



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

**ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

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

CURVATURA SISTEMI ENERGETICI

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

*Il candidato svolga il tema indicato.*

**DOCUMENTO n.1**

Due vittime e 21 casi segnalati nel 2018. Aumenta il rischio Legionella nelle strutture pubbliche, il Dipartimento di prevenzione Igiene e sanità pubblica dell'Ass3 ha avviato i controlli su una cinquantina di strutture ricettive, sportive, socio assistenziali, militari e sanitarie e oltre la metà sono risultate contaminate dal batterio. Di queste, il 38% presentava livelli contaminazione considerevoli.

Le verifiche sono state avviate nel corso del 2018 da un team di tecnici della prevenzione, visto l'aumento del numero dei casi segnalati e delle vittime – due, di cui un paziente immunodepresso e un trapiantato – su 48 strutture che ospitavano una collettività nell'ambito del territorio. Ben 404 i campionamenti effettuati complessivamente.

Dopo un primo sopralluogo con la raccolta di informazioni generali sulle strutture e sull'impianto igienico-sanitario attraverso la compilazione di un questionario, sono stati raccolti i primi 343 campioni. Le successive analisi hanno rivelato l'assenza del batterio solo sul 47,92% delle strutture esaminate.

«Il 52,08% invece – si legge nella relazione – presentava una contaminazione non ignorabile in quanto non è nota una dose infettante, potenzialmente anche una bassa concentrazione di Legionella può, in determinate condizioni sia ambientali che individuali del soggetto, portare alla manifestazione clinica della patologia. Da queste informazioni raccolte – prosegue il documento – circa il 38% delle strutture presenta una contaminazione considerevole dell'impianto».

*(Fonte: Messaggero Veneto n. 18 marzo 2019)*

**CONTESTO OPERATIVO**

Il candidato ipotizzi di venire interpellato per la manutenzione di un sistema di trattamento dell'aria che lavora una portata massima d'aria di 3000 m<sup>3</sup>/h a servizio di una sala cinematografica ubicata in un centro commerciale.

La macchina è collocata nella copertura piana del fabbricato che risulta privo di cornicione. L'accesso avviene per il tramite di una scala "alla marinara" fissata esternamente al fabbricato.

Al candidato si chiede di predisporre il suo intervento attenendosi alle seguenti indicazioni:

a) Con riferimento alla comprensione del documento sopra riportato, il candidato risponda alle seguenti questioni:

- individui quali sono le componenti del sistema trattamento dell'aria che, in assenza di operazioni di manutenzione programmata, determinano una maggiore criticità in riferimento al rischio di propagazione di agenti patogeni nei locali climatizzati;
- individui quali sono le componenti del sistema di trattamento dell'aria che, in assenza di operazioni di manutenzione programmata, determinano una maggiore criticità in riferimento al rischio di una interruzione del servizio nel funzionamento.



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

**ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

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

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

- b) Con riferimento alla padronanza delle conoscenze fondamentali e delle competenze tecnico – professionali conseguite, il candidato risponda alle seguenti domande:
- valutare il numero massimo di persone potenzialmente presenti nella sala cinematografica nell'ipotesi che la macchina sia in grado di fornire la portata di  $3.000 \text{ m}^3/\text{h}$  in termini di aria di rinnovo considerando il fabbisogno necessario in base ai valori indicati dalla norma UNI 10339 riportata in *Allegato 1*;
  - nell'ipotesi che l'unità di trattamento dell'aria sia dotata di un recuperatore di energia a flussi incrociati avente un rendimento  $\eta=75\%$ , collocato nella sezione di ingresso e in grado di scambiare calore con l'aria in espulsione, calcolare la potenza recuperata dal sistema, in condizioni invernali, nell'ipotesi che la temperatura dell'aria esterna sia  $T_e = 0 \text{ }^\circ\text{C}$  e la temperatura dell'aria interna sia  $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - nelle stesse condizioni di funzionamento indicate al punto precedente determinare il valore di energia espresso in Joule [J] che il recuperatore ha trasferito all'aria in ingresso in un periodo di funzionamento di 60 minuti.
- c) Il candidato concluda il tema elencando gli apprestamenti e le dotazioni di sicurezza da adottare o richiesti affinché le operazioni di manutenzione possano essere eseguite in condizioni di sicurezza.

In allegato è riportata la tabella utile allo svolgimento del tema.

