

Ingegneria della conoscenza e sistemi distribuiti intelligenti (ECSDI)

Documentazione della pratica

Javier Béjar

Anno 2021/2022 2Q

Dipartimento di Scienze del Calcolo Grau in

Ingegneria Informatica - UPC



FIB

Facultat d'Informàtica
de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Indice generale

1. Organizzazione, valutazione e consegna	2
2. Obiettivi di apprendimento	3
3. Il problema	4
3.1. Elementi del problema.....	4
3.2. La soluzione.....	5
3.3. Compiti di base.....	6
3.4. Livelli di sviluppo.....	6
3.5. Nota extra	7
3.6. Cose che penalizzano.....	7
4. Scrittura pratica	8
4.1. Prima fase: dal 24 febbraio al 28 marzo	8
4.2. Seconda fase: dal 28 marzo al 9 maggio	8
4.3. Terza fase: dal 10 maggio al 29 maggio.....	8
4.4. Quarta fase: dal 30 maggio al 5 giugno	9
5. Documentazione della pratica	10
6. Competenza di ragionamento	11

Organizzazione, valutazione e consegna

Questa è la documentazione della pratica ECSDI, in questo documento avete:

- Gli obiettivi di apprendimento della pratica corrispondenti al syllabo della materia.
- La descrizione del problema da risolvere e gli elementi da implementare nella soluzione del problema.
- Cosa devi includere nella relazione che devi consegnare come risultato dello stage. Una
- pianificazione dello stage in fasi, compresi gli obiettivi e una linea temporale.
- Rubrica per la valutazione della pratica e della competenza trasversale.

La pratica dovrebbe essere fatta **preferibilmente in gruppi di tre**. Se non hai un gruppo pratico, parla con il p tuo insegnante di laboratorio.

^r La pratica deve essere sviluppata in **Python 3** utilizzando gli strumenti e le librerie che saranno spiegati nella lezione di laboratorio.

Pianifica bene lo sviluppo dello stage e non lasciare tutto all'ultimo giorno, perché non sarai in grado di finirlo e fare un buon lavoro. In questo documento troverete indicazioni sullo sviluppo dello stage che vi aiuteranno a pianificare il vostro lavoro.

Nella valutazione della pratica, si valuterà soprattutto la qualità dell'analisi, delle spiegazioni, dei commenti e delle conclusioni. Si prega di leggere il capitolo sulla rubrica di valutazione per una descrizione dettagliata dei criteri di valutazione.

La pratica avrà una prima consegna con la progettazione del sistema utilizzando la metodologia spiegata nella Es teoria. La consegna sarà il **28 marzo**, da questa consegna riceverete alcuni commenti/correzioni sul vostro progetto che t dovrete risolvere per continuare con l'implementazione. Ci sarà una seconda consegna il **9 maggio** con i progressi della progettazione dettagliata e dell'implementazione.

La consegna della relazione finale e del codice sorgente del vostro programma sarà fatta il **5 giugno** in formato elettronico secondo le istruzioni che appariranno nel racó. Dovrete anche avere un **incontro faccia a faccia** con il vostro insegnante di laboratorio durante la settimana dell'**8-10 giugno** per discutere la pratica e dimostrare il vostro sistema, riceverete istruzioni sul racó a riguardo.

Obiettivi di apprendimento

L'obiettivo di questa pratica è costruire un sistema distribuito che risolva un compito complesso.

In questa pratica devi dimostrare la capacità di ragionare sugli elementi del problema, definire un progetto del so soggetto completo come un sistema distribuito e fare un'implementazione seguendo il progetto e usando diversi tecniche e strumenti.

