**Specifiche Esame per superamento del Corso Programmazione Avanzata**

**A.A. 2021/2022**

Gruppo: SI

---------------------------------------------------------------------------

Si chiede di realizzare un back-end utilizzando i seguenti framework / librerie:

* Node.JS
* Express
* Sequelize
* RDBMS a scelta del gruppo (es. Postgres, MySQL, sqlite,…)
* <https://plotly.com/nodejs/>

**Descrizione del progetto:**

Si realizzi un sistema che consenta di gestire il processo di compravendita di energia “locale”. Esistono N produttori e M consumatori. Un produttore può mettere a disposizione di un acquirente in una fascia oraria di 1h un certo quantitativo di energia. Il processo di compravendita ha un orizzonte temporale di 1 giorno, ovvero si compra oggi uno o più “slot” per domani.

I produttori mettono possono mettere a disposizione degli slot temporali della durata di 1h con un valore pari a x kWh. Ogni produttore ha una capacità massima di produzione **oraria** che non deve essere superata (questo valore è diverso per ogni produttore e per ogni fascia oraria).

Ogni produttore specifica anche la fonte con la quale genera energia e si identificano le seguenti possibilità: Fossile; Eolico; Fotovoltaico. Per ogni fascia oraria il produttore indica il quantitativo che può erogare che deve essere minore o uguale al quantitativo che può fornire.

Un compratore può acquistare energia da uno o più venditori per un giorno. Per una fascia oraria un compratore può comprare solo da un produttore. Un compratore non può comprare per una fascia orario un quantitativo superiore a quello massimo erogabile da quel produttore.

I consumatori possono opzionare gli slot entro le 24h. (es. slot 7 Luglio 2022 ore 15:00 è prenotabile fino alle ore 14:59 del 6 Luglio 2022).

Se un produttore riceve per una fascia oraria più richieste, allora devono essere verificati i seguenti casi:

* Se la somma delle richieste è inferiore o uguale alla capacità erogabile per quella fascia oraria allora non vi sono particolari azioni da svolgere.
* Se la somma delle richieste è superiore o uguale alla capacità erogabile per quella fascia oraria allora il produttore potrà decidere se accettare le richieste effettuando un taglio lineare a quanto richiesto dai vari consumatori. Il taglio è proporzionale al quantitativo richiesto.

Si chiede dunque di creare delle API che consentano di:

* Creare un nuovo produttore specificando quanto necessario. I seguenti campi sono obbligatori.
  + Tipologia energia erogata
  + Quantitativo massimo erogabile per ogni fascia oraria
  + Costo energia per ogni kWh (token; non necessariamente di tipo intero)
  + Emissione di CO2 in termini di g CO2/kWh (es. <https://www.isprambiente.gov.it/files2020/pubblicazioni/rapporti/Rapporto317_2020.pdf> pag. 28)
* Creare un nuovo consumatore. I campi sono a scelta degli studenti, ma deve essere previsto un valore inziale di credito.
* Aggiornare i quantitativi erogabili per ogni fascia oraria da un produttore.
* Aggiornare i costi dell’energia associati a una o più fasce orarie del produttore.
* Dare la possibilità ad un consumatore di riservare uno slot per il giorno seguente in una fascia oraria. L’acquisto minimo è di 0.1kWh
* Dare la possibilità ad un consumatore di modificare (anche cancellare, ovvero imponendo una quantità parti a zero) i quantitativi richiesti per uno o più slot. Se la cancellazione avviene prima delle 24h allora non vi sono costi; se avviene in un periodo temporale inferiore o uguale alle 24 viene addebitato l’intero costo.
* Dare ad un produttore la possibilità di verificare le richieste per il giorno seguente; dare la possibilità di filtrare per fasce orarie (es. 10:00 – 17:00). Tale rotta deve tornare per ogni fascia oraria la % di occupazione rispetto alla capacità erogabile in quella fascia oraria
* Scalare il credito di un utente al momento della “prenotazione” dello slot. Restituire il credito se viene effettuata la cancellazione entro i tempi stabiliti
* Dare la possibilità ad un utente di ritornare i vari acquisti effettuati dando la possibilità di filtrare per:
  + Produttore
  + Tipologia di fonte usata
  + Intervallo temporale (data – ora) esempio: 2022-06-07 00:00:00|2022-07-07 23:59:59
* Dare ad un consumatore la possibilità di verificare la sua impronta di carbonio in un dato intervallo di tempo sulla base degli acquisti fatti.
* Dare ad un produttore la possibilità di calcolare le seguenti statistiche rispetto ad un intervallo temporale per ogni fascia oraria:
  + % minima di energia venduta (venduta / erogabile \* 100)
  + % massima di energia venduta (vedi sopra)
  + % media di energia venduta (vedi sopra)
  + Deviazione standard della (vedi sopra)

Tali statistiche possono essere tornate sotto forma di:

JSON

Immagine (grafico a scelta del gruppo) mediante la libreria plotly.

* Dare ad un produttore di calcolare in un intervallo temporale i guadagni

Le rotte di cui sopra devono essere autentica con JWT. Necessario che nel JWT ci siano i dati minimi associati all’utente ed anche il ruolo ovvero “producer”, “consumer” o “admin”.

I dati di cui sopra devono essere memorizzati in un database esterno interfacciato con Sequelize. La scelta del DB è a discrezione degli studenti.

Ogni utente autenticato (ovvero con JWT) ha un numero di token (valore iniziale impostato nel seed del database). La tariffazione segue quanto specificato sopra.

Nel caso di token terminati ogni richiesta da parte dello stesso utente deve restituire 401 Unauthorized.

Prevedere una rotta per l’utente con ruolo admin che consenta di effettuare la ricarica per un utente fornendo il nuovo “credito” (rotta autenticata mediante JWT).

Il numero residuo di token deve essere memorizzato nel db sopra citato. Si deve prevedere degli script di seed per inizializzare il sistema.

Si chiede di utilizzare le funzionalità di middleware.

Si chiede di gestire eventuali errori mediante gli strati middleware sollevando le opportune eccezioni.

Si chiede di commentare opportunamente il codice.

**Note:**

Nello sviluppo del progetto è richiesto l’utilizzo di Design Pattern che dovranno essere documentati opportunamente nel Readme.MD.

I token JWT da usare possono essere generati attraverso il seguente link: <http://jwtbuilder.jamiekurtz.com/> o <https://jwt.io/>

La chiave privata da usare lato back-end deve essere memorizzata un file .env e caricata mediante la libreria

**Specifiche Repository**

* Il codice deve essere reso disponibile su piattaforma github con repo pubblico
* Nel repository è obbligatario inserire un Readme.md che descriva:
  + Obiettivo del progetto
  + Progettazione
    - diagrammi UML
    - descrizione dei pattern usati motivandone la scelta
  + Come avviare il progetto mediante docker o docker-compose (preferibile) per comporre i servizi richiesti.
  + Test del progetto mediante chiamate effettuate con curl o wget o con Postman
* Il Readme.MD può essere redatto in lingua italiana o inglese (non vi saranno differenziazioni nel processo di valutazione)

**Specifiche Consegna**

* La consegna avviene esclusivamente mediante moodle all’indirizzo di seguito riportato dove dovranno essere indicati:
  + URL del repository pubblico
  + Commit id che verrà usata dal docente per effettuare la valutazione.
  + Data per lo svolgimento dell’esame
* Indirizzo per la consegna: <https://learn.univpm.it/mod/assign/view.php?id=332114>

Buon lavoro 😉

Il docente

Adriano Mancini