

**Requisiti.** L'applicazione da progettare riguarda la gestione dei processi di produzione all'interno di uno stabilimento industriale. Sono di interesse i *processi produttivi*, dei quali interessa conoscere il codice ed il nome. Ogni processo produttivo richiede l'utilizzo in sequenza di almeno due macchinari industriali. Di ogni *macchinario industriale* interessano il numero seriale, la marca, il modello, la data di acquisto e la data di ultima manutenzione (se mai avvenuta). Un macchinario industriale può partecipare ad un numero qualunque di processi produttivi che sono di interesse per l'applicativo. I macchinari industriali si dividono in esattamente due categorie disgiunte: quelli completamente automatizzati e quelli che richiedono intervento umano. Del personale *impiegato* interessano il nome, il cognome e la data di nascita. Esistono diverse categorie di impiegati, ma in particolar modo per l'applicazione sono di interesse i supervisori alla produzione e gli operatori. Ogni *operatore* è assegnato al massimo ad un macchinario ad intervento umano. A sua volta un macchinario ad intervento umano richiede almeno un operatore per funzionare. Ogni processo produttivo è supervisionato da uno ed un solo *supervisore*. A sua volta un supervisore può supervisionare un numero qualsiasi (anche zero) di processi produttivi.

Siamo interessati al comportamento dei macchinari. Un macchinario è inizialmente a *riposo*. Se riceve il comando di *avvio* per un certo processo produttivo passa allo stato *in funzione* e di questo sono avvisati (nel caso di macchinario ad intervento umano) gli operatori coinvolti. Alla fine di una operazione, nel qual caso riceve un evento di *completamento*, ritorna nello stato di *riposo*. Se qualcosa si rompe mentre è *in funzione* può ricevere un evento di *rottura* ed in questo caso notifica il supervisore del processo produttivo per il quale era attualmente in funzione e passa nello stato *rotto*. Un evento di *manutenzione* riporta il macchinario nello stato di *riposo* aggiornando la data di ultima manutenzione (si assuma che la data odierna sia nota come il risultato di un metodo statico della classe Macchinario).

Siamo interessati alla seguente attività principale. L'attività prende in input un supervisore di processo  $S$  e gli chiede quale processo produttivo eseguire. A questo punto l'attività deve utilizzare nella sequenza prestabilita dal processo produttivo i macchinari richiesti. Per ogni macchinario utilizzato, vengono avviate due attività complesse concorrenti: (i) utilizzo del macchinario e (ii) raccolta delle statistiche. L'attività di raccolta di statistiche consta di una sola operazione atomica (di cui non interessano i dettagli) che restituisce una stringa. L'attività complessa di utilizzo del macchinario, verifica prima che il macchinario sia nello stato a riposo. Se il macchinario non è a riposo termina il processo produttivo. Se il macchinario è a riposo lo mette in funzione (i dettagli di questa attività atomica non interessano a parte il fatto che un evento di avvio viene generato). Quando tutti i macchinari sono stati utilizzati viene presentato un report come unione delle stringhe ottenute dalla raccolta delle statistiche. Se invece il processo produttivo è terminato prima che tutti i macchinari siano stati utilizzati (a causa di un macchinario rotto o in funzione), si visualizza un messaggio di errore.

**Domanda 1.** Basandosi sui requisiti riportati sopra, effettuare l'analisi producendo lo schema concettuale in UML per l'applicazione, comprensivo di: diagramma delle classi (inclusi eventuali vincoli non esprimibili in UML); diagramma stati e transizioni per la classe *Macchinario*; diagramma delle attività; specifica del diagramma stati e transizioni; segnatura dell'attività principale, sottoattività non atomiche, atomiche e segnali di input/output. Si noti che NON è richiesta la specifica delle attività. Motivare, qualora ce ne fosse bisogno, le scelte di progetto.

**Domanda 2.** Effettuare il progetto, illustrando i prodotti rilevanti di tale fase e motivando, qualora ce ne fosse bisogno, le scelte di progetto. In particolare definire SOLO le responsabilità sulle associazioni del diagramma delle classi.

**Domanda 3.** Effettuare la realizzazione, producendo un programma JAVA e motivando, qualora ce ne fosse bisogno, le scelte di progetto. In particolare, realizzare in JAVA SOLO i seguenti aspetti dello schema concettuale:

- La classe *Macchinario* (ed eventuali sottoclassi) con la classe *MacchinarioFired*, le classi Java per rappresentare le associazioni di cui la classe *Macchinario* ed eventuali sottoclassi hanno responsabilità.
- L'attività principale e le sue eventuali sottoattività NON atomiche.