Ili Gli obiettivi specifici che devono essere coperti dallo sviluppo dello stage sono i seguenti:
na

- Ragionare sul problema e identificare gli elementi coinvolti.
- Specificare e progettare l'architettura che supporta la soluzione del problema distribuendo gli elementi identificati e assegnando loro compiti e obiettivi appropriati.
- Applicare la metodologia di progettazione di sistemi distribuiti multi-agente spiegata nel corso all'obiettivo precedente.
- Giustificare le decisioni di design.
- Determinare il modo migliore per implementare gli elementi specificati nel progetto come un sistema multi-agente, in particolare:
 - Decidere i ruoli e i compiti assegnati a ciascun attore.
 - Decidere le esigenze di rappresentazione della conoscenza e implementarle in una o più ontologie.
 - Decidere e progettare le esigenze organizzative del sistema multi-agente.
 - Decidere e progettare le interazioni tra gli attori (messaggi e protocolli).
- Conoscere e usare strumenti di sviluppo e progettazione di ontologie.
- Conoscere e usare strumenti e tecnologie del web semantico e dei dati collegati.
- Progettare un insieme di suite di test che dimostrino le funzionalità del sistema implementato.

Il problema

L'obiettivo dello stage è quello di costruire una piattaforma di servizi/agenti in grado di gestire tutti i processi di un'azienda globale di e-commerce (ad esempio Amazon). Lo sviluppo della piattaforma includerà gli agenti esterni necessari per gestire tutti gli elementi che fanno parte di una soluzione, come i clienti, i fornitori esterni, servizi di trasporto o servizi di pagamento.

3.1. Elementi del problema

L'obiettivo generale del sistema è che un agente assistente virtuale che fa acquisti per conto di un utente ottenga un insieme di prodotti che l'utente vuole comprare.

Questo agente assistente dell'utente riceverà un insieme di vincoli dall'utente che gli permetterà di cercare i prodotti nell'e-shop. Assumeremo che l'agente sia in grado di ragionare sulle caratteristiche dei prodotti ricevuti (prezzo, qualità, valutazioni) e presentare all'utente una lista di possibili prodotti da acquistare. Con la risposta dell'utente, realizzerà l'intera gestione dell'acquisto in modo automatico.

Supponiamo che l'azienda di e-commerce abbia una serie di prodotti della natura più diversa. Dai più comuni (libri, CD, DVD), attraverso tutti i tipi di prodotti elettronici, ai prodotti alimentari, pulizia, salute, abbigliamento, casa, fai da te... (guardate tutto ciò che Amazon vende).

L'elemento centrale della pratica sarà la piattaforma di agenti che gestiscono la società di e-commerce. Dobbiamo considerare che la gestione di una tale azienda che lavora a livello globale è abbastanza complessa. Da un lato, a causa della moltitudine di processi coinvolti, e dall'altro, a causa della distribuzione geografica di tutti i partecipanti coinvolti. Considereremo i seguenti processi relativi all'agente assistente:

1. **Richiesta del prodotto.** Risposta a richieste di ricerca di prodotti minimamente complesse che forniscono informazioni rilevanti per permettere di prendere decisioni.
2. **Acquisto di prodotti.** Si tratta di informare l'elenco dei prodotti che si desidera acquistare, un indirizzo di consegna, la priorità di consegna (entro un giorno, da 3 a 5 giorni, quando arriva) e l'invio di un metodo di pagamento (per esempio carta di credito). La risposta del negozio includerà una fattura d'acquisto, la data di consegna prevista dell'ordine e il vettore che consegnerà. Non tutte queste informazioni devono essere disponibili al momento dell'acquisto (vedi sotto). Ti verrà addebitato quando il prodotto verrà spedito.
3. **Restituzione dei prodotti.** Il negozio gestisce la richiesta di restituzione dei prodotti e, se accettata, restituisce il denaro e invia le informazioni necessarie all'utente per rispedire il pacco attraverso il corriere scelto dal negozio. I motivi di restituzione possono includere prodotti difettosi, sbagliati o prodotti che non soddisfano le aspettative del cliente, questi ultimi devono essere entro i primi quindici giorni dal ricevimento.
4. **Feedback degli utenti.** Ottenere il feedback degli utenti su un prodotto dopo un periodo di tempo da quando è stato ricevuto e permettere al negozio di migliorare le raccomandazioni e le informazioni ad altri acquirenti.
5. **Raccomandazione di prodotto.** Raccomandazione proattiva periodica di prodotti che comporta la comunicazione di suggerimenti d'acquisto basati sulla ricerca e la cronologia degli acquisti.

