



ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A – Prima sessione 2025

PRIMA PROVA SCRITTA DEL 25 LUGLIO 2025

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

Tema n. 1

Nell'ambito della realizzazione di sistemi per l'acquisizione, l'elaborazione e la trasmissione dell'informazione, il candidato descriva in modo approfondito e discuta criticamente (evidenziandone anche accuratamente i pregi e i difetti) le tecnologie e metodologie elettroniche, informatiche e di telecomunicazioni applicabili, facendo riferimento a una delle seguenti tematiche (si indichi chiaramente la tematica prescelta all'inizio dell'elaborato):

- tecniche e dispositivi per la conversione analogico/digitale;
- tecniche di filtraggio dei segnali di misura;
- principi di trasduzione di grandezze elettriche e sensori utilizzati per applicazioni biomedicali.

Tema n. 2

Nell'ambito della realizzazione di sistemi per l'acquisizione, l'elaborazione e la trasmissione dell'informazione, il candidato descriva in modo approfondito e discuta criticamente una delle seguenti tematiche (si indichi chiaramente la tematica prescelta all'inizio dell'elaborato):

- principi, tecniche e strumenti per la progettazione del software, anche con riferimento agli aspetti collaborativi e organizzativi nei processi di sviluppo;
- tecniche, strumenti ed architetture per la gestione e l'analisi di dati eterogenei e/o Big Data, anche con riferimento all'utilizzo di approcci avanzati a supporto dell'esplorazione e interpretazione dei dati;
- progettazione di applicazioni Web data-intensive e responsive, con riferimento a tecnologie moderne, architetture scalabili e best practice di sviluppo front-end e back-end.



ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A – Prima sessione 2025

SECONDA PROVA SCRITTA DEL 1° AGOSTO 2025

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

Tema n. 1 (classe LM/32 - Ingegneria Informatica)

La multinazionale “TechBridge S.p.A.”, attiva nel settore ICT e nella consulenza in ambito tecnologico e digitale, intende dotarsi di un'applicazione Web per la gestione della propria rete di ex dipendenti, con l'obiettivo di rafforzare il legame con i professionisti che hanno fatto parte dell'azienda, valorizzarne il percorso e favorire opportunità di collaborazione.

L'applicazione, accessibile da browser, dovrà consentire ad ogni ex dipendente di registrarsi e creare un profilo personale in cui indicare incarichi ricoperti, competenze maturate, attività formative seguite e ruolo professionale attuale. Inoltre, dovrà essere possibile configurare la visibilità dei propri dati e aggiornare in autonomia i contenuti del profilo, mantenendo il controllo sulle informazioni condivise.

All'interno dell'area dedicata alle opportunità professionali, le aziende partner (inclusa TechBridge) saranno in grado di pubblicare offerte di collaborazione (per esempio, incarichi temporanei, progetti freelance o posizioni aperte dedicate agli ex dipendenti interessati a rientrare in azienda per collaborare su specifiche iniziative). Ogni annuncio dovrà contenere informazioni dettagliate sui requisiti, la durata e le modalità di candidatura, permettendo agli utenti registrati di candidarsi direttamente tramite la piattaforma o di segnalare il proprio interesse per ricevere aggiornamenti personalizzati.

Attraverso l'applicazione, dovrà anche essere reso disponibile un programma strutturato di mentoring volto a facilitare l'incontro tra ex dipendenti con maggiore esperienza e figure professionali più junior o in fase di transizione lavorativa, con l'obiettivo di promuovere la condivisione di conoscenze, l'orientamento professionale e lo sviluppo di competenze trasversali.

La componente collaborativa dell'applicativo sarà rafforzata dalla possibilità per gli utenti di creare o aderire a gruppi tematici basati su interessi comuni, aree tecnologiche specifiche o esperienze maturate in determinati team o sedi aziendali, con la possibilità di organizzare eventi online o in presenza, gestire iscrizioni, attivare forum di discussione e canali informativi come newsletter o messaggistica interna.

Lo staff autorizzato di TechBridge avrà accesso a un pannello di amministrazione per la gestione dei contenuti e degli utenti, la moderazione delle attività della community e la supervisione delle iniziative di raccolta fondi o sponsorizzazione, comprensive di funzionalità per il pagamento digitale.

La piattaforma dovrà garantire elevati standard in termini di sicurezza, protezione dei dati, accessibilità e scalabilità, adottando un'architettura modulare e aperta all'integrazione con i sistemi informativi aziendali già in uso presso TechBridge.

