**1. Definisci Modello Waterfall e evidenzia differenze con metodo Agile**

Il **modello Waterfall** ( o a cascata) è un approccio con **progressione lineare e unidirezionale** per passare da una fase a quella successiva ( senza possibilità di ritorno), standardizzando gli output di ogni fase. composto da fasi distinte: requisiti, progettazione, implementazione, verifica e manutenzione.

Questo modello prevede fasi ben definite:

o    **studio di fattibilità**, che prevede: **Descrizione e analisi preliminare del problema, Possibili modi per risolvere il problema, Costi**

o   **analisi dei requisiti**, la quale produce il RASD (Requirements Analysis and Specification Document)

o   **design**, dove viene prodotto il documento del progetto, l'architettura e lo scopo del progetto

o   **implementazione e coding**

o   **testing e manutenzione del software**.

Al contrario, il **metodo Agile** si basa su un approccio iterativo e incrementale. Utilizza cicli brevi di sviluppo, noti come **sprint**, che consentono di adattarsi rapidamente ai cambiamenti. Questo metodo promuove un alto livello di flessibilità, con un feedback continuo dai clienti e una collaborazione intensa tra team e stakeholder.

**Differenze Principali**

1. **Struttura**: Waterfall è rigido, mentre Agile è adattabile.
2. **Documentazione**: Waterfall richiede documentazione dettagliata a priori; Agile si concentra su comunicazioni dirette e feedback, con una documentazione ridotta..
3. **Rischio**: Waterfall presenta maggiori rischi a lungo termine, mentre Agile riduce i rischi grazie a revisioni frequenti.

In sintesi, il modello Waterfall è più appropriato per progetti con requisiti ben definiti, mentre il metodo Agile è ideale per situazioni dinamiche che richiedono adattamenti e risposte rapide.

1.2 Quando è consigliabile utilizzare il modello a cascata?

* **Requisiti chiari e stabili**: Ideale quando i requisiti sono ben definiti all'inizio e non ci si aspetta cambiamenti significativi durante lo sviluppo.
* **Progetto piccolo o poco complesso**: Funziona bene in contesti con poche interdipendenze e funzionalità semplici, dove non è necessaria molta flessibilità.
* **Richiesta di documentazione dettagliata**: Utile in progetti regolamentati o in settori critici (medico, ingegneristico) dove la tracciabilità è essenziale.
* **Prodotti software tradizionali**: Adatto a software consolidati in settori che non richiedono cambiamenti frequenti o integrazione rapida di nuove tecnologie.
* **Budget e tempistiche rigidi**: Offre un approccio prevedibile e ben strutturato, facilitando il rispetto delle scadenze e del budget predefinito

Pianificazione dettagliata

·       utenti finali non sono coinvolti attivamente durante il processo di sviluppo (software governativi)

 1.3 Quali sono vantaggi e svantaggi del modello a cascata?

o   **Vantaggi del modello a cascata:**

* Pianificazione chiara e dettagliata, che facilita la gestione del progetto.
* Documentazione rigorosa, utile per la manutenzione e la formazione.
* **Svantaggi:**
  + Rigidità, poiché le modifiche ai requisiti possono essere difficili da implementare una volta che una fase è completata.
  + Rischio di scoprire problemi significativi solo nelle fasi finali, quando il costo per correggerli è elevato.
* **Approcci agili:** Offrono maggiore flessibilità e adattabilità, consentendo modifiche rapide in risposta ai cambiamenti nei requisiti. Tuttavia, possono mancare di una documentazione rigorosa e richiedere una forte collaborazione tra team e clienti.

**2.**     **Quali sono le caratteristiche principali del modello Agile e in quali contesti è indicato?**

Il modello Agile si basa su cicli iterativi e incrementali chiamati **sprint**, durante i quali il team lavora su piccoli blocchi di funzionalità prioritizzate, con piccoli rilasci frequenti e adattamento continuo ai cambiamenti. Le caratteristiche principali includono la **cooperazione attiva tra sviluppatori e clienti**, un approccio **semplice** da **apprendere** e **modificare**, e un alto livello di adattabilità ai cambiamenti anche tardivi.

Agile è ideale quando i requisiti non sono del tutto definiti all’inizio o sono soggetti a variazioni, e quando i clienti sono coinvolti nel processo di sviluppo, come spesso accade per applicazioni web o prodotti software per il mercato di consumo​. Richiede un team di sviluppo auto-organizzato e autonomo.

3.     **Che cos’è il RASD**

Il **RASD** (Requirements Analysis and Specification Document) è un documento che descrive in modo dettagliato i requisiti di un sistema software da sviluppare. Serve come punto di riferimento per lo sviluppo del sistema, guidando sia gli sviluppatori che gli stakeholder (tutte le entità coinvolte e interessate al progetto) verso una comprensione condivisa del prodotto.

Le sue caratteristiche principali includono:

* **Descrizione dettagliata dei requisiti**: Specifica cosa deve fare il sistema e come deve comportarsi.
* **Identificazione degli stakeholder**: Chi sono gli utenti e quali sono le loro esigenze.
* **Vincoli e limitazioni**: Quali sono le condizioni che il sistema deve rispettare.
* **Casi d'uso e scenari**: Fornisce esempi pratici di come gli utenti interagiranno con il sistema, facilitando la comprensione dei requisiti.
* **Tracciabilità dei requisiti**: Include una matrice di tracciabilità per garantire che tutti i requisiti siano soddisfatti durante il ciclo di vita del progetto.

Il RASD è quindi un componente della documentazione del progetto, focalizzato sui requisiti specifici del sistema o del prodotto da sviluppare.

**4.**     **Quali sono le principali caratteristiche della qualità del software secondo lo standard ISO 9126? / criteri per valutare la qualita di un software**

Puoi anche utilizzare un acronimo per aiutare la memoria, come **FAUEMP** (Funzionalità, Affidabilità, Usabilità, Efficienza, Manutenibilità, Portabilità).

→ È uno standard internazionale che si occupa della **qualità del software** che viene definita in base a 6 caratteristiche indipendenti tra loro.

o   **FUNZIONALITA’:** Capacità del software di svolgere ciò che è richiesto.

* **Appropriatezza**: verifica se le funzionalità sono adatte per compiti specifici.
* **Accuratezza**: misura la precisione con cui il software esegue le sue funzioni.
* **Inter-operabilità**: capacità del software di interagire con altri sistemi.
* **Sicurezza**: protezione contro accessi non autorizzati.
* **Conformità**: adesione a standard, norme e leggi​ (2).

o   **AFFIDABILITA’:**  Stabilità del software nelle prestazioni nel tempo e per utenti specifici.

* **Maturità**: misura la frequenza di errori.
* **Robustezza**: abilità di mantenere il funzionamento anche in presenza di errori.
* **Ripristinabilità**: capacità di recuperare i dati e ripristinare il funzionamento dopo un malfunzionamento.
* **Conformità**: rispetta gli standard e le normative rilevanti per la stabilità del software​(2).

o   **USABILITA’:** Facilità con cui gli utenti possono usare il software. Determinante per una buona esperienza d’utilizzo

* **Comprensibilità**: facilità con cui un utente capisce le operazioni da eseguire.
* **Apprendibilità**: facilità con cui un utente impara a usare il software.

§  **Operabilità**: facilità con cui un utente può eseguire e controllare le operazioni.

* **Conformità**: adesione agli standard di usabilità e design di interfaccia

o   **EFFICIENZA:** Rapporto tra prestazioni e risorse utilizzate (numero di transazioni).si misura in

* **Reattività**: tempi di risposta ed elaborazione delle richieste.
* **Sfruttamento delle risorse**: quantità di risorse impiegate, come CPU, memoria e larghezza di banda.
* **Conformità**: adesione agli standard di efficienza, se esistenti. Efficienza è cruciale per evitare un uso eccessivo di risorse e garantire che il software possa funzionare in modo sostenibile in ambienti con capacità limitate​(2).

o   **MANUTENIBILITA’:**  Facilità con cui si possono apportare modifiche al software.

o   **PORTABILITA’:** Capacità del prodotto software di essere trasferito da un ambiente software ad un altro.

* **Adattabilità**: capacità del software di adattarsi a vari ambienti senza modifiche sostanziali.
* **Installabilità**: facilità di installazione in ambienti diversi.
* **Coesistenza**: capacità di coesistere con altre applicazioni condividendo risorse.
* **Sostituibilità**: possibilità di sostituire altre applicazioni con questo software​(2).

Ogni categoria ha delle misure specifiche. Per esempio, la maturità può essere misurata tramite il tempo medio tra i guasti. Gli sviluppatori possono impostare limiti di accettabilità per ogni misura

5.     **Cosa è lo Unit Testing?**

L'**unit testing** è una tecnica di testing in cui si verifica una singola funzione o modulo di un programma in isolamento, per assicurarsi che funzioni correttamente. Aiuta a rilevare bug precocemente, facilita la manutenzione e rende più sicuro il refactoring del codice.

 I test sono automatizzabili e veloci da eseguire.

Sia il **black-box testing** che il **white-box testing** possono essere usati negli **unit test**, ma con approcci diversi:

·   **Black-box testing**:

è un **testing indiretto** che avviene a livello più alto. Si testa l'unità senza

conoscere l'implementazione interna, concentrandosi solo sugli input e sugli output.