Oltre a questi processi, la piattaforma di e-commerce rende trasparenti all'utente tutti i processi di gestione interna, dall'ubicazione dei prodotti nei centri logistici del negozio alla consegna tramite corriere.

Questi tipi di negozi hanno i loro prodotti, ma permettono anche ad altri venditori di pubblicizzare i loro prodotti attraverso un accordo (a volte in concorrenza con il negozio stesso) agendo come fornitore di servizi per questi commercianti.

Gli agenti che rappresentano questi venditori informano periodicamente il negozio delle caratteristiche dei prodotti che vogliono vendere. La gestione dell'acquisto di questi prodotti può essere più o meno integrata nel negozio, e il negozio può occuparsi della spedizione o lasciarla nelle mani del venditore. Il pagamento del prodotto è sempre a carico del negozio per fornire maggiore sicurezza e fiducia. Questo viene trasferito più tardi al venditore con la conferma di spedizione se il negozio gestisce la spedizione o immediatamente se la gestisce il venditore. Questo pagamento viene effettuato tramite bonifico bancario utilizzando il provider di pagamento indicato dal venditore.

Gli ordini vengono spediti dai centri logistici del negozio, che sono distribuiti geograficamente. Di solito quello scelto sarà quello più vicino all'utente, ma ci sono prodotti che possono essere spediti da altri centri logistici se disponibili (l'utente deve esserne informato). Questo implica che parti di un ordine possono essere ordinate da diversi centri logistici e spedite da diversi vettori.

Essere un negozio globale permette un rapporto diverso con le aziende di trasporto. In questo caso, questo non è passivo (un fornitore viene trovato e spedito), ma comporta una negoziazione che può essere complessa. Questa negoziazione è responsabilità dei centri logistici.

Come punto di partenza assumiamo che i centri logistici ricevano le richieste di acquisto con la città di destinazione e la priorità di consegna e le distribuiscano in lotti. A certe ore di ogni giorno decidono quali lotti di pacchi inviare e contattano una serie di aziende di trasporto, proponendo una spedizione di un certo numero di pacchi (peso) a una città di destinazione e con un tempo massimo di consegna. Queste aziende rispondono con una serie di offerte di prezzi di spedizione. Il centro logistico sceglie uno dei trasportatori per ogni lotto secondo un criterio (per esempio il più economico). Quando viene presa una decisione, gli utenti che ricevono i pacchi sono informati della data finale di consegna e di chi è il trasportatore.

3.2. La soluzione

L'obiettivo principale del sistema è che un utente possa delegare l'acquisto di una serie di prodotti al suo agente assistente virtuale.

Questo utente dovrebbe indicare al suo agente alcune restrizioni su ciò che vuole comprare. Nota che queste caratteristiche dipenderanno dai prodotti specifici, ma puoi limitarle ad alcune comuni come la marca, il modello, la fascia di prezzo, e aggiungere quelle non relative al prodotto come il tempo di consegna minimo/massimo, la valutazione, il venditore, ecc.

Assumeremo per semplicità che l'utente confermerà sempre le scelte fatte dall'agente e che il mezzo di pagamento dell'utente sarà sempre una carta di credito. Assumiamo anche che i prodotti ordinati siano sempre disponibili.

L'agente assistente deve essere in grado di presentare all'utente una fattura di acquisto e le informazioni di consegna del pacco quando è disponibile (data di consegna e compagnia di trasporto). L'utente può affidare all'agente il processo di restituzione di prodotti difettosi o insoddisfacenti, passando all'agente la risposta della restituzione (accettata o no, e se accettata l'azienda che gestisce la restituzione).

La realizzazione di questo obiettivo implica che tutti i processi interni si svolgano anche nel negozio, dalla ricerca di informazioni, alla ricezione dell'ordine, alla gestione degli ordini dai centri logistici e alla loro assegnazione a una società di trasporto.

La piattaforma deve anche essere in grado di svolgere gli altri processi di cui ha bisogno per funzionare: vendita di prodotti da altri negozi, valutazioni degli utenti, raccomandazioni.

Siete liberi di prendere le decisioni necessarie se ci sono approcci diversi a uno qualsiasi dei processi coinvolti, ma dovrete consultarvi con loro prima di andare avanti.

