# POLITECNICO DI TORINO

## ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
## I SESSIONE – ANNO 2002

Ramo MECCANICA TEMA N. 3

Si chiede di sviluppare il progetto preliminare dell'impianto di climatizzazione della palazzina, che ospita un laboratorio per analisi biochimiche, schematicamente rappresentata in allegato.

La palazzina è costituita da un unico piano abitabile, di altezza netta interna pari a 3 m, funzionalmente suddiviso in quattro zone, per le quali sono specificati (v. tabella I) i requisiti di climatizzazione nel periodo estivo, che risulta essere il più gravoso per l'impianto.

Sopra al piano abitato è previsto un piano tecnico praticabile, in cui possono essere alloggiate le unità di trattamento aria (UTA), le condotte di distribuzione dell'aria, le tubazioni dell'acqua calda / refrigerata, ecc.; le centrali (termica e frigorigena) possono essere ubicate, a scelta del candidato, sia in copertura, sia esternamente al fabbricato.

Per i dati non espressamente forniti, il candidato assuma valori ragionevoli per le tipologie di impianti e componenti utilizzate.

Tabella I – Requisiti di climatizzazione (periodo estivo)

| Zona | Destinazione | Condizioni di progetto interne | Esigenze di ricambio d'aria | Carichi termici | Tipologia di impianto |
|---|---|---|---|---|---|
| A | Laboratorio | T = 26 ± 1°C<br>UR = 50 ± 5 % | 6 vol/h<br>(aria immessa)<br>$\Delta p < 0$ | $Q_s = 90$ W/m²<br>$Q_s/Q_{tot} = 0,8$ | Tutta aria esterna<br>Presenza di cappe di estrazione |
| B | Uffici | T = 26 ± 1°C<br>UR = 50 ± 5 % | 2 vol/h<br>(aria immessa)<br>$\Delta p > 0$ | $Q_s = 60$ W/m²<br>$Q_s/Q_{tot} = 0,8$ | Aria primaria e ventilconvettori a 4 tubi |
| C | Servizi e depositi | T = 28°C ± 1°C<br>UR = n.c. | 7 vol/h<br>(aria estratta)<br>$\Delta p < 0$ | $Q_s = 15$ W/m²<br>$Q_s/Q_{tot}$ = n.s. | Estrazione d'aria (più radiatori per l'inverno) |
| D | Corridoio | T = 28°C ± 1°C<br>UR = n.c. | 2 vol/h<br>(aria immessa)<br>$\Delta p > 0$ | $Q_s = 10$ W/m²<br>$Q_s/Q_{tot}$ = n.s. | Aria primaria |
| E | Reception | Considerare come ufficio | | | |
| ESTERNO | | T = 34 °C<br>UR = 45 % | ---- | | |

