**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI:
INGEGNERE INDUSTRIALE IUNIOR
I SESSIONE 2025 - 31 LUGLIO 2025
SEDE SVOLGIMENTO: POLITECNICO DI MILANO**

III COMMISSIONE - SETTORE INDUSTRIALE

SEZIONE B

**PROVA SCRITTA
(PROVA DI SETTORE)**

TEMA N. 1

**L'INGEGNERIA INDUSTRIALE TRA SOSTENIBILITÀ E INNOVAZIONE TECNOLOGICA:
SOLUZIONI OPERATIVE PER LA TRANSIZIONE ECOLOGICA**

L'INGEGNERE INDUSTRIALE È OGGI CHIAMATO A PROGETTARE E GESTIRE SISTEMI PRODUTTIVI CHE SIANO EFFICIENTI, SOSTENIBILI E IN LINEA CON LE NORMATIVE AMBIENTALI. LA TRANSIZIONE ECOLOGICA RICHIEDE L'ADOZIONE DI TECNOLOGIE PULITE, IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA E LA RIDUZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE LUNGO L'INTERO CICLO DI VITA DEL PRODOTTO.

SI SVILUPPI UN ELABORATO TECNICO IN CUI:

1. SI DESCRIVA UN PROCESSO PRODUTTIVO O UN IMPIANTO INDUSTRIALE CHE PUÒ ESSERE MIGLIORATO IN OTTICA DI SOSTENIBILITÀ;
2. SI PROPONGANO SOLUZIONI TECNICHE CONCRETE (ES. RECUPERO ENERGETICO, AUTOMAZIONE, MATERIALI INNOVATIVI, LAYOUT PRODUTTIVO) PER RIDURRE CONSUMI E IMPATTI AMBIENTALI;
3. SI FACCIA RIFERIMENTO A NORMATIVE TECNICHE O AMBIENTALI RILEVANTI (ES. ISO 14001, DIRETTIVE EUROPEE, REGOLAMENTI NAZIONALI);
4. SI EVIDENZI IL RUOLO DELL'INGEGNERE INDUSTRIALE NELLA PROGETTAZIONE E GESTIONE DI TALI INTERVENTI.

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI:
INGEGNERE INDUSTRIALE IUNIOR
I SESSIONE 2025 - 31 LUGLIO 2025
SEDE SVOLGIMENTO: POLITECNICO DI MILANO**

III COMMISSIONE - SETTORE INDUSTRIALE

SEZIONE B

**PROVA SCRITTA
(PROVA DI SETTORE)**

TEMA N. 2

**APPLICAZIONI DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NEI SISTEMI INDUSTRIALI:
STRUMENTI PER L'EFFICIENZA E LA MANUTENZIONE PREDITTIVA**

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE STA TROVANDO SEMPRE PIÙ APPLICAZIONI NEI CONTESTI INDUSTRIALI, IN PARTICOLARE NELLA GESTIONE DEI DATI DI PRODUZIONE, NELLA MANUTENZIONE PREDITTIVA E NELL'OTTIMIZZAZIONE DEI PROCESSI. L'INGEGNERE INDUSTRIALE DEVE SAPER INTEGRARE QUESTE TECNOLOGIE NEI SISTEMI ESISTENTI, VALUTANDONE BENEFICI, LIMITI E REQUISITI TECNICI.

SI SVILUPPI UN ELABORATO TECNICO IN CUI:

1. SI DESCRIVE UN CASO APPLICATIVO CONCRETO DI IA IN AMBITO INDUSTRIALE (ES. MANUTENZIONE PREDITTIVA, CONTROLLO QUALITÀ AUTOMATIZZATO, OTTIMIZZAZIONE LOGISTICA);
2. SI ILLUSTRANO LE TECNOLOGIE COINVOLTE (SENSORI, RETI NEURALI, ALGORITMI DI MACHINE LEARNING, SOFTWARE DI GESTIONE);
3. SI ANALIZZANO I VANTAGGI OPERATIVI E I POTENZIALI RISCHI (ES. AFFIDABILITÀ, SICUREZZA, GESTIONE DEI DATI);
4. SI INDICANO LE COMPETENZE TECNICHE RICHIESTE ALL'INGEGNERE INDUSTRIALE PER IMPLEMENTARE E GESTIRE TALI SOLUZIONI.