I dati dei prodotti usati nel negozio possono essere generati casualmente, ma dovrebbero essere sufficientemente realistici.

3.3. Compiti di base

L'implementazione della pratica sarà sviluppata in diverse fasi che includono tutti i passi per implementare una soluzione al problema. Questi sono gli elementi da sviluppare in ciascuno per ottenere una soluzione di base:

■ Fase uno:

- Specificazione e progettazione del sistema identificando i servizi/agenti che lo comporranno e le loro esigenze di comunicazione. Questo comporta il completamento delle prime due fasi della metodologia Prometheus (specificazione del sistema e progettazione architettonica). Per questo progetto, verrà utilizzato lo strumento di progettazione disponibile (PDT). Il design sarà fatto **pensando al sistema completo** come descritto nella dichiarazione, anche se alcuni processi non sono implementati alla fine. Gli agenti esterni appariranno nel disegno, ma non è necessario che siano completamente specificati. La **consegna** della documentazione che spiega questo progetto sarà il **28 marzo**. La documentazione da presentare deve seguire le fasi e gli elementi della metodologia. Riceverai un feedback sul tuo progetto e miglioramenti/correzioni da fare, se necessario.

■ Seconda fase:

- Progettazione dell'ontologia/ontologie che devono essere condivise da tutti gli agenti/servizi, comprese le informazioni che devono essere rappresentate nello stato dei servizi, le azioni/comunicazioni che vengono scambiate e il contenuto delle azioni/comunicazioni tra i servizi.
- Progettazione dettagliata e implementazione di servizi che permettono di cercare i prodotti nel negozio secondo i vincoli.
- Progettazione dettagliata e implementazione di servizi che permettono di ordinare prodotti venduti direttamente nel negozio (dalla richiesta alla spedizione del pacco). Consideriamo che tutti i prodotti saranno spediti dal centro logistico più vicino all'utente, quindi solo un centro logistico cercherà un servizio di trasporto per l'ordine. Escluderemo la parte del processo di pagamento.
- La documentazione di questa parte sarà consegnata il **9 maggio**, compresa una descrizione dell'ontologia/ontologie progettate e il disegno dettagliato di ciò che è stato sviluppato finora.

■ Terza fase:

- Progettazione dettagliata e implementazione di servizi che permettono ad altri venditori di pubblicizzare prodotti nel negozio che possono essere acquistati in un unico ordine, delegando la spedizione al commerciante se è così che viene gestita. Non considereremo la parte di elaborazione del pagamento.
- Progettazione dettagliata e implementazione della gestione dei ritorni degli utenti. Non considereremo la parte del processo di pagamento.
- Non c'è un deliverable specifico per questa fase, ma potete fare riferimento alle decisioni che prendete.

■ Quarta fase:

- Fitting dell'intero sistema e **generazione di set di test**.

La consegna della documentazione finale avverrà il **5 giugno**.

3.4. Livelli di sviluppo

Il **livello base** di sviluppo della pratica presuppone solo l'attuazione dei compiti di base. Il raggiungimento di questo livello di sviluppo sarà segnato fino a 7,5. Il **livello avanzato** (voto massimo 10) può essere raggiunto includendo almeno tre dei seguenti elementi (**quattro** per gruppi di 4 persone):