·   **White-box testing**:

è un **testing diretto** che avviene a livello più basso.Si testa l'unità

conoscendo l'implementazione interna, verificando la logica e i percorsi del codice.

**14.**  **Cos’è il "software testing" e quali sono le sue principali tipologie?**

Il software testing è il processo di esecuzione del software per verificarne il corretto funzionamento, individuare bug e assicurarsi che soddisfi i requisiti. Il testing garantisce che il software operi correttamente in diversi scenari e sia privo di difetti significativi.

* Richiede molto tempo per coprire tutti i possibili casi.
* È complesso, soprattutto quando si testano sistemi concorrenti o distribuiti.
* La riproduzione di errori non sempre è immediata, il che può aumentare i costi di debug e correzione​

**Principali tipologie di software testing**

1. **Unit Testing:**
   * Testa singole unità di codice (funzioni, metodi).
   * Verifica il corretto funzionamento delle singole componenti.
2. Integration Testing:
   * Valuta l'interazione tra moduli o componenti del sistema.
   * Verifica che i moduli funzionino correttamente quando combinati.
3. System Testing:
   * Testa l'intero sistema software come un unico prodotto.
   * Verifica che l'intero sistema soddisfi i requisiti specificati.
4. Acceptance Testing (UAT):
   * Effettuato dagli utenti finali per confermare che il software soddisfi le loro aspettative e requisiti.
5. **Black-box Testing:**
   * Il tester non conosce il codice sorgente.
   * Si basa sugli input e sui risultati attesi per testare il comportamento del software.
6. **White-box Testing:**
   * Il tester ha accesso al codice sorgente.
   * Si concentra sulla verifica dei flussi logici e della copertura del codice.
7. Performance Testing:
   * Valuta l'efficienza del sistema, come velocità, scalabilità e utilizzo delle risorse.
8. **Regression Testing:**
   * Verifica che nuove modifiche o correzioni non introducano bug in parti già testate.

L'**analisi del software** e il **software testing** svolgono ruoli diversi.

* L'analisi **si concentra sull'esame del codice**, della **progettazione** e dell**'architettura** per assicurarsi che il software sia costruito correttamente.
* Il testing **verifica che il software funzioni come previsto in fase di esecuzione**.

Entrambi i processi si completano a vicenda, contribuendo a migliorare la qualità complessiva del software e a ridurre i difetti che potrebbero emergere durante o dopo il rilascio. **Vantaggi del software testing**

* Individuazione (ma non risoluzione) di bug prima della produzione.
* Garanzia di conformità ai requisiti.
* Miglioramento della qualità e della sicurezza del software.

**Svantaggi**

* Costi elevati e richiede tempo per garantire una copertura adeguata.
* Non può garantire l'assenza di tutti i bug.

In sintesi, il software testing è fondamentale per garantire che il software funzioni correttamente e soddisfi le esigenze degli utenti. Le varie tipologie di testing affrontano diverse aree critiche del comportamento del sistema

**6.**     **Descrivi le Reviews**

È un processo in cui il codice, la progettazione o altri elementi legati allo sviluppo vengono esaminati per verificarne la qualità, correttezza e l’aderenza degli standard.

Aiutano a individuare errori o potenziali problemi prima che il software venga rilasciato.

Ci sono vari tipi di **revisioni**:

·       **Ispezioni:** Sono formali e sistematiche, con un moderatore addestrato che segue procedure documentate.

·       **Walkthroughs:** Più informali, condotti dall'autore del documento che presenta il suo lavoro a un gruppo di pari per ottenere feedback.

·       **Pair programming:** Due sviluppatori lavorano insieme sullo stesso codice, effettuando revisioni continue e incrementali.

·       **Ad-hoc reviews:** Revisioni informali in cui un programmatore chiede a un collega di esaminare il proprio codice per ottenere una prospettiva differente.

Le fasi principali di un processo di revisione formale includono:

* **Pianificazione:** Selezione dei partecipanti e assegnazione dei ruoli.
* **Preparazione individuale:** Ogni revisore esamina il documento da solo prima dell'incontro.
* **Incontro di revisione:** Discussione tra i partecipanti, durante la quale vengono identificati difetti e vengono fatti commenti.
* **Rework:** L'autore corregge i difetti trovati durante la revisione.
* **Follow-up:** Si verifica se i difetti sono stati corretti e si raccolgono dati per migliorare il processo.

I ruoli principali in una revisione formale includono:

* **Moderatore:** Conduce la revisione e garantisce che il processo venga seguito correttamente.
* **Autore:** Colui che ha prodotto il documento o il codice in esame, è un partecipante passivo.
* **Revisori:** Analizzano il documento e identificano difetti o problemi.
* **Scriba:** Registra i difetti e le decisioni prese durante l'incontro.
* **Manager:** Decide se gli obiettivi della revisione sono stati raggiunti.

7.     **Cos'è l'analisi del software e quali tipi di artefatti coinvolge con vantaggi e svantaggi?**

L'analisi del software è il processo di esame e valutazione del software per migliorare la qualità, rilevare bug e garantire che soddisfi i requisiti. Coinvolge vari artefatti del software, come il codice sorgente, la documentazione, l'architettura e i test.

**Artefatti coinvolti**

1. Codice sorgente: Analizzato per rilevare bug, performance e sicurezza.
2. Documenti di requisiti: Verificano la completezza e la correttezza delle specifiche.
3. Architettura: Valuta la struttura del software per scalabilità e manutenibilità.
4. Casi di test e log di esecuzione: Monitorano e verificano i comportamenti attesi.

**Tipi di analisi**

* **Analisi statica**: Esegue un'analisi del codice senza eseguire il programma  basandosi sulla struttura e qualità del codice. Vantaggiosa per rilevare errori precoci e problemi di stile, ma non rileva bug di runtime.
* **Analisi dinamica**: Si esegue durante l'esecuzione del software per valutare il comportamento effettivo del sistema. Efficace per trovare bug di runtime, ma più costosa e complessa.

**Vantaggi**

* Rilevazione precoce di bug
* Miglioramento della qualità e manutenibilità
* Prevenzione di vulnerabilità di sicurezza

**Svantaggi**

* Richiede risorse e tempo
* Potenziali falsi positivi o negativi
* Non sempre rileva problemi runtime complessi (analisi statica)

L'**analisi del software** e il **software testing** svolgono ruoli diversi.

* L'**analisi del software** si concentra sull'esame del codice, della progettazione e dell'architettura per assicurarsi che il software sia costruito correttamente.
* Il **software testing** verifica che il software funzioni come previsto in fase di esecuzione.

Entrambi i processi si completano a vicenda, contribuendo a migliorare la qualità complessiva del software e a ridurre i difetti che potrebbero emergere durante o dopo il rilascio

8.     ANALISI AD-HOC? e differenza con ad-hoc reviews

L'**analisi ad-hoc** è un ***testing*** informale, non pianificato, in cui il tester esplora il software liberamente, basandosi su intuito ed esperienza per individuare bug. È rapido e flessibile, ma non garantisce copertura completa poiché non segue una procedura strutturata e può rendere difficile replicare i risultati se non ben documentato.

Le **ad-hoc reviews**, invece, sono revisioni informali di codice o documentazione, dove i revisori esaminano liberamente il contenuto per identificare errori o suggerire miglioramenti, senza seguire criteri prestabiliti.

In entrambi i casi, il termine "ad-hoc" indica un approccio non strutturato e flessibile, ma la differenza principale è che le **ad-hoc reviews** riguardano la revisione di codice o documentazione, mentre l'**analisi ad-hoc** si concentra sul testing del software.

**9.**  **Quali sono i vantaggi e svantaggi di far testare il codice agli sviluppatori stessi?**

**Vantaggi:**

* Conoscenza dettagliata del programma da testare.
* Feedback immediato sui difetti.
* Guida per il debug.
* Nessun costo di comunicazione tra tester e sviluppatori.
* Maggiore fiducia nel proprio codice.

**Svantaggi:**

* C'è una "cecità" nei confronti dei propri errori.
* Lo sviluppatore viene a mancare nella sua mansione di sviluppatore stesso per testare codice: ne seguo uno spreco di risorse economiche e materiali
* Potrebbe mancare una mentalità critica per trovare difetti.
* Problemi causati da malintesi delle specifiche potrebbero non essere individuati.

**10.**  **Qual è la differenza tra verifica e validazione in Agile e perché sono importanti?**

* La verifica e la validazione sono processi fondamentali nel modello Agile per garantire la qualità del prodotto.
  + La **validazione** risponde alla domanda "Stiamo costruendo il prodotto giusto?" assicurando che il software soddisfi le esigenze del cliente.
  + La **verifica** risponde a "Stiamo costruendo il prodotto nel modo giusto?", controllando che il software sia conforme alle specifiche tecniche stabilite.

In Agile, la verifica e la validazione sono continue e basate sul feedback del cliente, permettendo di intercettare errori o incongruenze prima del completamento​.

