

- camera da letto da 22 mq;
- camera da letto da 14 mq;
- sala/soggiorno da 35 mq;
- cucina da 12 mq;
- servizio principale da 9 mq con scaldasalviette alimentati a 50 °C;
- servizio secondario da 4 mq con scaldasalviette alimentati a 50 °C.

Tutti i locali hanno una altezza di 2,80 mt.

Nel rispetto al D.M 311/06, in particolare ai coefficienti di trasmissione globale del calore U per una zona climatica E, ne deriva un carico termico per unità di volume pari a 23 W/mc.

Il candidato, scegliendo con opportuni criteri i dati necessari mancanti e giustificandoli, esegua:

1. il dimensionamento di massima dell'impianto, compresi gli elementi radianti, la scelta degli scaldasalviette, indicandone caratteristiche e misure;
2. la scelta della caldaia murale idonea anche al fabbisogno di acqua calda sanitaria;
3. lo schema generale dell'impianto evidenziando i diametri delle tubazioni ed i vari componenti e descrivendone la loro funzione;
4. la descrizione della documentazione da redigere e delle successive attività di manutenzione periodica da eseguire.



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*  
**M842 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo: IPS9 - MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA**

**CURVATURA SISTEMI ENERGETICI**

**Tema di: TECNOLOGIE TECNICHE INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE**

TABELLA 1 - RESA SCALDASALVIETTE

Modello	Codice	Prof. mm	Altezza mm	Largh. mm	Interass. mm	Peso mm	Cal. It	kcal/h dt=50°C	Watt dt=50°C	Watt dt=40°C	Watt dt=30°C	Watt dt=20°C	Esp.n.	funz. misto Watt
818 - 15 tubi - 2 int.	E X S043 01	30	818	430	400	5.95	3.24	279.0	324	248	175	107	1.207	300
818 - 15 tubi - 2 int.	E X S048 01	30	818	480	450	6.45	3.49	304.0	354	270	191	117	1.207	300
818 - 15 tubi - 2 int.	E X S053 01	30	818	530	500	6.95	3.73	330.0	384	293	207	127	1.206	400
818 - 15 tubi - 2 int.	E X S058 01	30	818	580	550	7.46	3.98	356.0	414	316	223	137	1.206	400
818 - 15 tubi - 2 int.	E X S073 01	30	818	730	700	8.96	4.72	433.0	503	384	272	167	1.206	400
1118 - 22 tubi - 2 int.	E X M043 01	30	1118	430	400	8.45	4.60	394.0	459	346	241	145	1.258	400
1118 - 22 tubi - 2 int.	E X M048 01	30	1118	480	450	9.18	4.96	437.0	508	382	266	159	1.268	400
1118 - 22 tubi - 2 int.	E X M053 01	30	1118	530	500	9.92	5.33	476.0	553	418	291	174	1.259	400
1118 - 22 tubi - 2 int.	E X M058 01	30	1118	580	550	10.66	5.69	515.0	598	453	316	190	1.250	400
1118 - 22 tubi - 2 int.	E X M073 01	30	1118	730	700	12.87	6.78	632.0	735	559	394	240	1.222	700
1462 - 28 tubi - 3 int.	E X L043 01	30	1462	430	400	10.83	5.93	510.0	594	451	317	193	1.227	400
1462 - 28 tubi - 3 int.	E X L048 01	30	1462	480	450	11.77	6.39	561.0	652	496	349	212	1.226	700
1462 - 28 tubi - 3 int.	E X L053 01	30	1462	530	500	12.71	6.85	611.0	711	541	380	231	1.225	700
1462 - 28 tubi - 3 int.	E X L058 01	30	1462	580	550	13.65	7.31	662.0	769	585	412	251	1.224	700
1462 - 28 tubi - 3 int.	E X L073 01	30	1462	730	700	16.46	8.70	813.0	945	720	506	309	1.222	1000
1720 - 34 tubi - 3 int.	E X G043 01	30	1720	430	400	12.97	7.10	617.0	717	546	385	235	1.218	700
1720 - 34 tubi - 3 int.	E X G048 01	30	1720	480	450	14.11	7.66	679.0	790	603	426	260	1.211	700
1720 - 34 tubi - 3 int.	E X G053 01	30	1720	530	500	15.25	8.22	739.0	860	656	463	283	1.211	700
1720 - 34 tubi - 3 int.	E X G058 01	30	1720	580	550	16.39	8.78	799.0	929	709	501	307	1.210	700
1720 - 34 tubi - 3 int.	E X G073 01	30	1720	730	700	19.81	10.46	979.0	1138	869	614	376	1.209	1000

X = I per attacchi alle estremità dei radiatori; B per attacchi 50 mm; 01 = codice colore Bianco Standard.  
 Per dt diversi da 50°C utilizzare la formula:  $Q=Q_n (dt / 50)^n$

## SECONDA PARTE

In riferimento ad uno dei quesiti svolti, il candidato faccia riferimento anche ad eventuali esperienze lavorative dirette o mediante stage o percorsi di alternanza scuola lavoro, evidenziando le competenze acquisite.

1. Elencare ed illustrare la funzione dei principali componenti di una caldaia murale ipotizzando i guasti più frequenti riscontrabili. Definire gli accorgimenti di sicurezza da adottare per eseguire correttamente la sua manutenzione.
2. Il candidato illustri la procedura da applicare per eseguire la certificazione energetica di un appartamento.
3. Il candidato relazioni sui guasti più frequenti riscontrabili in un impianto di riscaldamento e climatizzazione illustrando le cause che li possono generare e come intervenire per eliminarli.
4. Il candidato esegua uno schema di impianto frigorifero con i principali componenti ed il relativo diagramma termodinamico. Descriva le fasi operative per la costruzione, il collaudo ed il recupero del gas.

Durata massima della prova: 6 ore.

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

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.