



2a sessione 2019  
Sezione A  
Settore Industriale  
Prova Pratica  
5 dicembre 2019

**Il candidato sviluppi il proprio tema scegliendo una delle seguenti domande:**

### **Tema 1**

Il candidato provveda a **progettare il sistema informativo di una generica azienda di gestione della consegna di cibo a domicilio**. Le principali funzionalità del sistema informativo sono descritte di seguito. Laddove le indicazioni appaiano incomplete e si ritenga necessario e/o utile introdurre delle ipotesi aggiuntive, lo si faccia esplicitando le ipotesi e comportandosi poi in modo coerente con le indicazioni emerse da queste specifiche aggiuntive.

Un utente può registrarsi al **servizio**, fornendo le proprie informazioni di base (ad es. nome utente, password, numero di telefono, indirizzo di casa). **Oltre a questi dati l'utente può specificare una o più modalità di pagamento**. L'utente, dopo aver effettuato il login nell'applicazione mobile, può scegliere il proprio ristorante (selezionandone alcuni come preferiti) cercando tra quelli nelle vicinanze o cercandolo in base alla categoria (ad es. Americano, Italiano, ecc.). Dopo aver scelto il ristorante, l'utente può sfogliare il relativo menù e scegliere i piatti che desidera, specificando la quantità da ordinare per ciascun piatto, per poi aggiungerlo all'ordine. Per finalizzare l'ordine, l'utente deve specificare se vuole che venga consegnato a casa o se andrà a ritirarlo al ristorante. Nel primo caso, l'utente deve confermare l'indirizzo di spedizione (che può essere diverso dall'indirizzo che ha specificato durante la registrazione) e **l'applicazione** valuterà il costo della consegna, aggiungendolo all'ammontare finale dell'ordine. Nel secondo caso, non verranno attribuiti costi aggiuntivi e l'utente andrà a ritirare il cibo al ristorante.

Il proprietario di un ristorante può registrare la propria azienda nel sistema, fornendo informazioni sulla società (ad es. nome utente, password, numero di telefono, indirizzo ristorante, partita IVA, ecc.). **Per accedere alla procedura di registrazione del ristorante, il proprietario deve effettuare la registrazione come se fosse un qualsiasi utente.**

A seguito della registrazione, il proprietario può accedere utilizzando un'applicazione mobile riservata ai ristoranti. Questa applicazione lo avvisa quando un utente effettua un ordine. Per ogni ordine il proprietario deve specificare quanto tempo è necessario per la preparazione dei piatti. Quando il proprietario specifica il tempo, il sistema informa l'utente finale e, quando necessario, cerca un rider (che si occuperà della consegna) nelle vicinanze del ristorante.

Ognuno può registrarsi come rider, iscrivendosi e fornendo le informazioni di base (ad es. nome utente, password, numero telefonico, indirizzo di casa). Oltre a questo, è necessario specificare il mezzo di trasporto preferito (ad es. auto, scooter, bicicletta).

I rider possono accedere con un'applicazione mobile a loro dedicata, che invia una notifica ogni volta viene effettuato un ordine in un ristorante vicino alla posizione del rider. La notifica viene ricevuta da tutti i rider presenti nell'area: il primo che conferma la propria disponibilità (utilizzando l'applicazione mobile), si occuperà della consegna; nello sfortunato caso in cui un altro rider abbia già confermato la propria disponibilità per lo stesso ordine, l'applicazione mostrerà un errore. Il rider a cui viene affidata la consegna può quindi ritirare l'ordine presso il ri-

storante (quando è pronto), per consegnarlo all'utente che lo ha effettuato. Se invece l'utente ha deciso di ritirare il cibo direttamente al ristorante, nessun rider sarà coinvolto e l'utente può andare al ristorante e ritirare l'ordine.

Nel frattempo, il sistema gestisce il pagamento come segue: all'utente viene addebitato l'importo complessivo, al ristorante viene pagato l'ordine, il rider viene pagato in base alla distanza percorsa e al sistema viene corrisposta una percentuale come "commissione di servizio". Ogni transazione è registrata in un registro: alla fine del mese, il sistema fornisce una rendicontazione dei ricavi per ogni attore coinvolto.

Si forniscano:

- » una possibile rappresentazione sociotecnica del sistema informativo descritto comprendente (1) la struttura organizzativa, (2) gli attori dei processi, (3) i macro-processi rilevanti e (4) le tecnologie adottabili;
- » una specifica dei casi d'uso (per esempio tramite gli opportuni UML USE DIAGRAM), delle attività (per esempio tramite gli opportuni UML ACTIVITY diagram) e dell'architettura di massima dei dati (utilizzando per esempio gli opportuni UML CLASS diagram combinati con un appropriato diagramma ER) del sistema informativo descritto;
- » lo schema, opportunamente commentato e spiegato, di una possibile infrastruttura a supporto del sistema informativo descritto.