Si richiede al candidato di:

1. Stilare un piano di lavoro che specifichi le varie attività di progettazione richieste per la realizzazione del sistema informatico su Web per questo particolare problema e per questi particolari requisiti, spiegando l'attinenza di ogni fase del piano ai requisiti sopra descritti, quali competenze specifiche sono richieste da ciascuna di esse, ed in che ordine tali attività saranno svolte, anche utilizzando appositi diagrammi.
2. Definire il modello concettuale dei dati, utilizzando schemi e/o diagrammi opportuni debitamente commentati, anche facendo ed esplicitando assunzioni ulteriori rispetto alla descrizione fornita sopra.
3. Descrivere in modo dettagliato l'architettura hardware e software dell'intero sistema, evidenziando le componenti utilizzate per la memorizzazione e la gestione dei dati, nonché per l'implementazione delle funzionalità richieste.
4. Evidenziare in modo esaustivo gli aspetti critici dal punto di vista della sicurezza e dell'usabilità del sistema, proponendo soluzioni specifiche per il problema e i requisiti presentati.

Tema n. 2 (classe LM/32 - Ingegneria Informatica)

L'Università "Ponte Nuovo" intende realizzare una piattaforma Web per la promozione e la gestione dei servizi sanitari e di benessere rivolti alla propria popolazione studentesca. L'obiettivo principale è supportare, in collaborazione con l'Azienda Sanitaria Locale (ASL), iniziative di prevenzione, screening periodici, educazione alla salute, telemedicina e raccolta di dati clinici e comportamentali, con l'intento di migliorare la qualità della vita universitaria, facilitare l'accesso a servizi di supporto e favorire lo sviluppo di progettualità scientifiche e istituzionali legate alla salute pubblica in ambito accademico.

Attualmente, i servizi sanitari per gli studenti sono frammentati: le prenotazioni avvengono tramite moduli cartacei o e-mail, i dati clinici non sono archiviati in modo centralizzato e manca una piattaforma per il monitoraggio continuo e la partecipazione attiva degli studenti a programmi di prevenzione e benessere. Il sistema da realizzare dovrà quindi costituire una piattaforma Web unificata, accessibile tramite browser e dispositivi mobili, con funzioni di autenticazione sicura e accesso profilato, in grado di integrare le componenti informative dell'Università con quelle sanitarie dell'ASL e, quando previsto, con i dispositivi personali degli utenti.

Gli studenti, una volta autenticati tramite la piattaforma Web, potranno compilare e aggiornare il proprio profilo sanitario, iscriversi a visite mediche e campagne di screening, consultare materiali educativi personalizzati, accedere a servizi di telemedicina e interagire con operatori sanitari autorizzati direttamente tramite interfacce dedicate.

Sarà inoltre possibile ricevere notifiche automatiche su scadenze (per esempio, vaccinazioni e richiami) ed eventi formativi. I dati raccolti, con il consenso degli utenti, potranno essere utilizzati in forma aggregata per fini di studio, ricerca e valutazione dell'efficacia dei servizi.

Gli operatori sanitari e il personale universitario autorizzato potranno, tramite un'interfaccia amministrativa, gestire le agende, accedere ai dati clinici degli studenti secondo profili di autorizzazione definiti, pubblicare contenuti informativi e consultare statistiche sull'adesione e sull'impatto delle iniziative attivate.

La piattaforma Web dovrà inoltre essere altamente usabile e accessibile, compatibile con diversi dispositivi (desktop, tablet, smartphone) e browser, disponibile in modalità continuativa (24 ore su 24) e progettata per una scalabilità adeguata alla crescita del numero di utenti nel tempo. Dovrà inoltre integrarsi con i sistemi gestionali universitari e sanitari già in uso e prevedere strategie di backup, disaster recovery e business continuity.

Si richiede al candidato di:

1. Stilare un piano di lavoro che specifichi le varie attività di progettazione richieste per la realizzazione del sistema informatico su Web per questo particolare problema e per questi particolari requisiti, spiegando l'attinenza di ogni fase del piano ai requisiti sopra descritti, quali competenze specifiche sono richieste da ciascuna di esse, ed in che ordine tali attività saranno svolte, anche utilizzando appositi diagrammi.
2. Definire il modello concettuale dei dati, utilizzando schemi e/o diagrammi opportuni debitamente commentati, anche facendo ed esplicitando assunzioni ulteriori rispetto alla descrizione fornita sopra.
3. Descrivere in modo dettagliato l'architettura hardware e software dell'intero sistema, evidenziando le componenti utilizzate per la memorizzazione e la gestione dei dati, nonché per l'implementazione delle funzionalità richieste.
4. Evidenziare in modo esaustivo gli aspetti critici dal punto di vista dell'affidabilità e della continuità del sistema, proponendo soluzioni specifiche per il problema e i requisiti presentati.