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI:
INGEGNERE INDUSTRIALE IUNIOR
I SESSIONE 2025 - 31 LUGLIO 2025
SEDE SVOLGIMENTO: POLITECNICO DI MILANO**

III COMMISSIONE - SETTORE INDUSTRIALE

SEZIONE B

**SECONDA PROVA SCRITTA
(PROVA DI CLASSE)**

TEMA N. 1

Il Candidato descriva il carrello di atterraggio di un aeromobile avendo cura di descriverne le soluzioni costruttive e ne discuta limiti e vantaggi,

Per le soluzioni identificate, ne descriva inoltre:

- Lo schema dell'impianto completo,
- I principi di funzionamento,
- La rete di distribuzione (inclusi comandi e indicazioni)

Nell'esposizione si utilizzi lo schema della relazione tecnica, utilizzando le opportune ipotesi, relazioni matematiche e grafici di funzionamento dell'impianto e dei componenti.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI:
INGEGNERE INDUSTRIALE IUNIOR
I SESSIONE 2025 - 31 LUGLIO 2025
SEDE SVOLGIMENTO: **POLITECNICO DI MILANO**

III COMMISSIONE - SETTORE INDUSTRIALE

SEZIONE B

SECONDA PROVA SCRITTA
(PROVA DI CLASSE)

TEMA N. 2

Il candidato descriva e progetti un sistema di controllo della velocità per una macchina elettrica di sua scelta evidenziando quali siano le caratteristiche in termini di modellazione del sistema e implementazione del controllo (tipologie di controllo, controllori utilizzati, architetture, ecc.) evidenziando i vantaggi che si possono ottenere in termini di efficienza e prestazioni tra un sistema di controllo in anello chiuso e un sistema in anello aperto e le eventuali problematiche di digitalizzazione del sistema di controllo.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI:
INGEGNERE INDUSTRIALE IUNIOR
I SESSIONE 2025 - 31 LUGLIO 2025
SEDE SVOLGIMENTO: **POLITECNICO DI MILANO**

III COMMISSIONE - SETTORE INDUSTRIALE

SEZIONE B

SECONDA PROVA SCRITTA
(PROVA DI CLASSE)

TEMA N. 3

IL CANDIDATO DESCRIVA COME I PRINCIPI DELLA FLUIDODINAMICA SI POSSANO APPLICARE ALLO STUDIO DI DISPOSITIVI BIOMEDICI.

IL CANDIDATO ILLUSTRI COME TALI PRINCIPI SIANO APPLICATI IN UNO SPECIFICO DISPOSITIVO A SCELTA.
IL CANDIDATO DISCUOTA QUALI SIANO I PARAMETRI DI INTERESSE PER LA CARATTERIZZAZIONE FLUIDODINAMICA DEL DISPOSITIVO SELEZIONATO

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI:
INGEGNERE INDUSTRIALE IUNIOR
I SESSIONE 2025 - 31 LUGLIO 2025
SEDE SVOLGIMENTO: **POLITECNICO DI MILANO**

III COMMISSIONE - SETTORE INDUSTRIALE

SEZIONE B

SECONDA PROVA SCRITTA
(PROVA DI CLASSE)

TEMA N. 4

Si consideri un processo chimico caratterizzato dalla presenza delle seguenti reazioni $A \rightarrow B$ e $2A \rightarrow C$.

Il processo è esotermico e avviene in fase liquida, il prodotto B è quello desiderato mentre C è un sottoprodotto caratterizzato da uno scarso valore commerciale.

Il candidato:

- 1/ Definisca il concetto di conversione di A, di resa a B, di selettività a C;
- 2/ Assumendo una cinetica del primo ordine in A per ambo le reazioni, valuti la conversione rispetto al tempo di contatto in caso di conduzione della reazione in un reattore a pistone (PFR) o perfettamente miscelato (CSTR);
- 3/ Discuta quale delle due configurazioni (CSTR o PFR) è più adatta alla conduzione del processo chimico in esame;
- 4/ Discuta come l'utilizzo di un catalizzatore possa permettere di aumentare la resa del prodotto desiderato B.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI:
INGEGNERE INDUSTRIALE IUNIOR
I SESSIONE 2025 - 31 LUGLIO 2025
SEDE SVOLGIMENTO: **POLITECNICO DI MILANO**

III COMMISSIONE - SETTORE INDUSTRIALE

SEZIONE B

SECONDA PROVA SCRITTA
(PROVA DI CLASSE)

TEMA N. 5

Il candidato illustri il ruolo del sistema di protezione nei sistemi elettrici con particolare attenzione alle problematiche relative alle fonti di energia rinnovabile.