## Tema 2

Un'azienda che produce 3 tipologie di tappi per il medicale (T1, T2, T3) deve stilare il piano aggregato di produzione per i prossimi 12 mesi. La domanda che si stima insista sull'azienda in questione per le tre tipologie di tappi è la seguente (le quantità sono espresse in centinaia):

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
T1	100	200	250	300	140	200	200	250	350	100	150	150
T2	250	350	400	370	400	250	250	300	150	200	250	300
T3	200	250	300	240	280	150	150	100	100	300	350	250

L'azienda lavora mediamente 20 giorni al mese, su due turni al giorno. Questa capacità produttiva ordinaria può essere estesa ricorrendo, per il 50% dei giorni lavorati al mese, a 4 ore di straordinario al giorno.

Il ritmo di produzione per le tre tipologie di tappi T1, T2 e T3 è, rispettivamente, pari a 200 u/ora, 300 u/ora e 250 u/ora mentre il loro costo variabile unitario ammonta, rispettivamente, a 0,7 €/u, 1,2 €/u e 1 €/u.

L'azienda ha debiti con le banche pari a 300.000 € a fronte di un castelletto di 700.000 € e ha la possibilità di effettuare un investimento con un IRR stimato del 15%/anno.

Il costo del lavoro in orario ordinario è legato ai contratti in essere con il personale dipendente (che complessivamente assommano a 450.000 €/anno) mentre il costo del lavoro in orario straordinario è, in media, 25 €/ora.

Ogni fine mese è previsto un set-up sulla linea che produce le tre tipologie di tappi e ulteriori set-up sono previsti nel passaggio da una tipologia di tappi all'altra. Ciascun set-up ha un costo pari a 2000 €/set-up.

Si imposti il modello di programmazione lineare che consente all'azienda di ottenere il piano aggregato ottimo.

### Tema 3

In un capannone adibito a Centro Elaborazione Dati (CED) è prevista l'installazione di un sistema di controllo incendi (rivelazione) realizzato mediante sensori ottici puntuali. L'area complessiva del locale è pari a 800 m<sup>2</sup> e il raggio di copertura di ogni singolo sensore è pari a 8 m.

I sensori che realizzano il sistema di rivelazione provengono da differenti forniture (I, II e III) con probabilità di guasto dichiarate dal fornitore (fornitura I:  $p_I = 4.0 \cdot 10^{-3}$ ; fornitura II:  $p_{II} = 2.8 \cdot 10^{-3}$ ; fornitura III:  $p_{III} = 9.0 \cdot 10^{-3}$ ). La composizione è nota: fornitura I = 28%, fornitura III = 35%.

Il tempo di ritorno dell'evento iniziatore (incendio) è pari a:  $TR(EI) = 10^4$  [anno]

Rispetto all'attivazione efficace del sistema di controllo dell'incendio è richiesto, per ogni posizione del focolaio interna alle aree d'influenza dei singoli sensori e sul contorno delle aree stesse, il funzionamento di **almeno due** dei rivelatori attivi. Ciò implica che lo schema realizzativo del sistema preveda una ridondanza dei dispositivi di rivelazione (sensori) di ordine 2.

Il rischio incendio può essere analizzato rappresentando l'evoluzione del flusso del pericolo (Event Tree Analysis-ETA) sulla base delle indicazioni di seguito riportate.

Per la probabilità dell'evento iniziatore si assuma la condizione di equiprobabilità rispetto alla posizione del focolaio di incendio nell'area in esame.

Gli eventi esaminati per la rappresentazione dell'ETA sono di seguito indicati in successione logico-temporale:

- Sistema di rivelazione ed allarme incendio (di seguito **Sottosistema 1**);
- Sistema di spegnimento automatico (di seguito **Sottosistema 2**), dipendente dal sistema di rivelazione;
- Autosoccorso (fuga degli addetti) dipendente dai sistemi 1 e 2 (di seguito **Sottosistema 3**).