11 Parla della documentazione del progetto:

La **documentazione del progetto** è una raccolta di documenti che forniscono una panoramica completa di vari aspetti di un progetto. Essa è essenziale per garantire che tutte le parti interessate abbiano una comprensione chiara degli obiettivi e delle aspettative. Ecco alcuni degli elementi chiave che può includere:

1. **Obiettivi del progetto**: Definiscono cosa si vuole raggiungere con il progetto, delineando i risultati attesi.
2. **Pianificazione**: tempistiche scadenze del progetto
3. **Risorse necessarie**: Dettaglia le risorse umane, tecniche e materiali necessarie per completare il progetto.
4. **Fasi e deliverable**: Identifica le diverse fasi del progetto e i deliverable (prodotto pronto ad essere spedito alla fine di una fase) associati a ciascuna fase.
5. **Gestione dei rischi**: Analisi dei rischi e strategie di mitigazione.
6. **Criteri di successo**: Stabilisce come verrà misurato il successo del progetto, definendo indicatori chiave di performance (KPI→ key performance indicator).
7. **Report di avanzamento**: Documenti periodici che monitorano il progresso del progetto rispetto ai piani stabiliti.

Questa documentazione serve come guida generale per l'intero ciclo di vita del progetto, facilitando la comunicazione e la collaborazione tra il team di progetto e le parti interessate.

**12.**  **Quali sono le principali differenze tra manutenzione correttiva, adattiva e perfettiva del software?**

* La **manutenzione correttiva** è finalizzata alla correzione di errori o bug che emergono durante l'uso del software.
* La **manutenzione adattiva** riguarda l’adeguamento del software a nuovi requisiti ambientali, ad esempio cambiamenti nelle leggi fiscali.
* La **manutenzione perfettiva** prevede l'aggiunta di nuove funzionalità o miglioramenti, come l'ottimizzazione delle prestazioni.

**13.**  **Che cos'è un "bug software" e come viene generalmente classificato?**

Un *bug software* è un errore, difetto o malfunzionamento in un programma che causa comportamenti indesiderati o imprevedibili. I bug possono essere classificati come:

* **Errori (Error):** Azioni umane che producono risultati sbagliati (ad esempio, un errore logico nel codice).
* **Difetti (Fault):** Passi o processi sbagliati che possono causare il fallimento di un componente del sistema (es., scrittura errata di una variabile).
* **Fallimenti (Failure):** Quando un difetto si manifesta durante l'esecuzione e il sistema devia dalle sue specifiche richieste (ad esempio, crash del sistema o un risultato errato)​.

**15.**  **Che cos'è il debugging e come si differenzia dal testing?**

Il ***debugging*** è l'attività di sviluppo che identifica le cause immediate (difetti) dei fallimenti esistenti o potenziali e risolve i problemi. Viene **eseguito dagli sviluppatori** e non dai tester. Il debugging riguarda:

* Identificare la causa radice degli errori.
* Correggere i difetti riscontrati.
* Mantenere la coerenza di tutti gli artefatti del software.

Il ***testing***, invece, cerca di rilevare difetti, ma non si concentra sulla risoluzione.

***“Mentre il testing è un processo di verifica, il debugging è un processo di correzione​.”***

18.  **Qual è la differenza tra "test data" e "test case"?**

* **Test data:** si riferisce agli input utilizzati durante il testing. Sono relativamente facili da generare e possono essere creati automaticamente.
* **Test case:** è una combinazione di input e output attesi. Creare test case è molto più complesso e di solito non può essere automatizzato. I test case rappresentano situazioni specifiche per verificare il comportamento del software​.

16.  **Cos’è il “Software Design in-the-small”?**

   •       Il “Software Design in-the-small” riguarda lo sviluppo di componenti individuali di un sistema software. Questi componenti vengono descritti in termini astratti, ma pronti per l’implementazione senza ulteriori modifiche di design. Il focus è sulla qualità, riducendo tempi e sforzi di sviluppo. Gli obiettivi principali includono la definizione di dati, metodi e politiche .

**21.**  **In cosa consiste uno studio di fattibilità e quali sono i principali elementi che deve includere?**

* Uno **studio di fattibilità** è un'analisi approfondita di un progetto per determinare se è praticabile e conveniente realizzarlo. Serve a identificare potenziali ostacoli, costi e benefici, nonché a garantire che il progetto soddisfi gli obiettivi aziendali. Gli elementi principali includono:
  + analisi dei costi-benefici, la descrizione preliminare del problema, gli scenari delle possibili soluzioni, i costi, tempistiche, scelta del modello di sviluppo (Agile, Waterfall, ecc.)

22.   **Quali sono i criteri di copertura strutturale più comuni utilizzati nel testing del software?**

**→** I criteri di copertura strutturale più comuni includono:

* **Statement coverage**: copertura di tutte le istruzioni.
* **Branch coverage**: copertura di tutti i rami nelle istruzioni di controllo.
* **Condition coverage**: copertura di tutte le condizioni elementari.
* **Path coverage**: copertura di tutti i percorsi unici nel programma.
* **Data flow coverage**: copertura dei percorsi definiti dall'uso delle variabili nel codice.

17.  **Cos’è un modello di progetto (design pattern) e qual è la sua importanza nel software engineering?**

   •       Un modello di progetto è una soluzione standard a un problema comune di progettazione software che si ripete in contesti diversi. L’importanza dei design pattern sta nella loro capacità di fornire soluzioni comprovate, migliorare la leggibilità e la manutenzione del codice, e facilitare la comunicazione tra sviluppatori utilizzando un linguaggio comune. Esempi includono Singleton, Observer, Factory, Strategy, ecc.

18. **Qual è la differenza tra un pattern strutturale, comportamentale e creazionale?**

• **Pattern strutturali**: Questi pattern riguardano la composizione di classi o oggetti per formare strutture più grandi. Esempi sono Adapter, Composite e Facade.

• **Pattern comportamentali**: Si concentrano sulle interazioni tra oggetti e su come comunicano tra loro. Esempi includono Observer, Strategy e Command.

• **Pattern creazionali**: Questi pattern si occupano del processo di creazione degli oggetti, fornendo meccanismi per gestire la complessità. Esempi sono Factory, Singleton e Builder.

19. **Descrivi il pattern Factory Method e la sua applicazione pratica.**

• Il Factory Method è un pattern creazionale che definisce un’interfaccia per creare un oggetto, ma lascia alle sottoclassi la decisione di quale classe concreta istanziare. Questo modello è utile quando il processo di creazione degli oggetti può variare, o quando si vuole evitare la creazione diretta di oggetti all’interno del codice.

• **Applicazione**: Viene utilizzato in framework dove le classi devono essere estensibili e la logica di creazione degli oggetti è decentralizzata.

**20.**  **Quali sono le principali categorie di bug software secondo la classificazione di Kaner?**

Le principali categorie di bug secondo Kaner includono:

* **Gestione degli errori:** Prevenzione, rilevazione e recupero dagli errori.
* **Condizioni limite:** Errori legati a confini numerici, temporali o spaziali (es., superamento di limiti in loop).
* **Gestione dei dati:** Errori nei tipi di dati, parametri fuori ordine o valori errati in tabelle.
* **Interfaccia utente:** Bug legati a funzionalità, prestazioni o mancanza di comandi.
* **Flusso di controllo:** Errori in sequenze di esecuzione, condizioni 'if-then-else', loop mal gestiti​(3).

**21.**  **Quali sono i requisiti funzionali e non funzionali di un software, e come si distinguono?**

* I **requisiti funzionali** definiscono le funzioni specifiche che il software deve eseguire, come la gestione delle prenotazioni in un sistema di gestione alberghiera.
* I **requisiti non funzionali**, invece, descrivono come il sistema esegue queste funzioni, come velocità, usabilità, affidabilità e sicurezza.

La distinzione tra i due è cruciale poiché i requisiti non funzionali influenzano le prestazioni globali del software e ne determinano l’accettabilità da parte degli utenti​(1).

22.  Linguaggio descrittivo e operazionali

**Linguaggio Descrittivo** **Scopo**: Descrivere **cosa** fa un sistema, non **come** lo fa.**Caratteristiche**:Focus sui requisiti e sul comportamento. Non specifica dettagli di implementazione. **Esempi**: Diagrammi UML, specifiche matematiche, DSL (Domain-Specific Languages). **Linguaggio Operazionale** **Scopo**: Descrivere **come** funziona un sistema, passo per passo.**Caratteristiche**:Specifica dettagli esecutivi e procedure. Fornisce una sequenza chiara di operazioni. **Esempi**: Codice sorgente (Java, Python), algoritmi pseudocodificati. **Differenza chiave**:**Descrittivo**: Spiega il *cosa* (livello alto).**Operazionale**: Dettaglia il *come* (livello basso).

**23 Quali sono i benefici di un linguaggio semi-formale come l'UML? Chiarezza visiva:** Facilita la comprensione del sistema tramite diagrammi. **Comunicazione:** Agevola il dialogo tra stakeholder tecnici e non tecnici. **Standardizzazione:** È uno standard riconosciuto, riducendo ambiguità. **Flessibilità:** Supporta molteplici tipi di diagrammi per rappresentare vari aspetti del sistema (es. classi, sequenze, attività).

24 Architettura funzionale e a eventi.

**Architettura Funzionale** **Definizione**: Sistema suddiviso in funzioni pure che trasformano input in output senza modificare lo stato globale o causare effetti collaterali. **Caratteristiche**: **Determinismo**: Stesso input, stesso output. **Stato immutabile**: Cambiamenti gestiti creando nuovi dati. **Composizione**: Funzioni complesse create componendo funzioni più semplici. **Concorrenza**: Semplice grazie all’assenza di stato condiviso. **Pro**: Facilità di test e debug, parallelizzazione semplice. **Contro**: Meno naturale per applicazioni con interazioni o stati persistenti. **Architettura a Eventi** **Definizione**: Sistema organizzato intorno a eventi che attivano handler per reagire a cambiamenti o azioni. **Caratteristiche**: **Event-driven**: Basata su produttori e consumatori di eventi. **Asincronicità**: Permette di gestire azioni senza bloccare il flusso. **Callback/Handler**: Funzioni eseguite in risposta a eventi. **Message Queue**: Per la gestione di eventi complessi. **Pro**: Ideale per applicazioni interattive, separazione delle responsabilità, scalabilità. **Contro**: Debug complesso, rischio di perdita di eventi e race condition.