- Gli agenti di trasporto non sono prefissati. C'è un servizio di registrazione e scoperta che viene utilizzato dai centri logistici per contattare le aziende di trasporto. Questo significa che ci saranno almeno un paio di agenti/servizi di trasporto diversi che possono essere contattati e che sono nel servizio di registrazione. Offrono diverse condizioni per le richieste di trasporto. Potete basarvi sull'esempio del servizio di registrazione negli esempi di codice.
- Negoziazione complessa tra il centro logistico e gli spedizionieri in modo tale che, al ricevimento delle offerte di spedizione, il centro logistico invia agli spedizionieri una controfferta con un prezzo leggermente inferiore all'offerta minima. Gli spedizionieri possono rispondere accettando la controfferta, proponendo una controfferta inferiore alla loro offerta iniziale, ma superiore alla controfferta, o rifiutando la controfferta. Se nessuno accetta l'offerta, la spedizione viene assegnata al trasportatore con la prima offerta più economica, e se nessuno accetta o propone una controfferta, viene assegnata alla risposta più economica (in caso di parità, si decide a caso).
- Gli ordini possono includere prodotti che si trovano in diversi centri logistici, i prodotti sono distribuiti a ciascuno di essi e ognuno di essi sceglie un agente di trasporto nella sua area geografica. Qui l'utente riceve più informazioni sulla data di consegna e sul vettore.
- Implementazione di agenti per gestire il pagamento degli acquisti dai clienti al negozio, dal negozio ai clienti quando viene effettuato un reso, e dal negozio ai venditori quando uno dei loro prodotti viene venduto.
- Implementazione della richiesta di recensioni degli utenti dopo un periodo di tempo dopo che hanno ricevuto i loro prodotti e raccomandazione periodica proattiva di prodotti basati sulla storia di acquisto e di ricerca.

3.5. Nota extra

Puoi ottenere un voto superiore a 10 facendo i seguenti compiti (un punto extra per ogni compito)

- Concordare con un altro gruppo l'ontologia degli agenti di trasporto e usare anche un agente dell'altro gruppo nella dimostrazione pratica.
- Invece di usare i file RDF per memorizzare le informazioni del servizio/agente (tramite la libreria `rdflib`) usa il triplestore Apache Jena/Fuseki (<http://jena.apache.org/>) per memorizzare e accedere alle informazioni dell'agente.
- Fate qualche estensione in più di quelle proposte per il livello avanzato.

3.6. Cose che penalizzano

La pratica può essere implementata in molti modi, tra cui soluzioni non distribuite (o appena distribuite), ~~comunicazione~~ diretta tramite chiamate API o senza utilizzare l'ontologia nelle comunicazioni o internamente, quindi le seguenti implementazioni saranno penalizzate nel voto:

- Non implementare agenti esterni per gli spedizionieri, facendo fare agli agenti logistici il lavoro dei trasportatori.
- Implementare gli agenti come una semplice API REST, senza usare i concetti definiti nell'ontologia per le azioni che gli agenti eseguono o i concetti che scambiano.
- Non approfittare di lavorare con un sistema distribuito e fare soluzioni sequenziali quando si può lavorare in parallelo.
- Il giorno della dimostrazione, non eseguirlo in modo veramente distribuito (tutti su un solo PC).

Scrittura pratica

Questa è una possibile pianificazione del lavoro pratico secondo le diverse tappe proposte. È importante che tu mantenga la documentazione aggiornata con lo sviluppo e che in caso di dubbi sulla progettazione o sull'implementazione tu consulti il tuo insegnante di laboratorio. Consultate la **rubrica di valutazione** nel prossimo capitolo, soprattutto per sapere come documentare e spiegare ciò che avete fatto.

Cercate di fare attenzione a documentare ciò che fate in modo da poter mostrare meglio lo sforzo che avete fatto.

4.1. Prima fase: dal 24 febbraio al 28 marzo

In questo periodo dovrai imparare la metodologia Prometheus e applicarla al problema descritto nella dichiarazione. La metodologia è divisa in tre diverse fasi che entrano sempre più in dettaglio nella progettazione del sistema. In questo periodo dovreste completare le prime due fasi. Dovreste usare le sessioni di laboratorio per lavorare e ricevere feedback dall'insegnante di laboratorio.

Il risultato finale sarà la specifica del sistema e il suo disegno architettonico, identificando i servizi/agenti che lo comporranno, le loro necessità di comunicazione e le informazioni che avranno. Lo strumento Prometeo (PS T) vi aiuterà a preparare la documentazione.

4.2. Seconda fase: dal 28 marzo al 9 maggio

In questo periodo dovreste concentrarti sul proseguimento della metodologia con la progettazione dettagliata di una parte del sistema. Così, l'obiettivo sarà quello di avere un prototipo funzionale limitato alla ricerca e agli ordini semplici. Dovrete seguire il vostro progetto e implementare le funzionalità, le esigenze di conoscenza, l'organizzazione, la comunicazione e i protocolli per raggiungere questo obiettivo.