Tema n. 3 (classe LM/32 - Ingegneria Informatica)

Il Comune di Valleverde intende dotarsi di una piattaforma Web per la gestione integrata della mobilità urbana sostenibile, in collaborazione con l'Azienda dei Trasporti Pubblici Locali, l'Ufficio Tecnico Comunale e alcune aziende private che offrono servizi di micro-mobilità come bike-sharing, car-sharing e scooter elettrici. L'obiettivo principale del progetto è promuovere l'uso coordinato ed ecologico dei mezzi di trasporto condivisi, ridurre il traffico e l'inquinamento e offrire ai cittadini uno strumento unico per consultare in tempo reale lo stato della mobilità, pianificare itinerari sostenibili e accedere a servizi di trasporto personalizzati e integrati.

Attualmente, le informazioni relative ai mezzi disponibili, alle tratte del trasporto pubblico, alla viabilità cittadina, ai sistemi di parcheggio connessi ed intelligenti e alle flotte di veicoli condivisi sono gestite da soggetti differenti, ognuno con proprie piattaforme, protocolli, standard informativi e strumenti tecnologici, rendendo difficile per i cittadini ottenere una visione completa e utilizzare in modo efficiente i servizi disponibili.

Il sistema da realizzare dovrà costituire una piattaforma Web interattiva, accessibile sia da browser desktop sia da dispositivi mobili, che consenta di consultare in tempo reale dati provenienti da più fonti, facilitando la pianificazione dei percorsi e l'utilizzo dei servizi di mobilità.

Nello specifico, gli utenti autenticati potranno consultare lo stato del traffico, visualizzare in tempo reale la disponibilità di mezzi pubblici e condivisi, pianificare percorsi multimodali personalizzati, prenotare o sbloccare veicoli in sharing nelle vicinanze, ricevere notifiche su eventuali disservizi o eventi legati alla mobilità urbana e accedere a un sistema premiante basato su crediti accumulati attraverso comportamenti sostenibili.

Tali crediti potranno essere convertiti in sconti o incentivi economici, con l'obiettivo di fidelizzare gli utenti e promuovere scelte consapevoli.

Il personale del Comune, i gestori dei trasporti e i partner coinvolti avranno a disposizione un'interfaccia amministrativa dalla quale sarà possibile aggiornare le informazioni su viabilità, flotta e tratte disponibili, monitorare l'utilizzo dei servizi, pubblicare contenuti informativi rivolti ai cittadini e accedere a dashboard e reportistica analitica basata su dati aggregati e geolocalizzati.

La piattaforma dovrà poter dialogare con sistemi informativi diversi, aggiornare i dati in modo affidabile e in tempo reale, tutelare le informazioni personali e comportamentali degli utenti, garantire piena accessibilità e compatibilità con diversi dispositivi, assicurare la continuità del servizio e adattarsi a un utilizzo crescente. Inoltre, dovrà integrarsi con i sistemi gestionali urbani già esistenti.

Si richiede al candidato di:

1. Stilare un piano di lavoro che specifichi le varie attività di progettazione richieste per la realizzazione del sistema informatico su Web per questo particolare problema e per questi particolari requisiti, spiegando l'attinenza di ogni fase del piano ai requisiti sopra descritti, quali competenze specifiche sono richieste da ciascuna di esse, ed in che ordine tali attività saranno svolte, anche utilizzando appositi diagrammi.
2. Descrivere in modo dettagliato l'architettura hardware e software dell'intero sistema, evidenziando le componenti utilizzate per la memorizzazione e la gestione dei dati, nonché per l'implementazione delle funzionalità richieste.
3. Approfondire, tramite schemi e/o diagrammi debitamente commentati, il funzionamento di un sottosistema specifico a scelta tra: pianificazione di itinerari, prenotazione di veicoli, monitoraggio della viabilità. Per il sottosistema selezionato, descrivere nel dettaglio i moduli software coinvolti nell'elaborazione e nell'archiviazione dei dati, le modalità di interazione tra i componenti interni ed eventuali sistemi esterni, il trattamento dei dati utente (se rilevante) e le tecnologie previste per la sua implementazione operativa.
4. Evidenziare in modo esaustivo gli aspetti critici relativi alla gestione e integrazione di dati provenienti da fonti sia pubbliche che private, valutando soluzioni architetturali e tecniche volte a garantire la coerenza, l'aggiornamento continuo e l'interoperabilità dei dati all'interno della piattaforma.



ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A – Prima sessione 2025

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 28 AGOSTO 2025

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

Tema n. 1 (classe LM/32 - Ingegneria Informatica)

Si consideri il caso della EcoLogix, una startup operante nel settore della logistica urbana dell'ultimo miglio, specializzata nella consegna di pacchi acquistati tramite piattaforme di e-commerce di prossimità (*local e-commerce*). L'azienda si propone come partner logistico per piccoli commercianti, artigiani e produttori locali che intendono offrire ai propri clienti un servizio di consegna rapido, affidabile e a basso impatto ambientale.

Il CEO (Chief Executive Officer) della società osserva: *“Oggi il mercato della consegna urbana è dominato da grandi attori, ma c'è una crescente domanda di servizi locali, sostenibili e orientati alla qualità. Noi vogliamo rispondere a questa domanda con un modello che sia snello, efficiente e rispettoso dell'ambiente urbano. Ma per fare questo, dobbiamo superare i limiti attuali nella gestione delle nostre attività operative.”*

La flotta di EcoLogix è composta da cargo bike, scooter elettrici e piccoli veicoli commerciali a basse emissioni, distribuiti in più aree cittadine. I corrieri urbani, in parte dipendenti e in parte freelance, sono dotati di un'applicazione mobile per ricevere gli incarichi di ritiro e consegna, visualizzare percorsi ottimizzati e segnalare eventuali anomalie operative. I clienti finali possono scegliere tra consegna a domicilio, ritiro presso locker automatizzati o punti di ritiro convenzionati, e possono indicare preferenze temporali per la ricezione dei pacchi.

Attualmente EcoLogix gestisce le attività con strumenti eterogenei e frammentati, come fogli di calcolo, app di messaggistica e software non integrati. La mancanza di una piattaforma gestionale integrata rallenta la gestione delle consegne, rende complessa la pianificazione delle tratte, ostacola il tracciamento delle spedizioni e impedisce di raccogliere dati affidabili per il monitoraggio della performance ambientale e operativa. I partner commerciali (negozianti, produttori) trasmettono le richieste di ritiro manualmente, e le consegne vengono assegnate ai corrieri dal personale di coordinamento in base alla disponibilità giornaliera, senza l'ausilio di strumenti analitici o criteri di ottimizzazione strutturati.

Il CEO spiega: *“Il nostro obiettivo è digitalizzare l'intero processo. Vogliamo una piattaforma Web-based che permetta a tutti gli attori della filiera – negozi, corrieri, clienti e personale di back-office – di accedere a un ambiente unico, semplice, sicuro e ben progettato. Il sistema dovrà occuparsi della presa in carico delle richieste, della gestione delle tratte, della fatturazione, della rendicontazione ambientale e dell'assistenza clienti. Inoltre, è necessario integrare le funzionalità esistenti dell'applicazione mobile (attualmente utilizzata dai corrieri) in un ecosistema più ampio, interoperabile e scalabile.”*

Il sistema dovrà supportare la registrazione e la gestione degli ordini di ritiro e consegna, l'assegnazione dinamica delle missioni ai corrieri in base alla disponibilità e alla distanza, il tracciamento in tempo reale dei veicoli e dei pacchi, la gestione dei locker automatizzati e del magazzino urbano temporaneo per le spedizioni in giacenza. Dovrà inoltre gestire la fatturazione automatica, sia per i clienti privati sia per i negozi partner, tenendo conto delle tariffe applicabili in base al tipo di servizio richiesto, alla zona urbana interessata e all'urgenza della consegna.

Il sistema dovrà garantire anche la gestione completa delle anagrafiche dei clienti, dei corrieri e dei partner commerciali, tenendo traccia dello storico degli ordini, dei feedback ricevuti, delle anomalie segnalate e dei reclami. I corrieri dovranno poter interagire con il sistema tramite l'applicazione mobile, segnalando l'avvenuta consegna o eventuali problemi lungo il tragitto. I clienti, a loro volta, potranno seguire lo stato dell'ordine in tempo reale, ricevere notifiche, modificare la fascia oraria di consegna, lasciare recensioni o aprire segnalazioni.

