

**POLITECNICO DI TORINO**  
**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO**  
**DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE INDUSTRIALE IUNIOR**

**I Sessione 2019 - Sezione B**  
**Settore Industriale**

**Prova PRATICA del 23 luglio 2019**

*Il Candidato svolga uno a scelta fra i seguenti temi proposti.*

*Gli elaborati prodotti dovranno essere stilati in forma chiara, ordinata, sintetica e leggibile.*

*La completezza, l'attinenza e la chiarezza espositiva costituiranno elementi di valutazione.*

**Tema n. 1**

Si deve climatizzare, nella stagione estiva, un'aula in grado di ospitare la presenza simultanea di 100 studenti, utilizzando un impianto a tutt'aria con ricircolo.

Il massimo carico termico sensibile giornaliero è 22 kW ed è stato ottenuto in base alle seguenti condizioni climatiche di progetto:

- esterne, 32°C la temperatura a bulbo secco e 60% l'umidità relativa;
- interne, 25°C la temperatura a bulbo secco e 50% l'umidità relativa.

Dall'aula, ovviamente, bisogna asportare la portata di vapor d'acqua introdotta dalla presenza simultanea degli studenti:  $\dot{m}_v = 10 \text{ kg/h}$  [corrispondente al carico termico latente e pari a circa 100 g/(h\*persona)]; inoltre per ragioni igieniche legate alla qualità dell'aria, bisogna introdurre una portata d'aria esterna di rinnovo  $\dot{m}_e = 5000 \text{ kg/h}$  [ $\approx 40 \text{ m}^3/(\text{h}^*\text{persona})$ , poco più di quella strettamente necessaria];

infine, per quanto riguarda la temperatura dell'aria di immissione in ambiente si suggerisce di porla paria a  $t_i = 17^\circ\text{C}$ . Il candidato schematizzi l'impianto (a tutt'aria con ricircolo), in particolare l'UTA (unità di trattamento aria) commentando brevemente i vari componenti.

In ragione del fattore di by-pass che ipotizza per la batteria fredda, tracci, sul diagramma di Mollier allegato, le trasformazioni subite dall'aria umida, determini le potenze termiche necessarie al raffreddamento e deumidificazione e al post-riscaldamento, nonché la portata d'acqua  $\dot{m}_h$  di condensazione; infine compili una tabella che riporti, per ogni stato termodinamico, temperatura di bulbo secco, temperatura di bulbo umido, temperatura di rugiada, umidità relativa, entalpia e titolo.

Stimi infine le dimensioni di ingombro dell'UTA e del principale canale di mandata dell'aria.

DIAGRAMMA PSICROMETRICO

PRESSIONE 1,013 bar





