

*Ministero dell'istruzione e del merito***A106 - ESAME DI STATO CONCLUSIVO DEL SECONDO CICLO DI ISTRUZIONE**

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

**Disciplina:** TECNOLOGIE E TECNICHE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

**PRIMA PARTE****DOCUMENTO n.1**

*Alle aziende che fanno manutenzione presso strutture ospedaliere a volte si presenta la necessità di effettuare una analisi sui benefici ottenuti in termini energetici nel sostituire i generatori esistenti con altri a condensazione.*

*Tale necessità, a volte, si manifesta in relazione alla data di costruzione dei generatori, i quali sia per affidabilità sia per prestazione energetiche, risultano al limite della loro vita utile.*

*Infatti le attuali caldaie a gas per riscaldamento e acqua calda hanno una durata media intorno ai 15 anni.*

*La durata è determinata da vari fattori come ad esempio:*

- *qualità dell'apparecchio e dei suoi materiali (dipendente anche dal tipo di progettazione e costruzione dell'apparecchio),*
- *ambiente di installazione (es. se in ambiente interno o esterno, civile o industriale, sporco o pulito, ecc.),*
- *usi intensivi (es. elevata produzione di acqua calda o elevato uso in riscaldamento),*
- *dismissione temporanea o disuso dell'apparecchio (es. apparecchio lasciato spento per diversi mesi o anche anni),*
- *frequenza di manutenzione ordinaria (se la manutenzione non viene eseguita la durata può ridursi drasticamente).*

*Per stabilire con certezza l'eventualità di sostituire una caldaia, bisogna effettuare un attento intervento manutentivo sull'apparecchio (con varie prove, analisi e verifiche opportune), oppure verificare*

*l'eventuale precaria efficienza energetica.*

*Ministero dell'istruzione e del merito***A106 - ESAME DI STATO CONCLUSIVO DEL SECONDO CICLO DI ISTRUZIONE**

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

**Disciplina:** TECNOLOGIE E TECNICHE DI INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

**CONTESTO OPERATIVO**

In un presidio ospedaliero, a causa dell'ampliamento di due padiglioni, e per le necessità di sostituire due dei generatori esistenti, al limite della loro vita utile, così identificati

Generatore 01 – anno di costruzione 1993

Generatore 02 - anno di costruzione 1993

Generatore 03 – anno di costruzione 2006

Risulta evidente che almeno due generatori risultano alquanto datati (25 anni), e di conseguenza necessiterebbero di essere sostituiti. Ancora più evidente è la necessità di sostituzione se si confronta la loro efficienza energetica, con due quella di due caldaie di nuova tecnologia a condensazione.

Il candidato, all'interno dell'ufficio tecnico della Ditta che esegue lavori di manutenzione degli impianti termici, dimensioni tutte le apparecchiature per la presentazione della pratica all'INAIL (utilizzando la tabella 1 e 2) e esegua un'analisi sul risparmio economico (utilizzando la tabella 3) che ne deriva sostituendo i generatori con nuovi dotati di tecnologia a condensazione, della stessa potenza di quelli esistenti.

I dati dell'impianto sono:

- N° tre nuovi generatori a condensazione della potenzialità al focolare 750 kW con rendimento pari a 95,34
- Contenuto acqua generatore 863 litri
- Pressione nominale 5 bar
- Contenuto acqua impianto 21600 litri
- Altezza idrostatica 15 metri.

Il candidato calcoli il tempo di rientro economico nel caso di sostituzione, considerando un P.c.i del metano pari a  $H_i=34560$  kJ/Smc e un costo del gas per uso domestico fissato dall'Autorità garante su base mensile e per le forniture in regime di tutela pari a 0,731604 euro/Smc; inoltre, assumendo qualsiasi dato dell'impianto, esegua uno schema funzionale.



*Ministero dell'istruzione e del merito*

**Valvole di sicurezza per impianti di riscaldamento, qualificate e tarate I.S.P.E.S.L.**

**DATI TECNICI art. 527**

	Modello	Ø Orifizio mm.	Sezione tetra cm <sup>2</sup>	Press. di tarat.	Press. scarico nomin.	Press. di chius.	K	W Kg/h	kW	Portata di scarico kcal/h
1/2"	1/2"	15	1,767	2,25	2,475	1,80	0,79	226,39	131,6	113.100
	1/2"	15	1,767	2,50	2,75	2	0,79	246,36	143,2	123.100
	1/2"	15	1,767	2,70	2,97	2,16	0,79	261,76	152,2	130.800
	1/2"	15	1,767	3	3,30	2,40	0,79	282,35	164,1	141.100
	1/2"	15	1,767	3,50	3,85	2,80	0,79	318,09	184,9	159.000
	1/2"	15	1,767	4	4,40	3,20	0,79	353,93	205,8	176.900
	1/2"	15	1,767	4,50	4,95	3,60	0,79	386,60	224,8	193.200
	1/2"	15	1,767	5	5,50	4	0,79	425,91	247,6	212.900
	1/2"	15	1,767	5,40	5,94	4,32	0,79	456,89	265,6	228.400
	1/2"	15	1,767	6	6,60	4,80	0,79	483,25	281,0	241.600
3/4"	3/4"	20	3,1416	2,25	2,475	1,80	0,67	341,33	198,4	170.600
	3/4"	20	3,1416	2,50	2,75	2	0,67	371,45	215,9	185.700
	3/4"	20	3,1416	2,70	2,97	2,16	0,67	394,66	229,4	197.300
	3/4"	20	3,1416	3	3,30	2,40	0,67	425,70	247,5	212.800
	3/4"	20	3,1416	3,50	3,85	2,80	0,67	479,59	278,8	239.700
	3/4"	20	3,1416	4	4,40	3,20	0,67	533,63	310,3	266.800
	3/4"	20	3,1416	4,50	4,95	3,60	0,67	582,89	338,9	291.400
	3/4"	20	3,1416	5	5,50	4	0,67	642,16	373,4	321.000
	3/4"	20	3,1416	5,40	5,94	4,32	0,67	688,87	400,5	344.400
	3/4"	20	3,1416	6	6,60	4,80	0,67	728,61	423,6	364.300