**25. Si illustrino le differenze e le similarità tra: la relazione di uso e la relazione di ereditarietà.  la relazione di ereditarietà e la relazione di composizione tra i moduli di un progetto software:**  La relazione di uso e la relazione di ereditarietà A USES B significa che: A puo accedere ai servizi esportati da B tramite la sua interfaccia;  A dipende da B per fornire a sua volta i propri servizi: se B non corretto, allora anche A non corretto. In un sistema orientato agli oggetti, la relazione INHERITS-FROM permette a un componente di estenderne un altro. In pratica, questa relazione una forma più forte di USES, perché l’erede può accedere ad (alcuni) dei servizi privati del componente da cui eredita. INHERITS FROM: per i sistemi orientati agli oggetti.IS-COMPONENT-OF: descrive l’aggregazione di moduli in altri moduli di livello più alto (perché i moduli sono raramente unitari).

**26. Si descriva che cosa sono componenti e connettori in un progetto software e si diano esempi di componenti e di connettori:** Componente → è un’unità concettuale di decomposizione di un sistema a tempo di esecuzione. E’ caratterizzata dalla sua interfaccia, definita in termini di porti. Caratteristica delle componenti è la rimpiazzabilità: è possibile sostituire una componente di un sistema con un’altra che abbia la stessa Domande esami 2 interfaccia, senza pregiudicare il funzionamento dell’intero sistema. Connettore → è un canale di interazione tra componenti. Un connettore modella un protocollo, un flusso d’informazione, un modo di accedere a un deposito dati, etc. Un esempio di Componenti e Connettori rispettivamente sono le Classi e le Associazioni nel Diagramma delle Classi relativo all’UML.

**27. Si illustrino le caratteristiche dei diagrammi di struttura in UML:** a. Vista Strutturale → rappresenta gli elementi strutturali necessari per implementare la soluzione ai requisiti del sistema. Definisce: elementi di analisi a oggetti e di progetto; il vocabolario del dominio e della soluzione; la decomposizione del sistema in strati e sottosistemi e le interfacce del sistema e i suoi componenti.

**28. Qual è l'obiettivo principale della fase di progettazione "in-the-large"?**

L'obiettivo principale della progettazione "in-the-large" è gestire la complessità del problema nello sviluppo di un prodotto software. Questo viene realizzato decomponendo il problema principale in sotto-problemi più piccoli e gestibili. La somma delle complessità dei sotto-problemi deve risultare inferiore alla complessità del problema iniziale. Questo approccio aiuta a ridurre il rischio di errori, migliorare la manutenibilità e facilitare il lavoro di sviluppo.

**29. Spiega il concetto di "Program Family" e fornisci un esempio.**

Il concetto di "Program Family" si riferisce alla progettazione di un programma come membro di una famiglia di varianti simili. L'obiettivo è progettare l'intera famiglia piuttosto che i singoli membri separatamente.

**Esempio:** Un sistema di prenotazione per strutture che può essere adattato per hotel (prenotazione di stanze, ristoranti, sale conferenze) o università (prenotazione di aule o attrezzature). Sebbene molte funzionalità siano comuni, alcune differenze devono essere considerate, come l'uso gratuito o a pagamento delle risorse.

**30. Quali sono le principali relazioni tra i moduli e qual è il loro significato?**

1. **USES:** Indica che un modulo utilizza i servizi esportati da un altro modulo. È una relazione di dipendenza in cui un modulo (cliente) dipende dalla qualità del modulo fornitore.
2. **IS\_COMPONENT\_OF:** Descrive un modulo di livello superiore composto da moduli di livello inferiore.
3. **INHERITS:** Presente nei sistemi orientati agli oggetti, consente a un modulo di estendere un altro, accedendo ad alcune delle sue parti segrete.

**31. Quali sono i principi chiave nella progettazione dei moduli?**

1. **Cohesion e Coupling:** Massimizzare la coesione interna del modulo e minimizzare le interconnessioni con altri moduli.
2. **Information Hiding:** I moduli devono nascondere i propri dettagli interni, esponendo solo un'interfaccia stabile.
3. **Stable Interfaces:** Le interfacce devono rappresentare contratti chiari con i moduli clienti e non essere soggette a cambiamenti frequenti.

**32 Cosa si intende per "Information Hiding" e perché è fondamentale?** L'**Information Hiding** si riferisce al principio di progettare un modulo attorno agli elementi che devono rimanere nascosti agli utenti (segreti). Questo principio; Incrementa la manutenibilità: i cambiamenti interni non influenzano i clienti. Migliora la modularità: facilita la sostituzione o il miglioramento di parti del sistema senza interrompere il resto. Stabilizza le interfacce: garantendo che i clienti interagiscano solo con ciò che è essenziale.

**33 Descrivi il modello architetturale a "Pipes and Filters". Quali sono i suoi vantaggi e svantaggi?**

Il modello "Pipes and Filters" prevede una serie di componenti (filtri) che trasformano i dati in ingresso e li passano attraverso canali (pipe) ad altri filtri.**Vantaggi:** Composizionalità: il comportamento complessivo è una combinazione dei comportamenti dei singoli filtri. Riutilizzo: i filtri possono essere combinati in modi diversi. Facilità di modifica: è possibile aggiungere o sostituire filtri **Svantaggi:** Mancanza di persistenza: i dati devono fluire continuamente attraverso il sistema. Tendenza a strutture batch: difficoltà a gestire sistemi interattivi.

**34. Qual è la differenza tra meccanismi e stili in un'architettura software?**

**Meccanismi:** Riguardano la costruzione dell'architettura (ad esempio, moduli e loro relazioni). **Stili:** Definiscono il carattere distintivo dell'architettura (ad esempio, un'architettura a livelli rispetto a una pipeline). Un esempio pratico: i meccanismi descrivono i singoli componenti di un'auto, mentre gli stili distinguono tra una coupé e un SUV.

**35. Quali sono i principali principi di progettazione e come contribuiscono alla qualità del software? Decomposizione:** Suddivide il sistema in sottosistemi più semplici. **Abstraction:** Nasconde i dettagli irrilevanti per concentrarsi sugli aspetti rilevanti. **Modularity:** Facilita la sostituzione e l'aggiornamento delle parti del sistema. **Extensibility:** Permette di aggiungere nuove funzionalità con impatti minimi. **Information Hiding:** Protegge i dettagli implementativi. **Hierarchy:** Organizza il sistema attraverso livelli di astrazione. **Program Families:** Consente la progettazione orientata alla riusabilità. Questi principi riducono la complessità, migliorano la manutenibilità e favoriscono la riusabilità.

**36. Cos’è un’interfaccia in un modulo e perché è importante?**

L’interfaccia di un modulo è l’insieme dei servizi che il modulo esporta verso altri. Essa rappresenta un contratto stabile tra il modulo e i suoi utilizzatori. È importante perché: Definisce cosa un modulo può fare senza esporre come lo fa. Protegge l’implementazione interna, rendendo possibile modificare il modulo senza impatti sui clienti. Favorisce l’interoperabilità e la modularità del sistema.

**37. Descrivi i vantaggi dell’organizzazione gerarchica di un sistema.**

**Facilità di comprensione:** La struttura a livelli semplifica l’analisi. **Manutenzione incrementale:** È possibile modificare un livello senza influenzare gli altri. **Riusabilità:** I componenti dei livelli più bassi possono essere riutilizzati in altri sistemi. **Sviluppo modulare:** Ogni livello può essere sviluppato e verificato indipendentemente. Un sistema gerarchico si basa su una rappresentazione a **DAG** (grafo aciclico diretto) per rappresentare i livelli.

**38 Qual è il ruolo del concetto di “Virtual Machine Structuring”?**

La **Virtual Machine Structuring** consente di organizzare il sistema attraverso strati, in cui ogni strato funge da macchina virtuale per quello superiore. Questo: Riduce la complessità del sistema. Favorisce l’incapsulamento e l’astrazione. Rende più facile l’aggiunta di funzionalità o l’adattamento a nuovi ambienti.

**39. Qual è la differenza tra un'architettura funzionale e una orientata agli oggetti? Architettura Funzionale:** Si basa su funzioni e dati comuni. Le funzioni sono indipendenti e accedono a dati condivisi. **Architettura Orientata agli Oggetti:** I dati e le funzioni sono incapsulati in oggetti. Gli oggetti comunicano attraverso metodi. L’orientamento agli oggetti facilita l’uso di concetti come ereditarietà e polimorfismo.

**40. Spiega l’architettura a strati con un esempio pratico.** L’architettura a strati organizza il sistema in livelli, dove ogni livello utilizza solo i servizi del livello sottostante.**: Livello 1 (Hardware):** Gestisce l’interazione con l’hardware. **Livello 2 (Sistema Operativo):** Fornisce servizi di base come gestione della memoria. **Livello 3 (Applicazioni):** Programmi che utilizzano i servizi del sistema operativo. Questa struttura è tipica nei sistemi complessi come quelli operativi.

