

Sistemi Operativi M – Appello 8 gennaio 2021

Si deve gestire il problema dell'approvvigionamento e della distribuzione del vaccino contro il virus Covid-19.

I vaccini sono di due tipi:

- **VP**: il vaccino prodotto da **Pfizer-BionTech**, che richiede la conservazione in frigoriferi a temperatura di -70°C ;
- **VM**: il vaccino prodotto da **Moderna**, che richiede la conservazione in frigoriferi a temperatura di -8° .

Per gestire l'immagazzinamento e la distribuzione, il Governo italiano ha predisposto un deposito D nel quale vengono stoccati tutti i vaccini in attesa di essere distribuiti ai centri regionali.

Il deposito è attrezzato con **2 tipi di frigoriferi**:

- **Supercongelatori** a -70° dedicati alla conservazione del vaccino Pfizer, per una capacità complessiva di MaxP dosi del vaccino Pfizer.
- **Frigoriferi** a -8° dedicati alla conservazione del vaccino Moderna, per una capacità complessiva di MaxM dosi del vaccino Moderna.

Al deposito accedono 2 tipologie di **utenti**:

- **approvvigionatori**: **le 2 case farmaceutiche** produttrici dei vaccini, che **alimentano** ciclicamente il deposito con nuovi **lotti** di vaccino da stoccare. Ogni lotto è composto da un numero costante NL di dosi tutte dello stesso tipo.
- **consumatori**: **le regioni italiane** che ciclicamente **prelevano** dal deposito determinate quantità di vaccino da somministrare ai propri cittadini. A questo proposito si assuma che ogni regione Ri richieda genericamente una quantità costante Q (indipendente dalla regione e uguale per tutte) di dosi di vaccino senza specificarne il tipo: a seconda delle disponibilità, potrà quindi ottenere dosi del tipo VP, del tipo VM, oppure di entrambi i tipi.

La gestione del deposito viene svolta nel modo seguente.

Stoccaggio nuovi vaccini nel deposito.

Ogni volta che un nuovo lotto L di NL dosi di un vaccino di un tipo T (Moderna o Pfizer) è pronto per essere inviato in Italia:

1. Si **attende** che nei frigoriferi associati al tipo T vi siano almeno NL posti liberi e successivamente si **prenotano** i NL posti necessari al lotto L da inserire;
2. Si **attiva il trasporto** del lotto L di vaccino che, una volta arrivato a destinazione, potrà essere quindi immediatamente inserito nel deposito.

Prelievo vaccini dal Deposito.

Ogni Regione Ri accederà ciclicamente al deposito D per prelevare una quantità Q di dosi.

Considerando che, a seconda dell'evoluzione pandemica locale, ogni regione viene collocata in un **livello di rischio specifico** e che **i livelli previsti sono 3 (rosso, arancione, giallo)**, i prelievi dal deposito dovranno osservare il seguente vincolo:

- i prelievi da parte di regioni in zona rossa dovranno avere la precedenza sui prelievi da regioni in zona arancione o gialla;
- i prelievi da parte di regioni in zona arancione dovranno avere la precedenza sui prelievi da regioni in zona gialla;

Realizzare un'applicazione concorrente da sviluppare a scelta:

- nel linguaggio ADA;
- nel linguaggio GO;
- in C/pthreads (utilizzando mutex e semafori per la sincronizzazione).

nella quale **le case farmaceutiche** e le **regioni** siano rappresentate da **processi concorrenti** (TASK, goroutine o thread), ed il **deposito sia una risorsa a disposizione** dei processi.

La sincronizzazione tra i processi dovrà tenere conto di tutti i vincoli dati.

L'esecuzione dovrà terminare **quando saranno stati consegnati complessivamente TOTP lotti di vaccini VP e TOTM lotti di vaccini VM**.