

## 26 Gennaio 2023 – Sistemi Operativi M

Presso la sede di un Quartiere è presente una “**Casa dell’Acqua**”: si tratta di un sistema automatico per l’erogazione di acqua fresca potabile a prezzi calmierati.

Il sistema è a disposizione dei **cittadini**, offrendo ad ognuno la possibilità di riempire a pagamento la propria bottiglia con **Acqua naturale**.

I cittadini possono prelevare solo quantità prefissate di acqua, corrispondenti ai soli due formati di bottiglia previsti:

- **bottiglia piccola** da 0,5 litri, al prezzo di € 0,10;
- **bottiglia grande**, da 1,5 litri, al prezzo di € 0,20.

L’erogazione avviene mediante **un erogatore** con il pagamento in contanti del prezzo corrispondente alla quantità di acqua selezionata. All’erogatore è associato un proprio serbatoio di **capacità pari a N litri**.

Si assuma che ogni erogazione richieda **un tempo non trascurabile**.

Riguardo al **pagamento**, per semplicità, si assuma:

- che il sistema accetti solo monete da € 0,10 e da € 0,20;
- che il pagamento di una bottiglia di acqua piccola possa avvenire solo tramite una moneta da 0,10€.
- che il pagamento di una bottiglia di acqua grande possa avvenire solo tramite una moneta da 0,20€.

Le monete introdotte, a seconda del formato, vengono raccolte dal sistema in 2 cassette con capacità limitata:

- cassetta C1, per la raccolta delle monete da 10 centesimi; la cassetta C1 può contenere al massimo M1 monete da € 0,10.
- cassetta C2, per la raccolta delle monete da 20 centesimi; la cassetta C2 può contenere al massimo M2 monete da € 0,20.

Per la manutenzione del sistema è previsto **l’intervento tecnico di un addetto** che periodicamente riempie completamente il serbatoio e contestualmente ritira tutte le monete presenti nelle 2 cassette.

Pertanto: per ogni cittadino l’erogazione può avvenire soltanto se la quantità di acqua richiesta è disponibile, e se la cassetta corrispondente non è piena; altrimenti il cittadino attende l’intervento da parte dell’addetto.

L’**addetto** interviene con frequenza **variabile** e **casuale**; durante ogni intervento il sistema non è utilizzabile da parte dei cittadini. Si assuma che ogni **intervento** abbia una **durata non trascurabile**.

Pertanto:

- l’addetto non può intervenire finché c’è qualcuno che sta prelevando acqua;
- durante l’intervento tecnico dell’addetto nessun cliente può prelevare acqua.

Realizzare un’applicazione da sviluppare a scelta:

- nel linguaggio GO;
- in C/threads (utilizzando mutex e semafori per la sincronizzazione)
- nel linguaggio Ada

nella quale l’**addetto** e i **cittadini** siano rappresentati da processi concorrenti (goroutine, pthread o task).

La sincronizzazione tra i processi dovrà tenere conto di tutti i vincoli dati ed inoltre dei seguenti criteri di priorità nell’accesso al sistema:

- **se il serbatoio è vuoto oppure almeno una delle cassette è piena**: l’addetto ha la precedenza sui cittadini; **altrimenti** i cittadini hanno la precedenza sull’addetto.
- **Indipendentemente dallo stato della macchina**, i cittadini che devono riempire la bottiglia piccola hanno la precedenza sui cittadini che devono riempire la bottiglia grande.