**41. Quali sono le differenze tra il modello "Repository" e quello "Blackboard"? Repository:** I componenti comunicano solo attraverso un archivio centrale passivo. **Blackboard:** Simile al repository, ma il blackboard è attivo, innescando componenti quando il suo stato cambia. Il modello blackboard è ideale per sistemi basati su AI, come riconoscimento vocale o visione artificiale.

**42. Qual è l'obiettivo dei modelli nella progettazione del software?**

I modelli sono strumenti utilizzati dai progettisti per rappresentare, analizzare e comunicare i concetti di un sistema, sia esso da costruire o già esistente. **Funzioni principali** Taming complexity: aiutano a gestire la complessità rappresentando solo le parti essenziali. Communication vehicle: forniscono un mezzo visivo per descrivere il sistema. Quality analysis: consentono di analizzare specifiche qualità del sistema. Un buon modello deve soddisfare le seguenti proprietà: **Chiarezza:** Deve rappresentare il sistema in modo comprensibile. **Coerenza:** Evita contraddizioni tra i diversi aspetti del sistema. **Precisione:** Descrive esattamente ciò che è richiesto. **Scalabilità:** Può essere esteso per includere nuovi aspetti o dettagli del sistema. **Astrazione:** Rappresenta solo gli elementi rilevanti, ignorando i dettagli irrilevanti.

**43. Spiega il concetto di astrazione e il suo ruolo nella modellazione.** L'astrazione consiste nel descrivere un sistema includendo solo le caratteristiche rilevanti per il contesto, ignorando i dettagli irrilevanti. È fondamentale per: Ridurre la complessità. Concentrarsi sugli aspetti importanti per il problema in esame. Facilitare la comunicazione tra i membri del team. **Esempio:** Per un sistema di prenotazione, l'astrazione può includere nome, data e disponibilità, escludendo dettagli come il design della GUI.

44 **. Quali sono i criteri fondamentali della modularità? Modular decomposability:** Suddividere un problema complesso in sottoproblemi più semplici. **Modular composability:** Aggregare moduli esistenti per risolvere nuovi problemi. **Modular continuity:** Cambiamenti minimi nelle specifiche devono implicare modifiche minime nei moduli. **Modular protection:** I guasti devono rimanere confinati nel modulo, senza propagarsi.

**45. Quali sono le caratteristiche ideali di un linguaggio di descrizione? Completezza:** Capacità di descrivere tutti gli aspetti rilevanti del sistema **Accuratezza:** Permette descrizioni precise. **Consistenza:** Aiuta a evitare contraddizioni tra rappresentazioni. **Comprensibilità:** Deve essere facilmente interpretabile da tutti gli stakeholder. **Formalità:** Livello di rigore con cui sono definiti sintassi e semantica.

**46 Spiega la differenza tra stile descrittivo e operativo nella descrizione di un sistema. Stile descrittivo:** Si concentra sulle proprietà desiderate del sistema, senza specificare il comportamento. È più astratto, ma meno utile per verificare i comportamenti. **Stile operativo:** Descrive il comportamento del sistema tramite una macchina astratta, suggerendo una possibile implementazione.

**47. Quali sono i livelli di formalità dei linguaggi di descrizione?. Qual è il ruolo della formalità nei linguaggi di descrizione?**

La formalità determina il rigore con cui sono definite sintassi e semantica

**Informali:** Linguaggi naturali come italiano o inglese. Facili da capire, ma ambigui. **Semi-formali:** Sintassi ben definita, ma semantica ambigua (es. UML). **Formali:** Sia sintassi che semantica sono rigorosamente definite. Permettono analisi automatizzate e verifiche logiche (es. logica, FSM, Petri nets).

**48. Quali sono i vantaggi di utilizzare modelli multipli per rappresentare un sistema complesso?** Un sistema complesso può essere rappresentato meglio con modelli multipli, ognuno focalizzato su un aspetto specifico: **Struttura statica:** Es. diagrammi delle classi. **Comportamento dinamico:** Es. diagrammi di sequenza. **Organizzazione logica:** Struttura modulare. **Distribuzione fisica:** Architettura dei componenti. Questa diversità migliora la comprensione e facilita il lavoro collaborativo.

**49. Cosa si intende per "divide et impera" nella modularità?**

"Divide et impera" è un principio fondamentale che suggerisce di suddividere un problema complesso in parti autonome, fortemente coese e scarsamente connesse. Questo approccio: Facilita la comprensione e lo sviluppo. Riduce la probabilità di errori. Migliora la manutenibilità.

**50. Quali sono i pro e i contro dell'utilizzo di linguaggi formali nella descrizione di sistemi software?**

**pro** Eliminano le ambiguità. Consentono verifiche logiche e analisi automatizzate. Facilitano la coerenza tra le descrizioni. **Contro:** Complessi da apprendere e utilizzare. Possono richiedere più tempo e risorse rispetto ai linguaggi semi-formali o informali.

**51. Spiega il concetto di modularità rispetto alla continuità e protezione. Continuità:** Un piccolo cambiamento nelle specifiche deve causare modifiche minime in uno o pochi moduli, favorendo l'estendibilità. **Protezione:** I guasti devono rimanere confinati al modulo in cui si verificano, senza propagarsi ad altri moduli. Questo migliora la robustezza del sistema.

**52. Qual è la differenza tra modularità e astrazione? Modularità:** Si concentra sulla decomposizione del sistema in parti autonome, facilitando la manutenibilità e la comprensione. Si basa sul principio "divide et impera". **Astrazione:** Riduce la complessità nascondendo i dettagli implementativi e concentrandosi solo sulle caratteristiche rilevanti. Entrambi migliorano la gestione della complessità, ma la modularità è più focalizzata sulla struttura, mentre l'astrazione riguarda il livello di dettaglio.

**53. Cosa significa che una descrizione è "completa" in un linguaggio di descrizione?** Una descrizione è completa quando il linguaggio fornisce gli strumenti per rappresentare tutti gli aspetti del sistema di interesse. Questo include: Struttura statica (es. componenti, relazioni). Comportamento dinamico (es. interazioni, transizioni di stato). Vincoli e proprietà specifiche.

**54. Quali sono le implicazioni dell’uso dello stile operativo per descrivere un sistema?** Lo stile operativo descrive il comportamento del sistema come una macchina astratta. Le implicazioni includono: **Pro:** Facilità di esecuzione e prototipazione; utile per verificare il comportamento tramite simulazioni. **Contro:** Difficoltà a ragionare formalmente sulle proprietà del sistema; spinge verso specifiche implementazioni che potrebbero non essere ottimali.

**55. Perché la comprensibilità è una caratteristica importante nei linguaggi di descrizione?** La comprensibilità è essenziale perché le descrizioni devono essere utilizzate e modificate da diversi stakeholder, inclusi analisti, sviluppatori e clienti. Se un linguaggio non è facilmente comprensibile: Aumenta il rischio di errori di interpretazione. Rende più difficile la manutenzione e l'evoluzione del sistema.

**56. Come si applica il concetto di "Information Hiding" alla modularità?**

"Information Hiding" implica che ogni modulo deve nascondere i dettagli interni, esponendo solo un’interfaccia pubblica. Questo: Migliora la manutenibilità, poiché i dettagli possono cambiare senza impatti sui moduli esterni. Favorisce il riutilizzo, poiché altri moduli si interfacciano solo con i servizi pubblici.

**57. Quali sono le sfide associate alla costruzione di un modello multi-visione? Coerenza:** Garantire che i modelli diversi non siano in conflitto. **Manutenibilità:** Aggiornare tutti i modelli quando cambiano i requisiti. **Integrazione:** Assicurarsi che le diverse visioni possano essere combinate per rappresentare il sistema complessivo.

**58. Qual è il ruolo delle viste nella modellazione di sistemi complessi?** Le viste permettono di rappresentare un sistema complesso tramite diverse prospettive, ognuna focalizzata su un aspetto specifico, come: Struttura statica. Dinamica dei comportamenti. Distribuzione fisica. Questo approccio migliora la comprensione, la gestione e l’analisi del sistema, specialmente in team di grandi dimensioni

**58. Cos’è UML e perché è importante e quali limiti ha ?**

UML (Unified Modeling Language) è un linguaggio visuale standard utilizzato per definire, progettare, realizzare e documentare sistemi software orientati agli oggetti. **Importanza:** Riunisce diversi approcci di modellazione presistenti.È indipendente dal linguaggio di programmazione. Copre l’intero ciclo di vita del software. È standardizzato dall’OMG (Object Management Group). **Limiti: Ambiguità:** I diagrammi semi-formali possono essere interpretati diversamente. **Complessità:** La creazione e gestione di molti diagrammi può essere impegnativa. **Supporto limitato:** Non copre tutti gli aspetti di al cune applicazioni specializzate. **Soluzioni:** Utilizzare UML insieme a linguaggi formali per eliminare ambiguità. Automatizzare la generazione e l’aggiornamento dei diagrammi con strumenti software. Estendere UML con profili personalizzati per domini specifici.

