

**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.