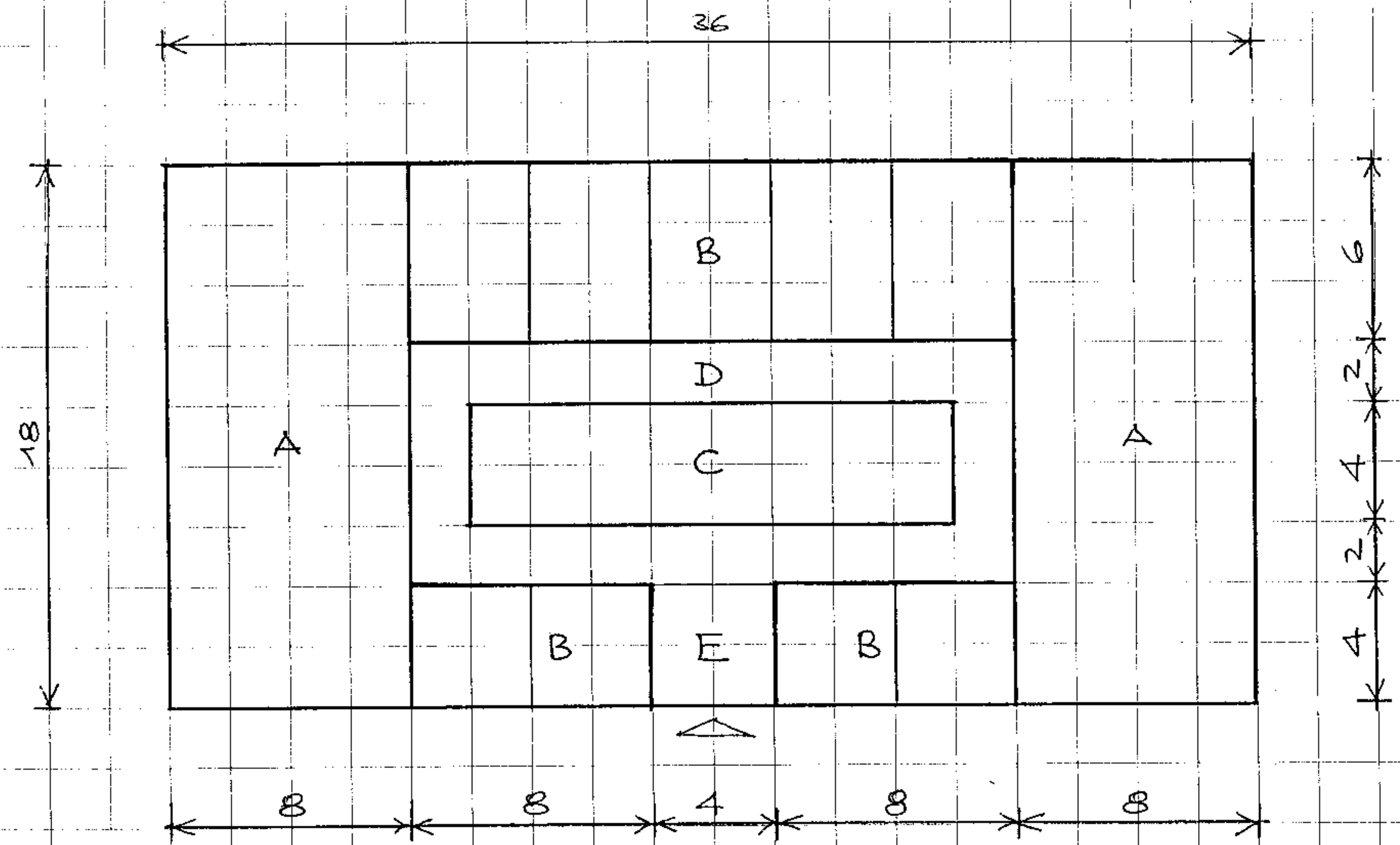
Legenda:
- T = temperatura di bulbo secco dell'aria
- UR = umidità relativa dell'aria
- $\Delta p$ = differenza di pressione interno – esterno
- $Q_s$ = carico termico sensibile ambiente
- $Q_{tot}$ = carico termico totale (sensibile + latente) ambiente
- n.c. = non controllata
- n.s. = non specificato

Si chiede di:

1. Calcolare, per ciascuna zona / locale, carichi termici, portate d'aria immessa ed estratta e potenze dei ventilconvettori, con riferimento alle sole condizioni estive.
2. Tracciare sul diagramma delle proprietà termodinamiche dell'aria umida le trasformazioni che l'aria subisce nelle UTA.
3. Disegnare in pianta lo schema unifilare della rete di mandata e ripresa dell'aria; indicare anche la posizione delle UTA e delle centrali termica e frigorigena.
4. Disegnare lo schema funzionale dell'impianto.
5. Effettuare un dimensionamento di massima delle reti di distribuzione dell'aria (concentrando l'attenzione sui rami principali), delle batterie delle UTA (potenze scambiate) e delle apparecchiature per produzione di acqua calda e refrigerata.
6. Discutere gli accorgimenti tecnici che possono essere adottati per migliorare le prestazioni energetiche dell'impianto e per ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera e di rumore.