**59 Si illustrino le caratteristiche delle famiglie di diagrammi (ovvero le “viste”) di UML:**

Le principali viste di un sistema in UML sono pensate per rappresentare i diversi aspetti di un sistema software. **Vista dei casi d’uso:** Mostra il sistema dal punto di vista dell'utente finale, evidenziando i requisiti funzionali. Serve per analizzare i requisiti, comunicare con gli stakeholder e validare le funzionalità principali del sistema. Lo fa usando: **Use Case Diagram**: Rappresenta i casi d’uso (funzionalità principali) e le interazioni tra gli attori (utenti o sistemi esterni). **Sequence Diagram**: Mostra la sequenza temporale delle interazioni tra gli attori e il sistema per un caso d’uso specifico. **Activity Diagram**: Rappresenta il flusso di attività all’interno di un caso d’uso, evidenziando decisioni e iterazioni. **Vista strutturale:** Descrive gli aspetti statici del sistema, come la sua organizzazione interna e le sue componenti. È fondamentale per la progettazione e lo sviluppo del sistema, fornendo una mappa chiara degli elementi costitutivi e delle loro relazioni. Lo fa usando: **Class Diagram**: Illustra le classi, i loro attributi, metodi e relazioni (associazioni, generalizzazioni, aggregazioni, composizioni) **Package Diagram**: Rappresenta i pacchetti (raggruppamenti di classi o componenti) e le loro dipendenze. **Vista comportamentale:** Mostrare il comportamento dinamico del sistema, ovvero come le componenti interagiscono e si evolvono durante l'esecuzione. Serve per comprendere e documentare il funzionamento dinamico e per analizzare scenari di utilizzo. Lo fa usando: **Sequence Diagram**: Mostra lo scambio di messaggi tra oggetti o componenti nel tempo, evidenziando l’ordine delle operazioni. **State Diagram**: Descrive gli stati di un oggetto o componente e le transizioni tra di essi, basate su eventi o condizioni. **Activity Diagram**: Dettaglia il flusso di controllo e delle attività tra oggetti o componenti.Communication diagram. Timing diagram.  **Vista implementativa:** Documentare gli aspetti tecnici del sistema, come la sua suddivisione in moduli e le dipendenze tra di essi.  È utile durante la fase di implementazione e manutenzione per comprendere l’architettura tecnica del sistema. Lo fa usando: **Component Diagram**: Mostra i componenti software (come librerie, file eseguibili, moduli) e le loro interazioni o dipendenze. **Vista ambientale:** Rappresentare l’infrastruttura hardware e la distribuzione del software su di essa. Serve nella fase di deployment per pianificare e ottimizzare l’installazione del sistema e garantirne l’interoperabilità. **Deployment Diagram**: Mostra i nodi hardware e come i componenti software sono distribuiti su di essi, includendo informazioni su protocolli di comunicazione. EXTRA: **Relazioni tra le viste:** Queste viste non sono isolate, ma si intersecano per fornire una descrizione completa del sistema: La **vista dei casi d'uso** guida la progettazione della **vista comportamentale**. La **vista strutturale** informa la **vista implementativa**. La **vista comportamentale** e la **vista strutturale** insieme supportano la progettazione della **vista ambientale**.

**60 Qual è la differenza tra vista implementativa e vista ambientale in UML? Vista implementativa:** Descrive i componenti logici (es. file, librerie) e le loro dipendenze. **Vista ambientale:** Focalizzata sulla topologia hardware e sull’installazione dei componenti software.

**70 Spiega l’architettura a livelli di UML (M0-M3).**

**M0:** Oggetti reali, istanze del sistema (es. un biglietto o un passeggero). **M1:** Modelli utente definiti dagli sviluppatori (es. classi come "Biglietto", "Passeggero"). **M2:** Metamodelli che definiscono la struttura di UML (es. concetti come "Classe", "Relazione"). **M3:** Meta-metamodelli che definiscono le regole generali per creare metamodelli. Questo approccio aiuta a organizzare e standardizzare la modellazione.

71 **Qual è la differenza tra diagrammi statici e dinamici in UML? Diagrammi statici:** Descrivono la struttura statica del sistema, come class diagram, object diagram e package diagram. **Diagrammi dinamici:** Mostrano il comportamento e le interazioni tra componenti nel tempo, come sequence diagram, activity diagram e state diagram.

72 **Quali sono i vantaggi dell’utilizzo di UML in un progetto software? Standardizzazione:** Permette una comunicazione uniforme tra team. **Chiarezza:** Facilita la comprensione di sistemi complessi. **Riusabilità:** Favorisce il riutilizzo di modelli per progetti futuri **Estensibilità:** Può essere adattato a diversi domini applicativi. **Indipendenza:** Non è vincolato a linguaggi di programmazione specifici.

**73  Come UML supporta la rappresentazione di sistemi distribuiti?** Per rappresentare sistemi distribuiti, UML utilizza: **Deployment diagram:** Per descrivere la topologia hardware e l’assegnazione di componenti software ai nodi. **Sequence diagram:** Per mostrare la sequenza di messaggi tra componenti distribuiti. **State diagram:** Per rappresentare stati e transizioni in ambienti distribuiti.

**74 Quali sono i principali vantaggi dei diagrammi UML dinamici? Chiarezza nelle interazioni:** Mostrano come i componenti collaborano per realizzare un caso d’uso. **Identificazione dei colli di bottiglia:** Aiutano a individuare problemi di performance o accoppiamento. **Validazione dei requisiti:** Consentono di verificare che i comportamenti desiderati siano rispettati.

**75. Qual è il significato di "stile misto" in UML?** Lo stile misto di UML combina approcci dichiarativi e operazionali: **Dichiarativo:** Si concentra sulle proprietà statiche del sistema (es. class diagram). **Operazionale:** Rappresenta il comportamento dinamico del sistema (es. sequence diagram, activity diagram). Questo approccio bilancia la rappresentazione statica e dinamica per offrire una visione completa del sistema.

76 **Come UML supporta la modellazione orientata agli oggetti?**

UML supporta la modellazione orientata agli oggetti grazie a: **Class diagram:** Per rappresentare classi e relazioni. **Inheritance e polymorphism:** Per descrivere gerarchie di classi. **Encapsulation:** Tramite visibilità pubblica, privata e protetta.

77 **Quali sono i vantaggi dell’indipendenza del linguaggio di programmazione in UML?**

1. **Adattabilità:** Può essere usato in qualsiasi progetto, indipendentemente dal linguaggio scelto.
2. **Comunicazione universale:** Facilita la collaborazione tra team con competenze diverse.
3. **Riutilizzo:** I modelli possono essere tradotti in diversi linguaggi di implementazione.

**78 Qual è la differenza tra activity diagram e state diagram?**

**Activity diagram:** Rappresenta il flusso di attività o processi, con enfasi sul parallelismo e sulle decisioni. **State diagram:** Mostra gli stati di un oggetto e le transizioni causate da eventi. **Esempio:** Un activity diagram può descrivere il processo di login, mentre un state diagram può rappresentare gli stati di autenticazione (es. "Autenticato", "Non autenticato").

**108 Si illustrino le caratteristiche degli State Diagram in UML:**

 Gli state diagram UML sono diagrammi dinamici che permettono di descrivere automi a stati finiti, usando una notazione grafica derivata da una proposta precedente (StateCharts). I principali elementi di tale notazione sono: stato stato iniziale; stato finale; transizione; decomposizione OR;  decomposizione AND;

**79  Quali sono le differenze tra component diagram e composite structure diagram? Component diagram:** Mostra i componenti fisici del sistema (es. file, librerie) e le loro relazioni **Composite structure diagram:** Descrive l’organizzazione interna di un componente o una classe, evidenziando le parti e le interazioni interne.

**80 Cosa sono i Diagrammi di Interazione e a cosa servono?**

I Diagrammi di Interazione sono strumenti UML utilizzati per descrivere il **comportamento dinamico** di un gruppo di oggetti che collaborano per risolvere un problema o eseguire un’operazione. Servono a: Modellare le interazioni tra oggetti in termini di scambio di messaggi. Rappresentare la logica interna di un caso d’uso o di uno scenario specifico. i diagrammi di iterazione si suddividono in: **Sequence Diagram** ( evidenziano la sequenza temporale dei messaggi scambiati tra gli oggetti), **Communication Diagram** (detto anche Collaboration Diagram): Evidenziano le connessioni tra gli oggetti e l’ordine dei messaggi.

**81 Come si modellano eventi persi (lost) o trovati (found) in UML?Eventi persi (lost)**: Un messaggio che parte da un mittente noto ma non arriva al destinatario. **Eventi trovati (found)**: Un messaggio che arriva a un destinatario noto ma il mittente è sconosciuto.

