

Progetto n.: 2020-1-EL01-KA201-079157

---

## Produzione intellettuale

---

### **O3: Software di navigazione**

Partner: PANEPISTIMIO PATRON (E10209090, GR)



Erasmus+



**Informazioni sul progetto**

Acronimo del progetto: G4ViD  
Titolo del progetto: Geologia per non vedenti e ipovedenti  
Numero di accordo: 2020-1-EL01-KA201-079157  
Programma UE: Erasmus+  
Sito web del progetto: <http://www.g4vid.eu/>

**Preparato da**

Organizzazione partner: PANEPISTIMIO PATRON (E10209090, GR)

© G4ViD - Geologia per non vedenti e ipovedenti

**Esclusione di responsabilità:**

Il sostegno della Commissione europea alla realizzazione di questa pubblicazione non costituisce un'approvazione dei contenuti, che riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, e la Commissione non può essere ritenuta responsabile per l'uso che può essere fatto delle informazioni in essa contenute.



## Indice dei contenuti

1. Introduzione.....	4
1.1 Generale.....	4
1.2 Informazioni su questo Output Intellettuale.....	4
2. Navigazione.....	6
2.1 Generale.....	6
2.2 Le sfide della navigazione nei geoparchi.....	7
2.3 Navigazione personalizzata.....	8
3 Progettazione, sfide e implementazione.....	9
3.1 Progettazione e sfide.....	9
3.2 Implementazione.....	11
4 Funzione GPS - Utilizzo pratico.....	13



## 1. Introduzione

### 1.1 Generale

In un mondo in cui la tecnologia è in continua evoluzione, l'innovazione è uno strumento potente che aiuta le persone con disabilità. La tecnologia può rendere la vita più facile e permettere loro di interagire con il mondo a modo loro. Questa ricerca riguarda una speciale funzione GPS che aiuta le persone ipovedenti e disabili a esplorare i siti geologici.

Al giorno d'oggi, le app sono essenziali per mettere in contatto le persone e offrire loro opportunità, indipendentemente dal fatto che siano disabili o meno. Proprio come app come "Be My Eyes" e strumenti per la formazione sull'autismo hanno migliorato la vita delle persone con disabilità, questa app di geologia fa lo stesso. La nostra funzione GPS utilizza le conoscenze geologiche e la tecnologia avanzata per accompagnare gli utenti in un viaggio in cui i siti geologici non sono solo luoghi da visitare, ma anche esperienze da toccare e ascoltare.

Come la tendenza delle applicazioni che simulano varie condizioni e disabilità per migliorare la comprensione, questa applicazione di geologia cerca di creare un ponte digitale tra il mondo della geologia e il regno dei diversamente abili. Essa aspira a promuovere un'integrazione bidirezionale, avvicinando gli appassionati di geologia alle meraviglie dei geositi e invitando contemporaneamente le persone ipovedenti e disabili a partecipare attivamente al mondo della geologia. La caratteristica distintiva di questa applicazione, il sistema di navigazione GPS, offre uno sguardo a un futuro in cui l'esplorazione non conosce confini, in cui la geologia diventa un viaggio sensoriale e in cui l'inclusività non è solo un obiettivo ma una vivace realtà. Nelle pagine che seguono, approfondiamo l'intricata progettazione, lo sviluppo e il profondo impatto di questa funzione GPS, che testimonia il potenziale della tecnologia nel creare un mondo più inclusivo e connesso per tutti.

### 1.2 Informazioni su questo prodotto intellettuale

Il punto focale dell'Intellectual Output 3 è un'impresa pionieristica: la creazione di un sistema di navigazione su misura all'interno dell'applicazione Android G4ViD. Questo sistema è stato meticolosamente progettato per soddisfare le esigenze specifiche delle persone ipovedenti o non vedenti, aiutandole a raggiungere i geositi all'interno dei geoparchi. Ma questo progetto va oltre la normale navigazione. Il suo obiettivo è aiutare gli utenti non solo a trovare questi luoghi naturali straordinari, ma anche a viverli appieno utilizzando i loro sensi. Grazie a questo sistema, gli utenti possono "sentire" e "ascoltare" gli attributi distintivi dei geositi, che si tratti della consistenza robusta dei tronchi d'albero, del rombo fragoroso dei vulcani o dello scroscio rilassante delle cascate. In sostanza, questo progetto incarna il potenziale della tecnologia nel promuovere l'accessibilità, l'inclusività e una profonda connessione con il mondo naturale. La formulazione delle specifiche del software è stata meticolosamente informata dalle preziose intuizioni degli utenti ipovedenti, che hanno partecipato attivamente al processo di sviluppo.