Uno degli aspetti distintivi della piattaforma sarà la capacità di misurare e documentare l'impatto ambientale positivo dell'attività svolta. Il sistema dovrà essere in grado di calcolare le emissioni di CO₂ risparmiate rispetto a un sistema logistico tradizionale, stimare i chilometri percorsi con veicoli a zero emissioni, aggregare i dati ambientali per periodo, area geografica e tipologia di veicolo.

In parallelo, dovrà essere realizzato un modulo direzionale a supporto della sede centrale, dedicato all'analisi dell'andamento operativo. Il CEO desidera poter disporre, in ogni momento, di una dashboard che rappresenti visivamente la situazione aggiornata: numero di consegne effettuate, distribuzione per area urbana, ritardi, ordini rifiutati, performance dei corrieri, costi operativi sostenuti, benefici ambientali ottenuti. Attualmente, per ottenere una sintesi settimanale, il personale estrae manualmente i dati dai vari sistemi e li aggrega con fogli di calcolo. Questo processo è lento, soggetto a errori e poco utile a fini decisionali.

Il sistema dovrà essere composto da più sottosistemi tra loro integrati. Il primo sarà dedicato alla gestione operativa delle consegne e delle tratte urbane, il secondo alla gestione delle risorse umane e dei rapporti con i corrieri freelance, il terzo ai servizi ai clienti e alla raccolta dei reclami, e un quarto alle analisi contabili e ambientali. È prevista anche l'integrazione, tramite API, con i sistemi di vendita online dei negozi partner, per consentire la trasmissione automatica degli ordini di spedizione.

Il CEO osserva: *“Riceviamo lamentele da parte di clienti che non trovano il pacco nel locker o che segnalano ritardi nelle consegne. Serve un sistema che tracci tutto e che consenta al nostro servizio clienti di intervenire rapidamente. Inoltre, vorrei una visione chiara dell'efficienza delle aree urbane in cui operiamo, per capire dove stiamo lavorando bene e dove invece è necessario potenziare la flotta o migliorare i processi. Anche la componente green va valorizzata: se risparmiamo CO₂, vogliamo dimostrarlo con numeri certi.”*

Si noti che le informazioni che il sistema dovrebbe gestire includono in particolare: i dati relativi agli ordini (mittente, destinatario, peso, urgenza, orario previsto), i riferimenti alle consegne effettuate, fallite o rifiutate, i feedback dei clienti e dei corrieri, i costi del personale, i consumi e la manutenzione dei mezzi, i dati sulle emissioni ambientali, i reclami ricevuti e le azioni correttive attivate. Inoltre, dovranno essere gestiti i dati anagrafici dei soggetti coinvolti, la localizzazione dei locker e del magazzino temporaneo, i percorsi suggeriti, gli SLA (Service Level Agreement) contrattuali e le relative penali in caso di inadempienza.

Si richiede al Candidato di sviluppare, con riferimento allo specifico caso descritto, alle particolari necessità e motivazioni fornite (e quindi non in maniera generica), i seguenti punti:

1. Specifica dei requisiti del sistema informatico, dettagliandoli opportunamente; il Candidato può quindi aggiungere nuovi requisiti e raffinare i requisiti dati sulla base della propria esperienza e di ragionevoli ipotesi.
2. Proporre un progetto di massima del sistema informatico e di telecomunicazioni complessivo da realizzare sia a livello di architettura software (sistemi operativi, framework software, DBMS, ...) che di architettura hardware e di interconnessioni di componenti.
3. Specificare, attraverso opportuni linguaggi grafici (ad esempio diagrammi UML), i principali moduli dedicati all'elaborazione e all'archiviazione dei dati, evidenziandone le relazioni con tutti i sottosistemi rilevanti (gestione operativa delle consegne e delle tratte urbane, gestione delle risorse umane e dei rapporti con i corrieri freelance, ecc.).
4. Proporre una possibile rappresentazione/mockup delle schermate del sistema direzionale ad uso del CEO per controllare l'andamento operativo delle consegne, delle tratte percorse, del fatturato e dell'impatto ambientale.
5. Proporre e motivare un insieme di parametri che andranno considerati per stimare il costo di realizzazione del sistema informatico EcoLogix.
6. Approfondire quegli aspetti del progetto che riguardano affidabilità (eventuali politiche di Business Continuity / Disaster Recovery), sicurezza e, in particolare, privacy dei dati.