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI:
INGEGNERE INDUSTRIALE IUNIOR
I SESSIONE 2025 - 31 LUGLIO 2025
SEDE SVOLGIMENTO: POLITECNICO DI MILANO**

III COMMISSIONE - SETTORE INDUSTRIALE

SEZIONE B

**SECONDA PROVA SCRITTA
(PROVA DI CLASSE)**

TEMA N. 6

L'amministratore di un condominio sito in provincia di Milano cerca un consulente per l'opera di riqualificazione della centrale termica. L'impianto di riscaldamento è centralizzato e il generatore attualmente in funzione ha venti anni di vita ed è alimentato a metano. L'immobile in oggetto è stato costruito negli anni 70, è composto da sette piani e in ciascun piano ci sono due unità abitative, ciascuna di circa 90 m². L'impianto di distribuzione è a colonne che alimentano i radiatori di ciascun appartamento.

Si richiede di illustrare quali scelte deve compiere il progettista e quali norme vanno rispettate nella progettazione del nuovo sistema di generazione di calore. Il candidato dovrà inoltre illustrare come avviene la ripartizione delle spese di riscaldamento tra i condomini dopo la riqualificazione della centrale.

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI:
INGEGNERE INDUSTRIALE JUNIOR
I SESSIONE 2025 - 31 LUGLIO 2025
SEDE SVOLGIMENTO: POLITECNICO DI MILANO**

III COMMISSIONE - SETTORE INDUSTRIALE

SEZIONE B

**SECONDA PROVA SCRITTA
(PROVA DI CLASSE)**

TEMA N. 8

La lettura di un bilancio d'esercizio depositato da una società di capitale rappresenta una fonte importante di informazioni per un ingegnere industriale junior chiamato a gestire o co-gestire i processi aziendali.

Si chiede al candidato di descrivere la struttura di un bilancio aziendale, soffermandosi in particolare su questi punti:

- a) Tipologia e caratteristiche dei conti rappresentati nel bilancio (Stato Patrimoniale, Conto Economico, ...)
- b) Principali indicatori utilizzati nell'analisi di bilancio
- c) Contesti e funzioni aziendali dove l'analisi dei bilanci riveste particolare importanza

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI:
INGEGNERE INDUSTRIALE IUNIOR
I SESSIONE 2025 - 31 LUGLIO 2025
SEDE SVOLGIMENTO: **POLITECNICO DI MILANO**

III COMMISSIONE - SETTORE INDUSTRIALE

SEZIONE B

SECONDA PROVA SCRITTA
(PROVA DI CLASSE)

TEMA N. 9

Lo stoccaggio di gas liquefatti consente una significativa riduzione di ingombri e di costi, ma può risultare critico per quanto concerne le proprietà dei materiali di contenimento.

Componenti che operano in esercizio a basse temperature richiedono valutazioni adeguate in merito alla scelta dei materiali ed ai criteri di progettazione.

Si spieghino gli effetti dell'impiego a basse temperature sul comportamento dei materiali metallici e polimerici, illustrando anche i criteri di progettazione da adottare per garantire l'affidabilità del componente.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI:
INGEGNERE INDUSTRIALE IUNIOR
I SESSIONE 2025 - 31 LUGLIO 2025
SEDE SVOLGIMENTO: **POLITECNICO DI MILANO**

III COMMISSIONE - SETTORE INDUSTRIALE

SEZIONE B

SECONDA PROVA SCRITTA
(PROVA DI CLASSE)

TEMA N. 10

Il candidato descriva la metodologia e le diverse fasi di progetto per la progettazione e il collaudo di un sollevatore da officina per autoveicoli.

In particolare si faccia riferimento a:

- i dati necessari da parte del committente,
- la procedura che si intende seguire per la progettazione del sistema di sollevamento e movimentazione,
- la metodologia di dimensionamento e verifica della resistenza meccanica dei componenti,
- eventuali normative di riferimento
- i dispositivi di sicurezza