**82 Cosa sono i Diagrammi di Classe in UML?**

I Diagrammi di Classe sono uno strumento UML che rappresenta la struttura statica di un sistema software, modellando:Classi: Componenti principali con attributi e metodi.Relazioni: Connessioni tra classi, come associazioni, aggregazioni, composizioni ed ereditarietà. I principali elementi di un class diagram sono: nome,attributi,metodi, visibilita(pubblico,privato,protetto, visibilita package), vincoli (su attributi, associazioni e relazioni, notazione {x>0}),molteplicità  associazione(definisce il numero di istanze che possono partecipare a un’associazione( esattamente 1, 0…\**,1….*\*,n…..m), relazioni(aggregazioni(Le parti possono esistere indipendentemente dal tutto.),composizione( Le parti non possono esistere senza il tutto.), relazione semplice, ereditarietà)

Scopo principale:

83 **Che cos'è un package in UML e quali sono le sue principali caratteristiche?** Un package in UML è un "contenitore" che raggruppa elementi UML come classi, use case e altri oggetti. Le principali caratteristiche sono: **Definizione di namespace**: i nomi degli elementi all’interno devono essere univoci. **Visibilità**: la visibilità degli elementi può essere controllata per limitare l’accesso da altri package. le relazioni tra i package possono includere **Generalizzazione**: rappresenta relazioni di ereditarietà tra elementi di package diversi.**Dipendenza**: un package dipende da un altro quando necessita di accedere a elementi definiti nel secondo package. le relazioni tra i package possono essere: **Aggregazione**: un package può contenere altri package. **Merge**: simile alla generalizzazione, combina i contenuti di due package con nomi o concetti condivisi.**Import**: aggiunge gli elementi di un package target al namespace del package client.**Access**: permette di referenziare elementi in un package target senza modificarne il namespace.  È utilizzata per riassumere molteplici dipendenze a livello di elementi. Utilizzati per: **Gestire la complessità**: permettono di suddividere un sistema complesso in componenti più semplici.**Organizzazione gerarchica**: modellano le relazioni tra classi (ereditarietà, aggregazione, composizione) a livello più alto. **Alta coesione e interfacce precise**: favoriscono una progettazione modulare con chiari confini tra i moduli.

**84 Qual è la differenza tra una relazione di tipo <<import>> e <<access>>? <<import>>**: gli elementi importati entrano nel namespace del package client. Se ci sono conflitti di nome, il modello risulta non valido. **<<access>>**: garantisce la possibilità di referenziare gli elementi di un package target senza introdurli nel namespace del client.

**85 Cos'è un package merge e in quali casi viene utilizzato?**

Un package merge è una relazione che combina i contenuti di due package. È utilizzato quando: Gli elementi di package diversi hanno lo stesso nome e rappresentano lo stesso concetto. Si vuole estendere incrementando il significato base di un concetto comune, senza modificare gli elementi di base.

**86 In che modo le dipendenze tra package influenzano l'accesso agli elementi?** Le dipendenze regolano l’accesso agli elementi tra package. Regole principali: Un package può accedere solo agli elementi visibili (public o protected) del package target. Le dipendenze non sono transitive: se A dipende da B e B dipende da C, non significa che A possa accedere a C.

**87. Quali approcci possono essere adottati per l'uso dei package? Top-down**: si parte identificando i componenti principali come package vuoti, che verranno poi riempiti con classi e altri elementi. **Bottom-up**: si raggruppano elementi già esistenti in package per semplificare modelli complessi e migliorare la leggibilità.

88 **Che cos'è un Timing Diagram ?**

Il Timing Diagram è un diagramma UML che rappresenta esplicitamente il tempo. È utilizzato per:  Mostrare come lo stato o il valore di un elemento cambia nel tempo.Rappresentare interazioni tra eventi temporizzati. Definire vincoli di tempo e durata tra eventi. Ad esempio, può essere usato per descrivere l'interazione tra un utente e un sistema automatizzato con vincoli temporali specifici. Composto da Lifeline( State Lifeline: rappresenta i cambiamenti di stato nel tempo/ Value Lifeline\*\*: rappresenta i cambiamenti di valore nel tempo), Transizioni: indicano eventi che cambiano lo stato o il valore.Vincoli temporali\*\*: definiscono i limiti entro cui devono avvenire determinati eventi o stati.

89 **Che cos'è un Component Diagram ?**

Un \*\*Component Diagram\*\* descrive i componenti modulari di un sistema e le loro relazioni. Ogni componente:\*\*Incapsula\*\* i suoi contenuti, rendendoli sostituibili. È definito da interfacce fornite e richieste, che stabiliscono le sue funzionalità e dipendenze. Viene usato per rappresentare un sistema a un livello di astrazione superiore rispetto al Class Diagram. Gli elementi principali sono: \*\*Componenti\*\*: rappresentano parti modulari del sistema. \*\*Interfacce fornite\*\*: funzioni o servizi offerti dal componente.  \*\*Interfacce richieste\*\*: funzionalità di cui il componente ha bisogno.  \*\*Connettori\*\*: collegano interfacce fornite e richieste. \*\*Artifatti\*\*: elementi concreti legati ai componenti, come file o librerie.

90 **Cosa rappresenta un Deployment Diagram?**

Un \*\*Deployment Diagram\*\* rappresenta l’architettura di esecuzione del sistema, mostrando come i componenti software (artifacts) sono distribuiti sui nodi hardware o software. Serve a: Definire i dettagli di distribuzione fisica. Modellare reti complesse e connessioni tra nodi.

Gli elementi principali includono: \*\*Nodi\*\*: risorse computazionali, come server o PC.  \*\*Artifatti\*\*: elementi concreti come eseguibili, script, database. \*\*Canali di comunicazione\*\*: connessioni fisiche o virtuali tra nodi.  \*\*Associazioni\*\*: relazioni tra i nodi e gli artifatti che ospitano.Gli \*\*artifatti\*\* rappresentano entità fisiche prodotte durante il processo di sviluppo, come: File sorgenti.Script di configurazione. Database o documenti. Sono assegnati ai nodi e definiscono cosa viene installato o eseguito su ogni nodo. Le relazioni principali includono: \*\*Connessioni fisiche\*\*: rappresentano cavi o reti che collegano nodi hardware. \*\*Connessioni virtuali\*\*: come protocolli TCP/IP. Nodi annidati: un nodo può contenere altri nodi o componenti (es. un server che ospita una VM).

**91 Quali sono le differenze tra un diagramma dinamico e un class diagram? Class Diagram**: Rappresenta la struttura statica del sistema, mostrando classi, attributi, metodi e relazioni. È utile per modellare il dominio del problema. **Diagrammi Dinamici**: Mostrano il comportamento del sistema nel tempo, includendo gli stati delle classi (state diagram) o le interazioni tra oggetti (sequence diagram). Sono utili per comprendere il flusso degli eventi e il cambiamento degli stati.

**92 Si illustrino le motivazioni per l’introduzione e l’uso dei design pattern e se ne descriva uno in dettaglio:**

Un design pattern fornisce al progettista software: 1. una soluzione consolidata, già testata, per un problema ricorrente; 2. un livello di astrazione solitamente più elevato di una classe; 3. un modo per progettare software con caratteristiche già note. 4. un supporto alla progettazione di sistemi complessi.

Le categorie principali  sono:**Creazionali:** Gestiscono la creazione degli oggetti, spesso separandola dalla logica del programma (es. Factory, Singleton). **Strutturali**: Si concentrano sulle composizioni e le relazioni tra oggetti o classi (es. Composite, Adapter).**Comportamentali**: Gestiscono interazioni e comunicazioni tra oggetti (es. Strategy, Observer).

MVC → un pattern architetturale che struttura l’applicazione mediante tre tipi principali di componenti: **Model**: rappresenta i dati veri e propri, funzionali all’applicazione, in modo indipendente da come vengono visualizzati sullo schermo e dalle modalit di input da parte dell’utente. **View**: l’interfaccia utente (o con altri sistemi), che visualizza sullo schermo i dati rappresentati dal model. **Controller**: gestisce la comunicazione tra view e model, ricevendo gli input dall’utente e traducendoli in richieste di servizio per il modello o la vista a cui è associato. In questo modo, si realizza un sistema a strati, ciascuno dei quali comunica solo con quelli adiacenti. Grazie al disaccoppiamento di viste e modelli, la presentazione dei dati all’utente può essere modificata indipendentemente dalla logica applicativa. È possibile (e comune) avere più rappresentazioni grafiche per gli stessi dati, mediante view e controller diversi che fanno riferimento allo stesso modello

**94 Spiega il pattern Factory Method e fornisci un esempio del suo utilizzo ?**

Il pattern \*\*Factory Method\*\* definisce un'interfaccia per creare oggetti in una classe, ma lascia alle sottoclassi il compito di specificare il tipo di oggetti da creare.quindi Il codice di un programma ad oggetti per lo più non dipende dalla precisa classe cui appartiene un certo oggetto  \*\*Esempio\*\*: Un'app di logistica che supporta diversi tipi di trasporti (es. Camion, Nave). Il metodo factory crea dinamicamente l'oggetto corrispondente al tipo di trasporto richiesto senza conoscere i dettagli specifici della classe concreta.

95  **Descrivi il pattern Singleton e fornisci un esempio di utilizzo.**

Il pattern Singleton assicura che una classe abbia solo un’istanza e fornisce un punto di accesso globale a tale istanza. Questo modello è spesso utilizzato per gestire risorse condivise come connessioni al database o logger, dove è importante garantire che esista un solo oggetto di tale risorsa. In una classe **Singleton il costruttore è protetto o privato** e un metodo statico, o una factory, forniscono l’accesso alla sola copia dell’oggetto **Esempio**: Implementare un gestore di connessioni al database in un’applicazione può essere fatto con il Singleton per assicurarsi che tutte le connessioni utilizzino lo stesso oggetto di connessione. Il **Singleton** è **utile** quando è necessario garantire che una classe abbia una sola istanza globale, ad esempio per una configurazione di sistema o un logger.**\*\*Rischi\*\***: Può violare il principio di singola responsabilità. Difficoltà nei test unitari a causa della sua natura globale. Rischio di creare dipendenze non necessarie tra le componenti.