Per l'attribuzione delle probabilità di funzionamento del sistema di spegnimento automatico, si consideri:

- la probabilità di corretto funzionamento del sistema di spegnimento automatico, condizionata dall'attivazione manuale dello stesso - in caso di mancato funzionamento del sistema di rivelazione -, assegnata:  $P(E_2 | \bar{E}_1) = 10^{-2} \cdot P(E_2 | E_1)$
- la probabilità di malfunzionamento del sistema di spegnimento automatico, condizionata dal corretto funzionamento del sistema di rivelazione dell'incendio, è  $P(\bar{E}_2 | E_1) = 1.5 \cdot 10^{-3}$ ;

Ai fini della valutazione dell'efficacia dell'autosoccorso (capacità degli addetti di raggiungere un "luogo sicuro" rispetto alla pianificazione dell'emergenza predisposta nel centro di elaborazione dati) si consideri che l'evento è condizionato dalla risposta dei sottosistemi preposti alla rivelazione e allo spegnimento (1 e 2).

In caso di corretto funzionamento di entrambi i sottosistemi 1 e 2, la probabilità dell'evento "efficacia dell'autosoccorso" vale:  $P(E_3 | E_1 \cap E_2) = 7,8 \cdot 10^{-1}$ .

In caso di mancato funzionamento di uno dei due sottosistemi 1 e 2, ai fini della valutazione della probabilità dell'evento "efficacia dell'autosoccorso", si consideri, in prima approssimazione, l'effetto dell'efficacia del sistema di rivelazione dell'incendio equivalente all'effetto dell'efficacia del sistema di spegnimento automatico:

$$P(E_3 | E_1 \cap \bar{E}_2) = P(E_3 | \bar{E}_1 \cap E_2) = 4.5 \cdot 10^{-1}.$$

Infine, in caso di risposta inefficace dei sottosistemi 1 e 2, la probabilità dell'evento "efficacia dell'autosoccorso" vale:

$$P(E_3 | \bar{E}_1 \cap \bar{E}_2) = 5.0 \cdot 10^{-3}.$$

Assumendo che:

La presenza di addetti (**Evento 4**) all'interno dell'area di lavoro è determinata dallo svolgimento di due turni lavorativi giornalieri:

- turno lavorativo: 6.00-14.00 – con  $N = 6$  addetti;
- turno lavorativo: 12.00-20.00 – con  $N = 4$  addetti;

dove,  $N$  indica il numero di addetti presente all'interno dell'area di lavoro durante il turno.

La probabilità dell'evento  $\bar{E}_4$  (presenza di addetti nel capannone) sia coerentemente attribuita in funzione della durata dei turni (si assumano le giornate lavorative annue pari a 250).

- 1) Si calcoli la probabilità di malfunzionamento del sistema di controllo incendio rispetto alla posizione del focolaio considerata nell'analisi del problema.
- 2) Si fornisca una rappresentazione grafica dell'albero degli eventi, tenuto conto dell'Evento Iniziatore e dei Sottosistemi attivabili nella gestione del rischio.
- 3) Si valutino le probabilità di fine ramo che caratterizzano l'evoluzione del flusso del pericolo.

Per l'attribuzione del danno associato agli scenari di fine ramo, si consideri che, in caso di **inefficacia dell'autosoccorso** comunque condizionato, l'esito è sempre la morte di tutti i lavoratori presenti. In tutti gli altri casi non si registrano conseguenze per gli esposti.

- 4) Si calcoli il valore atteso della variabile aleatoria danno  $E[D]$
- 5) Si determini la distribuzione retrocumulata  $F(D) = P(D \geq D^*)$  della variabile aleatoria danno.

#### **Tema 4**

Si intende realizzare un parcheggio composto da un piano interrato a – 3 m e da un parcheggio a raso sovrastante, di superficie utile 32 x 67.5, da realizzare all'interno di un'area avente superficie 78,5 x 43 m, come indicato nella tavola allegata

Il Candidato con riferimento al D.M. 1 febbraio 1986 - Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili, e limitatamente al solo piano interrato:

1. disegni le aree di sosta, i corselli, gli accessi e le vie d'uscita, definendone le dimensioni, tracciandoli indicativamente sulla tavola allegata, oltre alle superfici di ventilazione
2. definisca, ai fini della prevenzione incendi, le strutture portanti e separanti,
3. definisca e riporti sulla tavola la lunghezza massima dei percorsi d'esodo,
4. definisca e localizzi sulla tavola i componenti della protezione antincendio passiva ed attiva,
5. Indichi, ai soli fini antincendio, i componenti elettrici.

Tutte le informazioni richieste devono essere riportate sulla tavola e nella bozza di relazione tecnica da presentare ai VVF.

**GLI ELABORATI PRODOTTI DOVRANNO ESSERE REDATTI IN FORMA CHIARA ED ORDINATA. LA CAPACITÀ DI SINTESI, L'ORDINE E LA CHIAREZZA, COSTITUIRANNO ELEMENTI DI VALUTAZIONE**