È importante che la divisione del lavoro sia giusta per poter sviluppare ogni elemento separatamente.

Dovreste anche iniziare a scrivere la documentazione della pratica, puoi continuare a documentare con PDT e puoi usare Protégè per l'ontologia.

La documentazione dell'ontologia può anche essere generata con la libreria python pylode che permette tra l'altro di generare una pagina html con l'intera ontologia seguendo il formato W3C. Il grafico dell'ontologia può anche essere generato usando il comando owl2plot dalla libreria owl2else.

4.3. Terza fase: dal 10 maggio al 29 maggio

In questo periodo si dovrebbe espandere il progetto dettagliato e il prototipo della fase precedente. Dovrete estendere la capacità di gestione degli ordini per includere i fornitori esterni e la gestione delle spedizioni e tutta la gestione dei resi dei prodotti. Dovrete seguire il vostro progetto e implementare le funzionalità, il bisogno di conoscenza, la ganizzazione, la comunicazione e i protocolli.

Dovreste continuare con la documentazione di questa parte, non lasciarla alla fine.

4.4. Fase Quattro: dal 30 maggio al 5 giugno

Dovreste pensare a scenari dimostrativi della pratica, se non l'avete già fatto, e dimostrare che la vostra soluzione funziona correttamente in un ambiente distribuito. **Documentare** gli scenari dimostrativi e finalizzare la documentazione della pratica.

il docu-
mentazione

Documentazione della pratica

Quando consegnate la vostra pratica, dovrete includere un documento che spieghi quello che avete fatto. Dovresti **guardare la rubrica per la pratica** e usarla come guida per scrivere il documento. Fai attenzione agli ultimi tre criteri che saranno utilizzati per valutare la competenza di ragionamento.

Il documento dovrebbe contenere almeno:

- Progettazione dettagliata del sistema usando la metodologia Prometheus aggiornata con il feedback del primo e del secondo deliverable. Questo include anche la fase di progettazione dettagliata.
- Descrizione dell'ontologia/ontologie che hai progettato per la tua pratica, descrivendo le decisioni che hai preso. Fondamentalmente, dovete dire cosa avete rappresentato, come avete deciso cosa rappresentare, come lo avete rappresentato (classi, attributi, relazioni) e dove avete usato quella rappresentazione (quali agenti/protocolli la usano e come).
- Dettagli sull'implementazione degli agenti dal disegno dettagliato, come avete tradotto il disegno dettagliato negli agenti che avete implementato, quali agenti extra avete incluso (se ce n'è qualcuno che non era nel disegno dettagliato) e perché lo avete incluso, quali cambiamenti avete incluso rispetto al disegno dettagliato iniziale. Dettagli su cosa fanno gli agenti e come lo fanno.
- Se avete fatto il livello avanzato di pratica, quali elementi avete incluso e come li avete implementati. Questi elementi dovrebbero apparire anche nel design.
- Se hai fatto uno dei compiti che danno voti extra, spiega l'intero processo, ad esempio se ti sei accordato con un altro gruppo per condividere un agente, spiega come hai deciso la parte di ontologia comune.
- Definizione dei giochi di prova che mostrano come funziona la pratica, spiegando come li avete scelti e perché (questo è del concorso). Questi giochi di prova devono essere mostrati nella consegna della pratica (e devono funzionare).
- Descrizione dettagliata della pianificazione del lavoro, compresa la divisione dei compiti tra i membri del gruppo. La pianificazione dovrebbe essere realtà, non fantascienza.
- Valutazione critica dei risultati ottenuti nella pratica e considerazioni sui limiti della vostra soluzione (competenza)

Competenza di ragionamento

La competenza trasversale del ragionamento come definita nella guida didattica consiste in:

G9 - Capacità di ragionare in modo critico, logico e matematico. Capacità di risolvere problemi nella loro area di studio. Abilità di astrazione: capacità di creare e usare modelli che riflettono situazioni reali. Capacità di progettare ed eseguire semplici esperimenti, analizzare e interpretare i risultati. Capacità di analizzare, sintetizzare e valutare.