**96 Si illustri il design pattern Flyweight:**

Quando molti oggetti identici e immutabili vengono utilizzati contemporaneamente, è utile costruire e condividere un solo oggetto per ogni classe di equivalenza. Questi oggetti condivisi vengono chiamati flyweight (pesi mosca), perché spesso sono molto piccoli. Un esempio comune è il tipo String, che in molti linguaggi (compreso Java) è gestito appunto come un flyweight. Flyweight è un pattern strutturale che permette tenere in memoria RAM un numero maggiore di oggetti che condividono parti comuni. Viene dunque usato per affrontare problem legati allo spreco di risorse. Per implementare questo pattern, si usa una factory che tiene gli oggetti già creati in una tabella. Quando viene richiesto un oggetto, la factory controlla se questo esiste già nella tabella, e in tal caso restituisce un riferimento a esso, altrimenti costruisce un nuovo oggetto (chiamando un costruttore privato) e lo aggiunge alla tabella. Gli oggetti flyweight devono essere immutabili per evitare problemi di aliasing: se uno di essi venisse modificato, tale modifica sarebbe visibile da tutti i client che lo condividono (cosa che invece non accadrebbe senza l’uso dei flyweight, perché allora i client avrebbero copie separate dell’oggetto). Usando questo pattern, se c’ un alto grado di condivisione degli oggetti: • si risparmia memoria; • non si perde tempo a inizializzare oggetti duplicati; • si pu usare ‘==’ per il confronto, al posto di equals.

**97 Parla del Pattern State:**

Il design pattern **State** gestisce la variabilità del comportamento di un oggetto che cambia configurazione in base al proprio stato, evitando codice complesso e pieno di condizioni. Introduce un'interfaccia o una classe astratta per rappresentare i comportamenti variabili, con ogni stato implementato come una classe separata. La **classe principale** si occupa di: Scegliere lo stato appropriato e Delegare il comportamento alla classe corrispondente. Questo approccio migliora la modularità, elimina strutture condizionali come if o switch, e permette all'utente di usare l'oggetto senza percepire i cambiamenti di stato. **Componenti principali:** Interfaccia o classe astratta per i comportamenti comuni. Classi concrete per i comportamenti specifici degli stati. Classe principale per la gestione degli stati. Esempio: in un sistema di gestione degli accessi, il comportamento dei metodi cambia a seconda che l'utente sia autenticato o meno. Tuttavia, il pattern può aumentare il numero di classi e non è sempre adatto per oggetti con stati semplici.

**98 In quali casi è utile il pattern Strategy?\*\***

 Il \*\*Strategy\*\* è utile quando è necessario definire una famiglia di algoritmi intercambiabili e rendere il loro utilizzo flessibile.

- \*\*Esempio\*\*: Un'app di navigazione che supporta percorsi a piedi, in auto o con trasporto pubblico. Ogni modalità di calcolo del percorso è implementata come una strategia separata.

**99 Quando è consigliabile utilizzare il pattern Proxy?\*\***

Il \*\*Proxy\*\* è utile per controllare l'accesso a un oggetto o ritardarne la creazione fino a quando non è necessario. crea un  intermediario, che effettua pre- e post-

processing (controllo di accessi, caching, …).Quando l’oggetto interposto espone esattamente la stessa

interfaccia dell’oggetto separato, di cui fa le veci, esso

prende il nome di Proxy. alcuni esempi di proxy sono:  
**Remote Proxy** fornisce un’interfaccia locale che maschera la

comunicazione con un oggetto localizzato in un altro spazio di indirizzamento **Virtual Proxy** crea oggetti “costosi” (che occupano per esempio molta

memoria) solo quando è necessario. **Protection Proxy** gestisce livelli di accesso diversi ad un oggetto da parte di client diversi **Smart Reference** viene usato in sostituzione ad un semplice riferimento. Effettua azioni aggiuntive quali, per esempio, il lock/unlock dei dati che vengono acceduti **OMG-CORBA, Java RMI** meccanismo di comunicazione remota fra oggetti basata su “proxy”  per ogni oggetto remoto esiste un proxy locale

**HTTP Proxy**:  intermediario fra web browser e http server, caching di documenti a cui accedono frequentemente diversi browser Firewall di rete controllo degli accessi

**100 Quali problemi risolve il pattern Adaptor e come funziona?\*\***

 L'\*\*Adapter\*\* permette a classi con interfacce incompatibili di collaborare.L’oggetto esterno è l’Adapter, quello interno l’Adaptee. le librerie di classi per l’interfaccia grafica, come AWT o Swing, non sono altro che enormi raccolte di oggetti Adapter  \*\*Problemi risolti\*\*: Integrare librerie di terze parti con interfacce non compatibili. Uniformare l'accesso a classi eterogenee.

**101 Parla del Design Pattern decorator**

Il design pattern **Decorator** permette di aggiungere dinamicamente funzionalità a un oggetto senza modificarne il codice. Utilizza una struttura a composizione, in cui i decoratori avvolgono l'oggetto originale, mantenendo l'interfaccia comune e consentendo un uso trasparente.**Componenti chiave sono :**Interfaccia o classe astratta condivisa; L'oggetto di base da decorare e il Decoratore**:** Classe che aggiunge funzionalità mantenendo un riferimento all'oggetto decorato

**102 Parla dell'Abstract factory**

L’**Abstract Factory** è un design pattern creazionale che consente di creare **famiglie di oggetti correlati o dipendenti** senza specificare le loro classi concrete. Questo pattern fornisce un’interfaccia per creare oggetti, lasciando alle classi concrete il compito di definire quale oggetto specifico creare. **Quando usarlo:** Quando il sistema deve essere indipendente da come i suoi oggetti sono creati, compositi o rappresentati. Quando si desidera creare oggetti correlati o interdipendenti, garantendo che appartengano alla stessa famiglia.Quando il sistema deve essere configurabile con diverse implementazioni di oggetti.

**103 Cos'è il pattern Composite e quali problemi risolve?**

Il pattern \*\*Composite\*\* permette di comporre oggetti in strutture ad albero per rappresentare gerarchie intero-parte. Consentire ai client di trattare oggetti singoli e compositi in modo uniforme Minimizzare il più possibile la complessità di una gerarchia intero-parte  riducendo il numero di tipologie di oggetti che possono trovarsi nei diversi nodi dell’albero

Problemi risolti\*\*:Trattare oggetti primitivi e compositi in modo uniforme. Ridurre la complessità delle gerarchie e semplificare l'aggiunta di nuovi tipi di componenti.

**104 Cos'è il pattern facade e quali problemi risolve?**

Il **Facade Pattern** è un design pattern strutturale che fornisce un’interfaccia semplificata e unificata per un sistema complesso di classi o sotto-sistemi. L’obiettivo del pattern è rendere più semplice e chiaro l’accesso a funzionalità complesse, nascondendo i dettagli di implementazione e riducendo il numero di interazioni dirette con le classi interne.

**105 Descrivi il pattern Observer e un suo possibile utilizzo pratico.**

 Il \*\*Observer\*\* stabilisce una relazione uno-a-molti tra oggetti, in modo che quando uno cambia stato, tutti gli osservatori registrati vengano notificati. \*\*Esempio pratico\*\*: Un'app di stock market che notifica i clienti su variazioni di prezzo di un'azione. Ogni cliente si registra come osservatore dell'azione desiderata e riceve notifiche automatiche.

**106 Parla dei Pattern Architetturali:**

I **pattern architetturali** sono una tipologia di pattern utilizzati per organizzare la struttura di un sistema software, suddividendolo in sottosistemi con responsabilità definite e relazioni ben gestite. Sono utili per affrontare la complessità su larga scala e differiscono da altre tipologie di pattern: **Design Pattern:** Operano a livello di sottosistema, evidenziando le associazioni tra classi. **Idioms:** Operano a basso livello, specifici di un linguaggio di programmazione. Esempi di pattern architetturali: **Layers:** Divide il sistema in livelli con ruoli distinti. **Pipes & Filters:** Gestisce i dati tramite trasformazioni indipendenti. **Broker:** Media tra componenti distribuiti. **Model-View-Controller (MVC):** Separa il sistema in modello, vista e controller. Questi pattern garantiscono modularità, scalabilità e manutenibilità, rappresentando una guida per la progettazione dell’intero sistema

***107 Spiega il pattern MVC (Model-View-Controller)(pattern mining) e la sua relazione con altri pattern.***

MVC → un pattern architetturale che struttura l’applicazione mediante tre tipi principali di componenti: **Model**: rappresenta i dati veri e propri, funzionali all’applicazione, in modo indipendente da come vengono visualizzati sullo schermo e dalle modalit di input da parte dell’utente. **View**: l’interfaccia utente (o con altri sistemi), che visualizza sullo schermo i dati rappresentati dal model. **Controller**: gestisce la comunicazione tra view e model, ricevendo gli input dall’utente e traducendoli in richieste di servizio per il modello o la vista a cui è associato. In questo modo, si realizza un sistema a strati, ciascuno dei quali comunica solo con quelli adiacenti. Grazie al disaccoppiamento di viste e modelli, la presentazione dei dati all’utente può essere modificata indipendentemente dalla logica applicativa. È possibile (e comune) avere più rappresentazioni grafiche per gli stessi dati, mediante view e controller diversi che fanno riferimento allo stesso modello