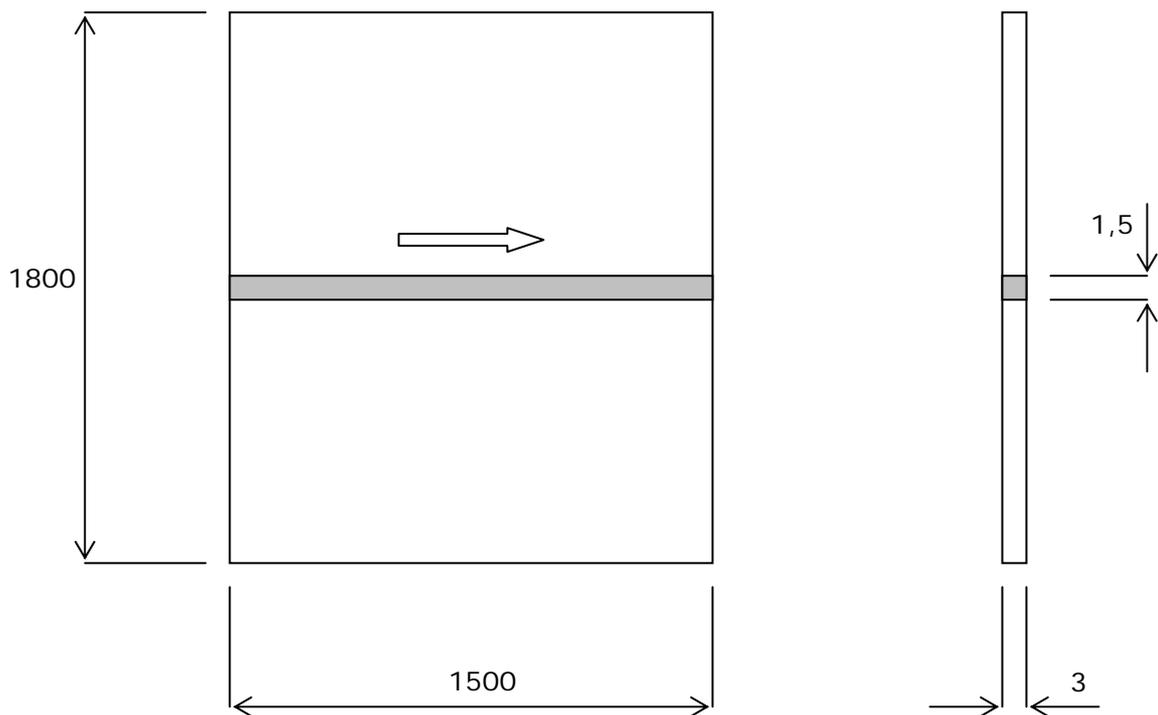


Prova Scritta di Processi di Produzione Innovativi

Data: ESERCITAZIONE n.5

Candidato: _____ Matricola _____

Si supponga di modellizzare il taglio di una lamiera in acciaio C40 secondo lo schema sottostante, nel quale si ipotizza che il taglio avvenga completamente per fusione del materiale contenuto all'interno di un volume le cui dimensioni sono indicate in grigio in figura.



Stimare il tempo minimo necessario per compiere l'intero taglio nella direzione indicata dalla freccia, supponendo che tutta l'energia assorbita dal materiale sia impiegata per realizzare la fusione dello stesso ($T_{\text{amb}} = 0^{\circ}\text{C}$), nei seguenti due casi:

1. taglio laser, con una sorgente che emette una potenza di 1.000 W e con un coefficiente di riflettività pari a 0,7
2. taglio plasma, con una tensione di 100 V e una corrente assorbita dalla torcia pari a 12 A, un rendimento della torcia pari a 0,9, un rendimento nel trasferimento dell'energia dalla torcia al materiale pari a 0,7, una portata di plasma pari a 2,15 m³/h e una capacità termica dello stesso plasma stimabile in 3,6 10⁵ J/m³

Fornire un disegno schematico, indicando gli elementi costituenti, dei seguenti due dispositivi

3. testa per il taglio laser a CO₂
4. torcia per il taglio plasma ad alta definizione

Valori indicativi delle caratteristiche chimico-fisiche di un acciaio al carbonio non legato tipo C40

Peso atomico (Fe^{++}): 56 g

Valenza ionica (Fe^{++}): 2

Densità: 7,87 kg/dm³

Modulo elastico: 220 GPa

Carico rottura a trazione: 500 MPa

Calore latente di fusione: $2,7 \cdot 10^5$ J/kg

Calore latente di vaporizzazione: $6,3 \cdot 10^6$ J/kg

Temperatura di fusione: 1515 °C

Temperatura di vaporizzazione: 2861 °C

Conducibilità termica: 0,802 W/cmK

Calore specifico:

| Temperatura [°C] | Calore specifico [kJ/(kg °C)] |
|------------------|-------------------------------|
| -200 | 0,134 |
| 0 | 0,440 |
| 200 | 0,532 |
| 600 | 0,754 |
| 1000 | 0,811 |
| 1515 | 0,613 |