Più specificamente, al soggetto è stato assegnato il livello 3 della competenza definita come:

G9.3 - Capacitat crítica, capacitat d'avaluació.

Per la valutazione della competenza e della pratica seguiremo la rubrica nella prossima pagina. La valutazione e del voto di pratica utilizzerà i primi sette criteri.

^V La valutazione della competenza sarà fatta dagli ultimi tre. Assegnando un valore da 1 a 3 ai livelli (non arraggiungere il livello minimo varrà 0 punti), un punteggio inferiore a 3 sarà una D, un punteggio di 3 o 4 sarà una C, un punteggio di 5 o 6 sarà una B e un punteggio tra 7 e 9 sarà una A.

do
a

CriterioValutazione	Buono	Basta	Minimo
Definizione del problema	Dimostra la capacità di costruire un descrizione del problema che includa tutti gli elementi rilevanti con sufficiente dettaglio	Dimostra la capacità di costruire un descrizione del problema che includa la maggior parte degli elementi rilevanti in modo sufficientemente dettagliato.	Costruire una descrizione del problema che elenca semplicemente la maggior parte degli elementi rilevanti.
Processo di progettazione	Tutti gli elementi della metodologia sono	Un elemento critico della metodologia sono	Alcuni elementi critici della metodologia
Identificare le strategie	hanno adeguatamente sviluppato e implementato il processo di identificazione di molteplici approcci che	sono stati sviluppati e implementati, ma alcuni elementi mancano o sono stati ignorati.	Il lavoro della Commissione in questo settore è stato svolto in diversi paesi. Identifica solo un approccio per risolvere
Risoluzione	vanti di risolvere il problema/i problemi. Non solo sviluppa un piano coerente e logico per il	risolvere il problema/i problemi solo alcuni veramente rilevanti. Avendo selezionato tra le alternative	vedere il problema/i problemi. Avendo selezionato tra le alternative,
Attuazione della soluzione	Il Comitato delle Regioni ritiene che non si tratti solo della volontà politica di risolvere il problema, ma anche della dimensione economica e sociale del problema. conosce le conseguenze della soluzione e può argomentare le ragioni della scelta.	sviluppa un piano logico e coerente per Il problema deve essere risolto. Implementare la soluzione in un modo che	nessun piano coerente/logico seguito nel risolvere il problema. Implementare la soluzione in un modo che
Spiegazioni	Il rapporto fornisce un'ampia panoramica dei molteplici aspetti del problema. Gli elementi della soluzione/problema sono	Il Comitato delle Regioni nota con piacere che esso fornisce un'ampia panoramica della maggior parte degli aspetti del problema. Gli elementi della soluzione/problema sono	Il rapporto dà un resoconto superficiale della maggior parte degli aspetti del problema. Gli elementi della soluzione/problema sono
Test	spiegato chiaramente, descritto in modo comprensibile e tutte le informazioni rilevanti per la comprensione delle spiegazioni sono incluse. Vengono scelti e giustificati scenari multipli	La descrizione lascia alcuni elementi non spiegati, con qualche ambiguità. Vengono scelti e giustificati scenari multipli	semplicemente detto, senza alcuna spiegazione. Gli scenari sufficienti sono scelti senza
Valutazione dei risultati	La soluzione è progettata per dimostrare la piena funzionalità della soluzione. Valuta i risultati della soluzione del progetto	La soluzione sarà utilizzata per dimostrare la maggior parte delle funzionalità della soluzione. Valuta i risultati della soluzione del progetto	La funzionalità della soluzione può essere dimostrata per la maggior parte delle funzionalità della soluzione. Valuta i risultati della soluzione del progetto
Limiti e implicazioni	Il problema viene affrontato ampiamente, in modo specifico e in vista di possibili lavori futuri. Razona e discute in dettaglio i limiti	Il rapporto include anche alcune considerazioni per un possibile lavoro futuro. Descrive i limiti della soluzione ottenuta.	Il problema è superficiale, senza alcuna considerazione dei possibili lavori futuri. Elenca i limiti della soluzione ottenuta.

	della soluzione ottenuta e le implicazioni di queste limitazioni.	la tenuta.	la tenuta.
--	---	------------	------------