1"	1"	25	4,9087	2,25	2,475	1,80	0,88	700,49	407,3	350.200
	1"	25	4,9087	2,50	2,75	2	0,88	762,30	443,2	381.100
	1"	25	4,9087	2,70	2,97	2,16	0,88	809,94	470,9	404.900
	1"	25	4,9087	3	3,30	2,40	0,88	873,65	508,0	436.800
	1"	25	4,9087	3,50	3,85	2,80	0,88	984,23	572,3	492.100
	1"	25	4,9087	4	4,40	3,20	0,88	1095,13	636,8	547.500
	1"	25	4,9087	4,50	4,95	3,60	0,88	1196,22	695,6	598.100
	1"	25	4,9087	5	5,50	4	0,88	1317,87	766,3	658.900
	1"	25	4,9087	5,40	5,94	4,32	0,88	1413,72	822,0	706.800
	1"	25	4,9087	6	6,60	4,80	0,88	1495,28	869,5	747.600
1 1/4"	1 1/4"	32	8,0424	2,25	2,475	1,80	0,74	965,1	561,2	482.500
	1 1/4"	32	8,0424	2,50	2,75	2	0,74	1050,25	610,7	525.100
	1 1/4"	32	8,0424	2,70	2,97	2,16	0,74	1115,89	648,8	557.900
	1 1/4"	32	8,0424	3	3,30	2,40	0,74	1203,66	699,9	601.800
	1 1/4"	32	8,0424	3,50	3,85	2,80	0,74	1356,02	788,5	678.000
	1 1/4"	32	8,0424	4	4,40	3,20	0,74	1508,81	877,3	754.400
	1 1/4"	32	8,0424	4,50	4,95	3,60	0,74	1648,09	958,3	824.000
	1 1/4"	32	8,0424	5	5,50	4	0,74	1815,69	1055,8	907.800
	1 1/4"	32	8,0424	5,40	5,94	4,32	0,74	1947,74	1132,6	973.800
	1 1/4"	32	8,0424	6	6,60	4,80	0,74	2060,11	1197,9	1.030.000

Tab. 1



*Ministero dell'istruzione e del merito*

**VASI D'ESPANSIONE PER IMPIANTI DI RISCALDAMENTO  
E CONDIZIONAMENTO (NO SANITARIO)**

CAP. (lt)	Ø ATTACCHI				
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D	Tipo E
4				3/4"	
5		3/4"	3/4"		3/4"
6	3/4"				
8	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"
10	3/4"				
12	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"
18	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"
24	3/4"	3/4"		3/4"	
25			3/4"		3/4"
35	3/4"		3/4"	3/4"	3/4"
40					3/4"
50	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"
60					1"
80	3/4"	3/4"	1"	3/4"	1"
100	3/4"	3/4"	1"		1"
105				3/4"	
150	1"	3/4"		3/4"	1"1/2
200	1"	1"	1"	3/4"	1"1/2
250	1"	1"	1"	3/4"	1"1/2
300	1"	1"	1"	3/4"	1"1/2
400	1"		1"	3/4"	1"1/2
500	1"	1"1/4	1"	1"	1"1/2
600	1"		1"	1"	1"1/2
700	1"			1"	1"1/2
750	2"	2"			
800				1"	
900				1"	
1000	2"1/2	2"			2"
1500	2"1/2				
2000	2"1/2	3"			
2500	2"1/2				
3000	2"1/2	3"			
4000	2"1/2				
5000	2"1/2	3"			

Tab. 2



*Ministero dell'istruzione e del merito*

CONFRONTO CALDAIE ESISTENTI CON NUOVE CALDAIE A CONDENSAZIONE											
GENERATORI ESISTENTI	P. Termica focolare Kw	P. Termica utile Kw	P. Termica focolare Kw	P. Termica utile Kw	Rendimento %	Costo caldaie	Consumo gas m <sup>3</sup> /h	Consumo gas m <sup>3</sup> /anno	Costo annuo gas	Differenza	Periodo ammortamento
A	750		676		90,09						
B	750		676		90,09						
C	750		676		90,09						
	2250		2028								
GENERATORI NUOVI A CONDENSAZIONE											
A1		750		738	98,35	15.015,00 €					
B1		750		738	98,35	15.015,00 €					
C1		750		738	98,35	15.015,00 €					
		2250		2214		45.045,00 €					

Tab. 3

Durata massima della prova – prima parte: 4 ore.

La prova si compone di due parti. La prima è riportata nel presente documento ed è predisposta dal Ministero mentre la seconda è predisposta dalla Commissione d'esame in coerenza con le specificità del Piano dell'offerta formativa dell'istituzione scolastica e della dotazione tecnologica e laboratoriale d'istituto.

È consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici scientifiche e/o grafiche purché non siano dotate di capacità di calcolo simbolico.

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 consegna della traccia.