Questi sforzi collaborativi sono stati avviati attraverso la somministrazione di questionari creati da un team multidisciplinare, comprendente esperti di educazione speciale, fisiologi e scienziati dedicati. Inoltre, il perfezionamento iterativo del sistema si è svolto attraverso una serie di sessioni di test approfondite, organizzate con cura per incorporare il prezioso feedback degli utenti ipovedenti. Questo approccio incentrato sull'utente ha garantito che il sistema finale non solo fosse progettato con competenza, ma anche autenticamente adattato alle esigenze e alle preferenze dei suoi utenti principali.

## 2. Navigazione

### 2.1 Generalità

La navigazione è un campo di studi poliedrico che ruota attorno all'intricato processo di monitoraggio e controllo del movimento di persone, veicoli e imbarcazioni che si spostano da un punto all'altro. È una disciplina essenziale che comprende quattro categorie chiave: la navigazione terrestre, la navigazione marittima, la navigazione aeronautica e la navigazione spaziale. All'interno di questi domini, i navigatori impiegano conoscenze e tecniche specializzate per svolgere efficacemente i loro compiti, che comportano tutti l'aspetto critico di determinare posizioni e direzioni rispetto a luoghi o schemi noti. Al di là degli aspetti tecnici, la navigazione può essere definita in senso lato come qualsiasi abilità o studio incentrato sull'accertamento della propria posizione e direzione.

IO3 approfondisce il tema della navigazione terrestre, con particolare attenzione al concetto di "wayfinding". Il wayfinding, il processo fondamentale che facilita l'orientamento e il movimento degli individui (compresi gli animali) all'interno dello spazio fisico, è un aspetto critico della navigazione terrestre. Comprende quattro fasi distinte, ognuna delle quali svolge un ruolo fondamentale per raggiungere con successo la destinazione desiderata:

#### 1. Orientamento:

L'orientamento è la fase iniziale del wayfinding, in cui gli individui cercano di determinare la loro posizione attuale. Questa determinazione viene spesso fatta in relazione a oggetti o punti di riferimento vicini e alla destinazione finale.

#### 2. Decisione sul percorso:

Una volta stabilito l'orientamento, la fase successiva è la decisione del percorso. Si tratta di selezionare il percorso o la direzione ottimale per raggiungere la destinazione desiderata. Il processo di selezione può incorporare vari fattori, come la distanza, il terreno e i potenziali ostacoli.

#### 3. Monitoraggio del percorso:

Il monitoraggio del percorso serve come punto di controllo critico durante il viaggio. I navigatori valutano e verificano continuamente che la rotta scelta sia in linea con il percorso che porta alla destinazione prevista. Se necessario, si possono apportare modifiche per mantenere la rotta.

#### 4. Riconoscimento della destinazione:

La fase finale del wayfinding si verifica quando la destinazione viene riconosciuta. Questo riconoscimento può assumere diverse forme, come indicazioni visive, punti di riferimento o caratteristiche distintive, e significa che il viaggio è stato completato con successo.

## 2.2 Le sfide della navigazione nei geoparchi

La navigazione, definita dai suoi principi fondamentali di orientamento, è un aspetto cruciale della mobilità e dell'esplorazione umana. Tuttavia, nel contesto unico dei geoparchi, l'applicazione della navigazione può essere piena di sfide e potenziali pericoli. Questo capitolo approfondisce i vari pericoli associati alla navigazione nei geoparchi, dove fattori come il rilievo, il terreno, le caratteristiche del geosito e le condizioni meteorologiche possono influire significativamente sull'esperienza di navigazione.

- **Rilievo del Geoparco**

I geoparchi, per loro natura, spesso comprendono regioni montuose con geositi situati a diverse altitudini. Per accedere a questi geositi può essere necessario possedere abilità escursionistiche amatoriali, e navigare su terreni ripidi e accidentati può rivelarsi un compito scoraggiante.

- **Sfide sul terreno:**

Il terreno all'interno dei geoparchi è tipicamente roccioso e selvaggio. I navigatori possono incontrare strade sterrate, rocce di varie dimensioni sparse lungo il percorso o addirittura dover attraversare grotte per raggiungere alcuni geositi. Questi ostacoli naturali possono rappresentare una sfida significativa per la navigazione e richiedere un'attenta pianificazione e capacità di adattamento.

