



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

**M842 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzi:** IPS9 – MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA  
CURVATURA SISTEMI ENERGETICI

**Tema di:** TECNOLOGIE TECNICHE INSTALLAZIONE MANUTENZIONE

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

**PRIMA PARTE**

Si vuole dimensionare e realizzare un impianto per la produzione di acqua calda sanitaria a servizio di una villa unifamiliare destinata a residenza per un nucleo di 5 persone mediante un sistema che prevede l'integrazione della caldaia con un impianto a collettori solari piani.

Il dimensionamento della superficie captante del collettore solare deve essere eseguito in rispetto al D.M. 311/06, il quale richiede che una frazione almeno pari al 50 % del fabbisogno di energia per a.c.s., sia prodotto da energia rinnovabile.

A tale scopo viene installato in copertura, aderente alla falda del tetto con inclinazione pari 20° e rivolto a sud, un campo solare a collettori piani, che riceve mediamente per ciascun mese la radiazione solare globale giornaliera media mensile riportata nella *Tab.1* allegata.

Il fabbisogno di a.c.s. per la villa servita, ipotizzando una temperatura di erogazione pari a 40°C è stimato in 80 litri/giorno per persona.

Il candidato, effettuate le ulteriori opportune e necessarie ipotesi preliminari:

- determini la superficie minima di collettore solare richiesta per il conseguimento degli obiettivi imposti dal D.M. 311/06;
- determini il n° minimo di collettori solari da installare scegliendo il tipo di collettore solare sulla base dei dati indicati in *Tab.2*;
- inoltre, supponendo che il fabbisogno contemporaneo di a.c.s. sia pari a 0,5 l/s per un periodo di punta pari a 10 minuti, determini la temperatura da impostare per il bollitore d'accumulo sapendo che la capacità dello stesso è pari a 200 litri.

Disegni infine uno schema completo di funzionamento dell'impianto che contenga i principali componenti facente parte dell'impianto.



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

**M842 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzi:** IPS9 – MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA  
CURVATURA SISTEMI ENERGETICI

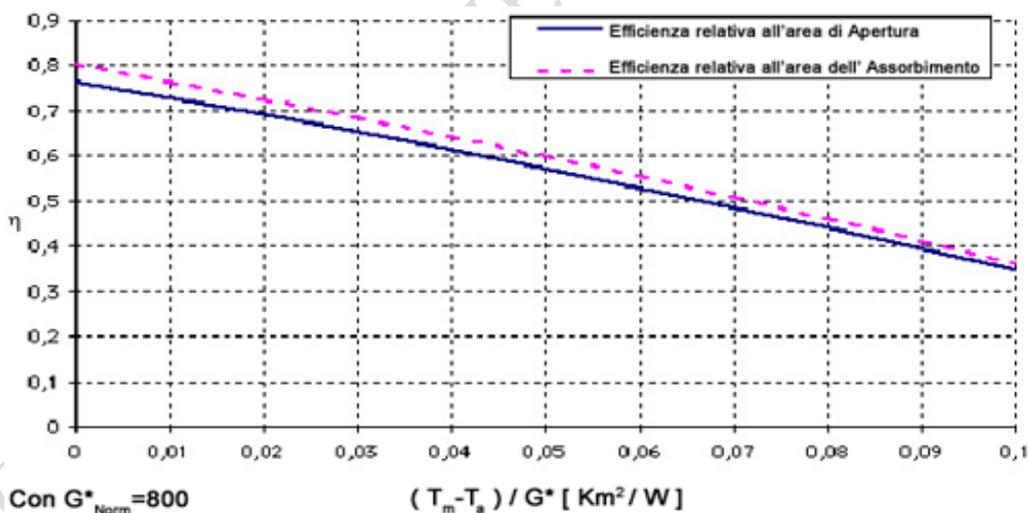
**Tema di:** TECNOLOGIE TECNICHE INSTALLAZIONE MANUTENZIONE

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
10,42	12,88	16,31	19,10	21,68	23,06	23,30	21,33	17,68	14,10	10,31	8,75

**Tab. 1: Radiazione solare globale giornaliera media mensile su superficie inclinata per la località considerata nelle condizioni previste per l'installazione MJ/m<sup>2</sup> (Fonte Enea-Solterm)**

Collettore	Superficie complessiva [m <sup>2</sup> ]	Superficie di apertura [m <sup>2</sup> ]	Superficie captante [m <sup>2</sup> ]
Tipo 1	2,57	2,29	2,15
Tipo 2	2,09	1,94	1,92

**Tab. 2: Caratteristiche dimensionali dei collettori solari piani**



**Grafico rendimento collettore solare**



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

**M842 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzi:** IPS9 – MANUTENZIONE E ASSISTENZA TECNICA  
CURVATURA SISTEMI ENERGETICI

**Tema di:** TECNOLOGIE TECNICHE INSTALLAZIONE MANUTENZIONE

**SECONDA PARTE**

1. Con riferimento all'energia richiesta per la produzione di a.c.s. indicata nell'esercizio riportato nella parte prima e considerando un potere calorifico  $H_i = 34.560 \text{ kJ/mc}$  del gas metano, il candidato calcoli il risparmio energetico ed economico annuale conseguito da un potenziale utente, derivante dall'installazione di un impianto di produzione di acqua calda sanitaria tramite energia solare, rispetto ad un impianto nel quale la produzione di a.c.s. avviene per tramite di una caldaia tradizionale.
2. Il candidato anche sulla base dello schema realizzato nella parte prima, compili una lista dei materiali necessari alla realizzazione dell'impianto solare termico che includa le principali apparecchiature, il valvolame e le minuterie.
3. Il candidato elenchi almeno tre avarie che possono determinare l'intervento dei dispositivi di protezione a salvaguardia delle macchine frigorifere, indicando le azioni da intraprendere per il ripristino del funzionamento.
4. Il candidato illustri, sulla base dell'esperienza da lui fatta direttamente o svolta nell'ambito di stages aziendali o di alternanza scuola-lavoro o in attività di laboratorio durante l'anno scolastico, le mansioni e/o le attività lavorative normalmente svolte, evidenziando le competenze acquisite e gli obiettivi raggiunti, preferibilmente in relazione alla tipologia di impianti per la produzione di acqua calda sanitaria.

Durata massima della prova: 6 ore.

E' consentito soltanto 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.