Tema n. 2 (classe LM/32 - Ingegneria Informatica)

Si consideri un consorzio di enti locali e fondazioni culturali che opera nel settore della valorizzazione del patrimonio artistico e museale. Il consorzio gestisce una rete articolata di musei civici, gallerie, archivi e altri luoghi della cultura distribuiti su più province del Nord Italia, in territori caratterizzati da una forte vocazione turistica, storica e artistica. Le strutture aderenti custodiscono un patrimonio ampio e multidisciplinare, comprendente collezioni permanenti, come opere pittoriche, sculture, reperti archeologici e installazioni multimediali, nonché mostre temporanee, archivi storici e spazi dedicati a eventi culturali, spettacoli e attività educative.

Attualmente la rete del consorzio si appoggia a un sistema informatico frammentato e obsoleto, in cui i dati vengono gestiti con strumenti non integrati e le procedure operative risultano lente, disomogenee e soggette ad errori. La mancanza di funzionalità moderne per l'emissione di biglietti, le prenotazioni, la catalogazione digitale delle opere e la gestione degli eventi limita fortemente la possibilità di coordinare le attività tra le diverse strutture, rendendo complessa la supervisione centralizzata e ostacolando la piena valorizzazione del patrimonio culturale. Per affrontare queste criticità, il consorzio intende dotarsi di una piattaforma digitale Web-based in grado di integrare i servizi già esistenti, migliorare l'esperienza dei visitatori attraverso strumenti innovativi di fruizione e interazione, e rendere più efficiente la raccolta, l'elaborazione e la gestione dei dati culturali e operativi a supporto delle decisioni strategiche degli organi direttivi del consorzio e dei responsabili delle strutture aderenti.

Per quanto riguarda i visitatori, la piattaforma consentirà di offrire una duplice modalità di accesso alle strutture: (i) in presenza, il personale potrà accogliere i visitatori registrando i loro dati di base o recuperando le prenotazioni online, e assisterli nella scelta di visite, laboratori, eventi o itinerari personalizzati, adattati anche alle condizioni del momento (affluenza, orari, accessibilità dei percorsi); (ii) online, i visitatori potranno consultare i cataloghi digitali, prenotare ingressi, attività ed eventi, e creare itinerari personalizzati in base a interessi, tempo disponibile e preferenze culturali. Il sistema raccoglierà e gestirà informazioni quali dati anagrafici, tipologia di biglietto o di abbonamento, preferenze, lingua, feedback e, ove possibile, tempi di permanenza nelle sale. L'integrazione con app mobili e tecnologie come NFC e QR code consentirà di offrire un'esperienza interattiva: i visitatori potranno accedere a contenuti digitali aggiuntivi, ricevere suggerimenti di percorso, interagire con installazioni e mantenere un tracciamento coerente delle proprie attività, sia online sia in presenza.

Parallelamente, la piattaforma favorirà il coordinamento tra le strutture del consorzio, consentendo la catalogazione centralizzata del patrimonio culturale, la gestione di opere e attività (logistica, prestiti temporanei, manutenzione programmata e straordinaria) e la pianificazione dei calendari di mostre ed eventi, evitando sovrapposizioni e ottimizzando le risorse (intese sia come personale e competenze, sia come spazi espositivi, opere, budget e strumenti tecnologici). Grazie a queste funzionalità, il consorzio potrà prendere decisioni strategiche basate su dati aggiornati in tempo reale, incrementando l'efficienza e migliorando l'esperienza dei visitatori.

Si richiede al Candidato di sviluppare, con riferimento allo specifico caso descritto, alle particolari necessità e motivazioni fornite (e quindi non in maniera generica), i seguenti punti:

1. Specifica dei requisiti del sistema informatico, dettagliandoli opportunamente; il Candidato può quindi aggiungere nuovi requisiti e raffinare i requisiti dati sulla base della propria esperienza e di ragionevoli ipotesi.
2. Proporre un progetto di massima del sistema informatico e di telecomunicazioni complessivo da realizzare sia a livello di architettura software (sistemi operativi, framework software, DBMS, ...) che di architettura hardware e di interconnessioni di componenti.
3. Specificare, attraverso opportuni linguaggi grafici (ad esempio diagrammi UML), i principali moduli dedicati all'elaborazione e all'archiviazione dei dati, evidenziandone le relazioni con tutti i sottosistemi rilevanti (emissione di biglietti, gestione delle prenotazioni, tracciamento dei visitatori, logistica delle opere, ecc.).
4. Proporre un progetto per la realizzazione di un sistema di Business Intelligence (BI) dedicato ai dati operativi e gestionali del consorzio. Il sistema dovrà consentire:
 - (i) ai responsabili/delegati di ciascuna struttura, di monitorare indicatori specifici come il numero di visitatori, le tipologie di biglietto o di abbonamento, la partecipazione a eventi e attività didattiche, i tempi di permanenza e le preferenze culturali dei visitatori;
 - (ii) ai gestori del consorzio, di confrontare le performance tra le strutture, monitorare i trend culturali e supportare la programmazione strategica complessiva (ossia pianificare obiettivi, allocare risorse e orientare le decisioni sulla base dei dati per massimizzare l'efficacia delle attività culturali e gestionali).La proposta progettuale dovrà includere considerazioni dettagliate riguardo all'architettura funzionale del sistema di BI, agli strumenti software e alle metodologie di raccolta, elaborazione e integrazione all'interno del sistema di BI dei dati provenienti dalle diverse strutture aderenti al consorzio.
5. Approfondire gli aspetti del progetto che riguardano affidabilità, sicurezza e, in particolare, privacy dei dati, con attenzione alla gestione delle informazioni personali dei visitatori (anagrafiche, abitudini culturali, geolocalizzazione interna, preferenze, feedback), alla protezione dei dispositivi mobili, e all'adozione di strategie di Business Continuity / Disaster Recovery, specialmente in contesti di connettività non affidabile (per esempio, in caso di sedi ospitate in edifici storici o situate in zone rurali).

Tema n. 3 (classe LM/32 - Ingegneria Informatica)

Si vuole digitalizzare la gestione delle iscrizioni e delle attività di un centro sportivo polivalente, che offre una vasta gamma di corsi e servizi in ambiti diversi come nuoto, fitness, arti marziali, danza, e attività specificamente pensate per bambini, anziani e persone con esigenze particolari (es. disabilità fisiche o cognitive, programmi di riabilitazione). L'obiettivo principale è aumentare la visibilità e l'attrattiva del centro attraverso una presenza digitale strutturata, e al contempo alleggerire il carico operativo del personale, che deve potersi concentrare sull'organizzazione efficiente delle attività, sul coordinamento degli istruttori e sull'assistenza agli utenti, riducendo il tempo speso in attività amministrative come le iscrizioni, le prenotazioni e la gestione dei pagamenti.

A tal scopo, deve essere progettata un'applicazione Web completa e accessibile, attraverso la quale:

- il personale del centro (receptionist, segreteria, istruttori con incarichi organizzativi) può pubblicare e aggiornare in tempo reale l'offerta dei corsi e delle attività sportive, gestire i calendari delle lezioni, monitorare lo stato delle iscrizioni, dei pagamenti e dell'effettiva partecipazione, oltre a consultare report periodici sull'andamento dei corsi e sul gradimento da parte degli utenti;

- gli utenti generici, anche non registrati, possono consultare il catalogo dei corsi disponibili, visualizzare orari, livelli di difficoltà, prezzi, sedi, istruttori, oltre a eventuali promozioni stagionali, pacchetti sconto o offerte dedicate a determinate fasce d'età o condizioni (studenti, over 65, nuclei familiari, ecc.);

- gli utenti registrati, accedendo alla propria area riservata mediante credenziali personali (username e password), possono selezionare i corsi di interesse, prenotare lezioni singole o interi cicli, iscriversi direttamente, gestire in autonomia la propria iscrizione (inclusi upgrade o cambio corso), ricevere notifiche e comunicazioni personalizzate, usufruire di offerte su misura basate sul proprio profilo e sulle attività passate, e partecipare ad eventi speciali organizzati dal centro, come workshop tematici, gare interne, giornate promozionali o lezioni aperte al pubblico.

Ogni corso o attività sportiva è descritto in maniera dettagliata da: tipo di disciplina, livello (base, intermedio, avanzato), durata e frequenza delle lezioni, calendario aggiornato, istruttori assegnati, sede fisica (es. piscina, sala danza, palestra, area all'aperto), servizi inclusi (es. spogliatoi, armadietti, attrezzature) e opzionali (es. noleggio attrezzi, consulenze individuali). Sono indicati anche eventuali requisiti di partecipazione, come certificato medico o esperienze pregresse. Ogni corso ha un prezzo stabilito, un numero massimo di partecipanti, e una validità temporale definita (es. corso trimestrale, annuale, o continuo con rinnovo mensile).