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 MIUR 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 (O.M. n. 205 Art. 17 comma 9).

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

**Tabella n.1**  
**Portate di aria esterna in edifici adibiti ad uso civile – Prospetto 3 UNI 10399**

CATEGORIE DI EDIFICI			PORTATA D'ARIA			
<small>(tratto da norma UNI 10339:1995 - 30/06/1995 - Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura)</small>			Indice di affollamento	In base alla superficie litri/s al m <sup>2</sup>	In base a volume (ricambi orari)	In base all'affollamento (litri/s pers.)
EDIFICI RESIDENZIALI	ABITAZIONI CIVILI	SOGGIORNI E CAMERE DA LETTO	0.04			11
		CUCINA, BAGNI E SERVIZI			4	
		SALE RIUNIONI	0.6			9
	ABITAZIONI COLLETTIVE	CAMERE	0.05			11
		CUCINE		16.5		
		BAGNI E SERVIZI			4	
		INGRESSO E SOGGIORNI	0.2			11
	ALBERGHI	SALE CONFERENZE	0.6			5.5
		SALE DA PRANZO	0.6			10
		CAMERE	0.05			11
		BAGNI DI CAMERE			4	
		SERVIZI			8	
	UFFICI	SINGOLI	0.06			11
OPEN SPACE		0.12			11	
SALE RIUNIONI		0.6			10	
CED		0.08			7	
SERVIZI				8		
OSPEDALI	DEGENZE	0.08			11	
	CORSIE	0.12			11	
	CAMERE STERILI	0.08			11	
	SALE MEDICHE, SOGGIORNI	0.05			8.5	
	TERAPIE FISICHE	0.2			11	
	SERVIZI			8		
EDIFICI PUBBLICI	CINEMA, TEATRI, SALE RIUNIONI	AREE PUBBLICHE, SALE, SALE RIUNIONI SENZA FUMATORI	1.5			5.5
		PALCOSCENICI, STUDI TV	1.5			12.5
		SALE RIUNIONI CON FUMATORI	0.7			30
		SERVIZI			8	
	MUSEI, BIBLIOTECHE E LUOGHI DI CULTO	BORSE TITOLI	0.5			10
		SALE DI ATTESA			8	
		SALE MOSTRE	0.3			6
		SALE LETTURA	0.3			5.5
		DEPOSITI LIBRI		1.5		
	BAR, RISTORANTI, SALE DA BALLO	LUOGHI DI CULTO	0.8			6
		SERVIZI			8	
		BAR	0.8			11
		PASTICCERIE	0.8			6
	SALE DA PRANZO	0.6			10	
	SALE DA BALLO	1			16.5	
	CUCINE		16.5			
	SERVIZI			8		
EDIFICI COMMERCIALI	GRANDI MAGAZZINI	PIANI INTERRATI	0.25			9
		PIANI SUPERIORI	0.25			6.5
	NEGOZI E REPARTI	BARBIERI, PARRUCCHIERI	0.2			14
		ABBIGLIAMENTO, CALZATURE, MOBILI, OTTICI, FIORISTI, FOTOGRAFI	0.1			11.5
		ALIMENTARI, LAVASECCO, FARMACIE	0.1			9
	ZONE PUBBLICHE DI BANCHE, QUARTIERI FIERISTICI	0.2			10	
EDIFICI SPORTIVI	PISCINE, SAUNE	SALA VASCA	0.3	2.5		
		SPOGLIATOIO, SERVIZI			8	
		SAUNE		2.5		
		PALAZZETTI SPORTIVI	1.5			6.5
	PALESTRE	BOWLING	0.6			10
		CAMPI GIOCO	0.2			16.5
		ZONE SPETTATORI	1.5			6.5
		SPOGLIATOIO, SERVIZI			8	
		SERVIZI PUBBLICI			8	
EDIFICI SCOLASTICI	ASILI NIDO, SCUOLE MATERNE	0.4			4	
	AULE SCUOLE ELEMENTARI	0.45			5	
	AULE SCUOLE MEDIE INFERIORI	0.45			6	
	AULE SCUOLE MEDIE SUPERIORI	0.45			7	
	AULE UNIVERSITARIE	0.6			7	
	SERVIZI			8		
	BIBLIOTECHE, SALE LETTURA	0.3			6	
	AULE MUSICA E LINGUE	0.5			7	
	LABORATORI	0.3			7	
	SALE INSEGNANTI	0.3			6	