

**Domanda 1**

Consideriamo un problema di capacity planning per un sistema di produzione composto da  $M$  tipi di macchine. Occorre definire il numero di macchine necessarie, per ogni tipo, a fronte di  $S$  scenari incerti di domanda per  $N$  prodotti, su  $T$  periodi futuri.

Abbiamo tutti i dati tecnologici necessari (tempo di lavorazione di ogni tipo di pezzo su ogni tipo di macchina), oltre a quelli economici (costo di produzione e magazzino per ogni tipo di pezzo e prezzo a cui viene venduto; costo per ogni tipo di macchina). Trascuriamo i costi/tempi di setup.

- a) Costruire un modello di programmazione stocastica multiperiodale a due stadi per la massimizzazione del profitto atteso.
- b) Discutere vantaggi e limiti del modello rispetto a un modello multistadio.

**Domanda 2**

Spiegare come si applica il meccanismo column generation al problema classico di cutting stock.

**Domanda 3**

Consideriamo una coda M/M/1 (tempi di interarrivo e di servizio esponenzialmente distribuiti, con tassi dati), gestita con disciplina FIFO, in cui i clienti seguono un meccanismo di balking (rinunciano a mettersi in coda se la lunghezza della coda è troppo lunga). Supponiamo che, quando un cliente entra nel sistema, esso si accoda se la coda è lunga meno di 10 clienti, si accoda con probabilità 50% se la lunghezza è compresa tra 10 e 15 clienti (estremi compresi), e rinuncia sicuramente se la lunghezza della coda è maggiore di 15.

Scrivere un programma MATLAB (script o funzione) che simula un numero dato di clienti e produce la percentuale di clienti che hanno rinunciato.