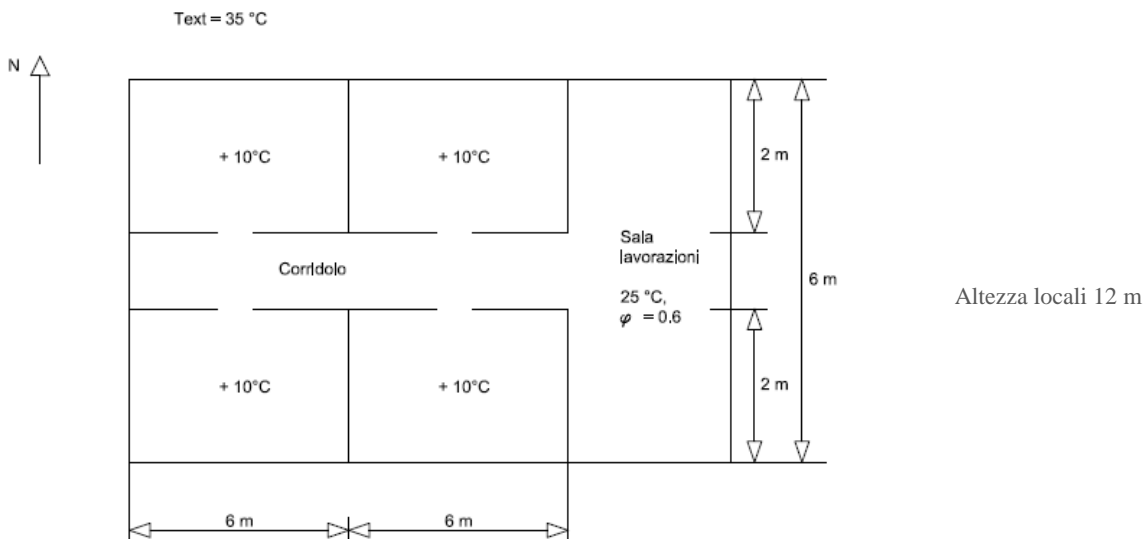


ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
PRIMA SESSIONE 2016 – SEZIONE B
SETTORE INDUSTRIALE
Prova Pratica di Progettazione
TEMA N. 10: MECCANICA-IMPIANTI

Progetto di un impianto frigorifero a supporto di un magazzino

Si deve dimensionare un impianto frigorifero a supporto di un magazzino industriale per la conservazione di prodotti ad una temperatura di 10 °C. Il layout dell'edificio è riportato in figura:



La temperatura esterna di progetto è pari a 35 °C, mentre all'interno della sala lavorazioni e nel corridoio la temperatura di progetto è 25 °C. Per considerare l'effetto dell'irraggiamento viene definita una maggiorazione per la temperatura a seconda dell'orientazione della parete:

Orientazione	Nord	Ovest	Sud	Est	Soffitto	Pavimento
Maggiorazione, [K]	0	+3	+2	+3	+8	0

Per lo scambio termico della cella si considerino i coefficienti di scambio termico:

Tipo di parete	Coefficiente di scambio effettivo, [W/m ² K]
Parete su cella	0.455
Parete su esterno	0.304
Parete su corridoio	0.359
Parete su sala lavorazioni	0.359
Soffitto	0.245
Pavimento	0.508

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
PRIMA SESSIONE 2016 – SEZIONE B
SETTORE INDUSTRIALE
Prova Pratica di Progettazione
TEMA N. 10: MECCANICA-IMPIANTI

Il fluido frigorifero utilizzato è R717 di cui si riporta il diagramma p-H.

Considerando un gruppo frigorifero a compressione semplice con separatore di liquido, il candidato definisca:

1. P&ID funzionante del gruppo frigorifero (strumentazione presente e comandi);
2. Considerando una temperatura di evaporazione di 0 °C e una temperatura di condensazione di +45 °C, si definisca il ciclo di funzionamento rappresentandolo nel diagramma p-H; Si calcolino inoltre le portate nel ciclo (fluido frigorifero, acqua di raffreddamento al condensatore e fluido agli evaporatori);
3. Si calcoli la potenza elettrica spesa al compressore, la potenza termica ceduta al condensatore e l'effetto utile;
4. Si dimensionino l'area del condensatore considerando un fattore di sporco di 0.0005. Il candidato rappresenti il diagramma di scambio Temperatura – potenza termica scambiata.

Sono noti anche le seguenti informazioni:

- Rendimento isoentropico compressore: 0.80;
- $k = c_p/c_v = 1.3$;
- Rendimento elettrico compressione: 0.75;
- Coefficiente che tiene conto del contributo di raffreddamento del compressore, a : 1.05;
- Rendimento di scambio evaporatori: 0.98;
- Rendimento di scambio condensatore: 0.98;
- Potenza totale immessa con ventilatori e illuminazione: 600 W;
- Si trascuri il contributo dovuto ai carrelli e alle pompe;
- Temperatura di ingresso dell'acqua al condensatore: 32 °C;
- Temperatura di uscita dell'acqua dal condensatore: 37 °C;
- Coefficiente di scambio termico lato interno condensatore: 2500 W/m²K;
- Coefficiente di scambio lato esterno condensatore: 500 W/m²K ;
- Spessore parete di scambio condensatore: 0.001 m;
- Conducibilità parete di scambio: 17 W/mK.

Per ogni informazione mancante fare riferimento alle norme di buona tecnica.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
PRIMA SESSIONE 2016 – SEZIONE B
SETTORE INDUSTRIALE
Prova Pratica di Progettazione
TEMA N. 10: MECCANICA-IMPIANTI