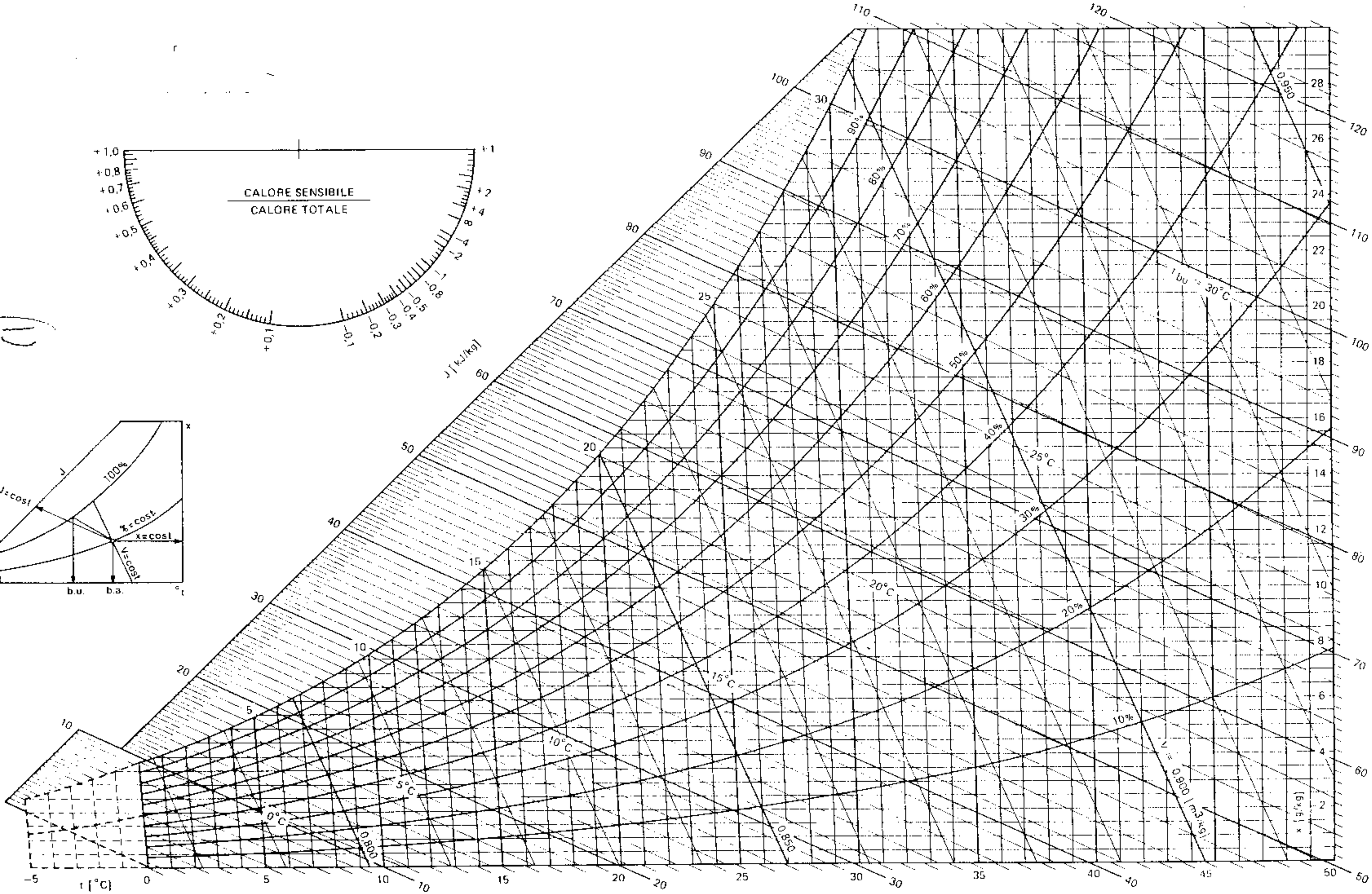
ALLEGATI:

- Diagramma delle proprietà termodinamiche dell'aria umida (2 copie)
- Pianta del laboratorio