L'applicazione Web deve prevedere sezioni dedicate alla visualizzazione interattiva dei corsi e dei calendari, con possibilità di filtrare i contenuti per disciplina, orario, livello, sede o istruttore. Gli utenti registrati devono poter completare autonomamente la prenotazione o l'acquisto di un corso. In caso di prenotazione, è richiesto il versamento di una caparra online, mentre il saldo dovrà essere effettuato entro una data stabilita (visibile nel proprio profilo) prima dell'inizio del corso. L'annullamento di una prenotazione è consentito secondo condizioni di rimborso differenziate in base al preavviso: ad esempio, rimborso totale entro 30 giorni, rimborso parziale del 50% tra 30 e 15 giorni, nessun rimborso oltre tale soglia. I pagamenti possono essere effettuati tramite carta di credito (con conferma immediata) oppure bonifico bancario (in questo caso, l'utente dovrà caricare online un documento che attesti l'avvenuto pagamento).

Le credenziali per accedere al sito possono essere generate registrandosi direttamente online, attraverso una procedura guidata e sicura, oppure recandosi presso la segreteria del centro, dove il personale è abilitato a creare un profilo utente. Il personale, infatti, ha la possibilità di utilizzare l'applicazione Web anche per conto di utenti che si presentano in sede, inserendo prenotazioni e iscrizioni e gestendo direttamente i pagamenti (anche in contanti o POS), documentando comunque ogni operazione con l'inserimento dei relativi dati nel sistema.

Il sistema deve tracciare tutte le interazioni rilevanti, ossia iscrizioni, prenotazioni, pagamenti effettuati (e modalità di pagamento), presenza effettiva alle lezioni o agli eventi, attività svolte dal personale. Questi dati saranno utilizzati per generare indicatori utili alla valutazione dell'efficacia della piattaforma, con l'obiettivo di verificare la riduzione del carico di lavoro manuale, l'aumento del tasso di partecipazione e la qualità percepita del servizio.

Si richiede al Candidato di sviluppare, con riferimento allo specifico caso descritto, alle particolari necessità e motivazioni fornite (e quindi non in maniera generica), i seguenti punti:

1. Specificare i requisiti dell'applicazione Web; il Candidato può aggiungere nuovi requisiti e raffinare i requisiti dati sulla base della propria esperienza e di ragionevoli ipotesi.

2. Proporre un progetto di massima del sistema informatico e di telecomunicazioni complessivo da realizzare sia a livello di architettura software (sistemi operativi, framework software, DBMS, ...) che di architettura hardware e di interconnessioni di componenti, prestando particolare attenzione agli aspetti critici di sicurezza dell'applicazione.
3. Specificare, attraverso opportuni linguaggi grafici (ad esempio diagrammi UML), i principali moduli dedicati all'elaborazione e all'archiviazione dei dati, evidenziandone le relazioni con tutti i sottosistemi rilevanti (gestione delle iscrizioni, gestione dei pagamenti, gestione del calendario dei corsi, ecc.).
4. Il Direttore del centro sportivo osserva: *“Vorremmo che gli utenti avessero sempre a disposizione un assistente virtuale capace di rispondere in linguaggio naturale alle loro domande, senza dover contattare ogni volta la segreteria. Non un semplice elenco di FAQ, ma un sistema di dialogo intelligente che sappia comprendere richieste su corsi, orari, iscrizioni, regole di pagamento o rimborsi, e guidare l'utente in modo chiaro e coerente. In caso di domande complesse o eccezioni, l'assistente virtuale dovrebbe poter trasferire la conversazione a un operatore umano. Tutto ciò nel rispetto della privacy e con tempi di risposta rapidi.”*

Il Candidato discuta criticamente la possibilità di includere nel sistema un assistente virtuale con capacità di dialogo in linguaggio naturale specificando aspetti quali (ma non limitati a): le tecnologie da adottare; i dati e le fonti di conoscenza da integrare; le implicazioni tecniche e organizzative; le misure di sicurezza e tutela della privacy da implementare.

5. Proporre dei KPI (Key Performance Indicators) utili per valutare quanto l'applicazione abbia contribuito a ridurre il carico di lavoro del centro sportivo, come calcolarli e come renderli disponibili al quadro dirigenziale.