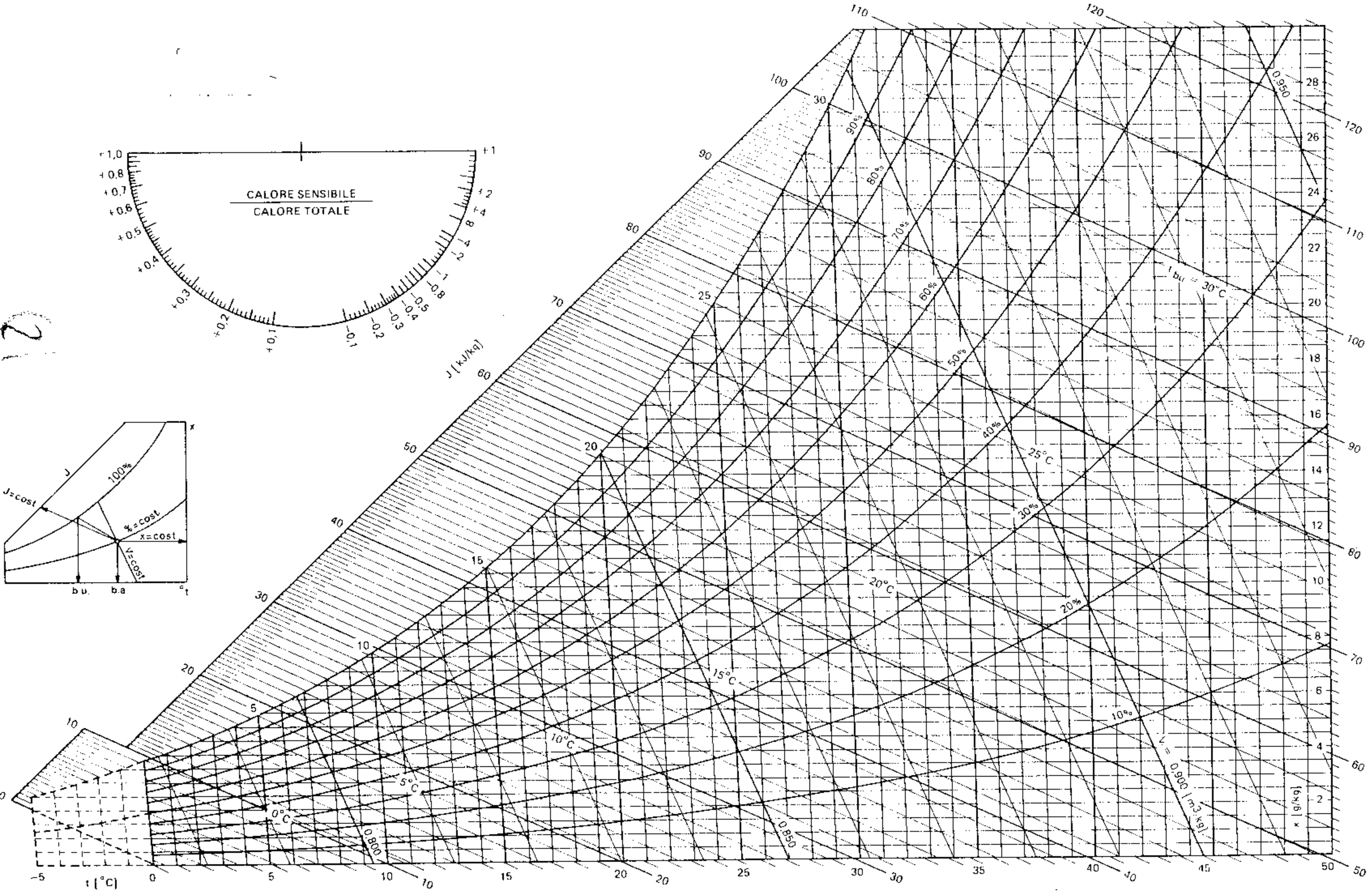



PIANTA della PALAZZINA

1 m




**LIVELLO DEL MARE PRESSIONE BAROMETRICA 101.325 kPa (760 mm Hg) 1 kcal/kg=4,19 kJ/kg**




**LIVELLO DEL MARE** **PRESSIONE BAROMETRICA 101.325 kPa (760 mm Hg)** **1 kcal/kg=4,19 kJ/kg**

**POLITECNICO DI TORINO**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

**SEZIONE A**

**I SESSIONE 2002**

# PARTE B DEL TEMA COMUNE A TUTTI I SETTORI (CIVILE ED AMBIENTALE, INDUSTRIALE, DELL'INFORMAZIONE)

Il candidato dovrà dare risposta, in modo schematico, relativamente al tema prescelto compatibilmente al tema stesso, su almeno due delle seguenti domande:

1. principi generali di stima del valore;
2. normative di riferimento;
3. le figure e le responsabilità di chi progetta, esegue e controlla;
4. sostenibilità degli interventi;
5. sicurezza;
6. qualità;
7. conoscenza dei risvolti tariffari.