- **Natura dei geositi:**

I geositi all'interno di un geoparco possono variare notevolmente, da singole rocce o alberi a vaste catene montuose, vulcani o cascate. La navigazione per raggiungere i punti di osservazione di queste caratteristiche spesso comporta l'attraversamento di aree vicine a scogliere o altri terreni pericolosi, aggiungendo un elemento di pericolo al processo di navigazione.

- **Pericoli legati alle condizioni atmosferiche:**

Le condizioni meteorologiche, come forti piogge o tempeste di neve, possono alterare drasticamente il paesaggio all'interno di un geoparco. I sentieri possono essere erosi o completamente cancellati, costringendo gli individui a creare nuovi percorsi in modo indipendente per raggiungere i geositi desiderati. Queste sfide legate alle condizioni



meteorologiche possono sconvolgere i piani di navigazione e aumentare i rischi associati all'esplorazione.

Vale la pena notare che questi pericoli intrinseci alla navigazione nei geoparchi possono essere amplificati per le persone con disabilità, con problemi di vista o non vedenti. La necessità di soluzioni di navigazione inclusive che tengano conto delle esigenze specifiche di tutti i visitatori è fondamentale. Inoltre, l'efficacia degli strumenti di navigazione, compresi i sistemi basati sul GPS, si basa su un percorso chiaro del segnale dal dispositivo al cielo. I geoparchi, con i loro rilievi variabili e i paesaggi accidentati, possono presentare problemi come la riduzione della precisione del GPS e, in alcuni casi, la completa indisponibilità dei segnali GPS. Queste sfide tecniche sottolineano ulteriormente la complessità della navigazione all'interno dei geoparchi.

## 2.3 Navigazione personalizzata

Partendo dalla consapevolezza dei potenziali pericoli associati alla navigazione nei geoparchi, questo capitolo esplora lo sviluppo e l'implementazione di una soluzione di navigazione personalizzata per affrontare le sfide uniche poste da questi ambienti. Riconoscendo i limiti dei software di navigazione convenzionali, come "Google Maps Navigation", questo capitolo sottolinea la necessità critica di un'alternativa più sicura e consapevole del contesto.

**L'inadeguatezza del software di navigazione convenzionale:** I software di navigazione convenzionali, esemplificati da applicazioni molto diffuse come "Google Maps Navigation", offrono funzioni complete di pianificazione e monitoraggio dei percorsi. Tuttavia, queste funzioni, pur essendo preziose in molti contesti, possono diventare problematiche e persino costituire un rischio per gli utenti quando vengono applicate ai terreni e alle condizioni difficili dei geoparchi.

**La navigazione personalizzata come soluzione:** Alla luce di queste sfide, si è ritenuta necessaria una svolta decisiva verso una soluzione di navigazione personalizzata per dare priorità alla sicurezza degli utenti e all'affidabilità della navigazione. A tal fine, la progettazione e l'implementazione della funzione di navigazione personalizzata sono state guidate da un approccio distinto che aderisce ai principi fondamentali del wayfinding, con particolare attenzione all'orientamento e al riconoscimento della destinazione:

### 1. Progettazione centrata sull'orientamento:

La soluzione di navigazione personalizzata pone una forte enfasi sulla fase di orientamento del wayfinding. Concentrandosi sull'aiutare gli utenti a determinare la loro posizione in relazione agli oggetti di rilievo nelle vicinanze e ai geositi desiderati all'interno del geoparco, il sistema mira a fornire agli utenti una chiara comprensione dei loro immediati dintorni.



## 2. Riconoscimento della destinazione:

Un altro aspetto critico del design della navigazione personalizzata è la facilitazione del riconoscimento della destinazione. Gli utenti sono guidati a riconoscere i punti di riferimento e le caratteristiche chiave che indicano la loro vicinanza ai siti geografici che intendono visitare. Questo riconoscimento è una tappa fondamentale nel processo di navigazione.

Omettendo deliberatamente alcuni aspetti della navigazione convenzionale, come la decisione dettagliata del percorso e il suo monitoraggio, che possono rivelarsi rischiosi negli ambienti dei geoparchi, la soluzione di navigazione personalizzata riduce al minimo il potenziale di esiti pericolosi. Al contrario, consente agli utenti di fare scelte informate durante la navigazione, in base alla loro comprensione del terreno e alla loro vicinanza ai geositi.

## 3. Progettazione, sfide e implementazione

### 3.1 Progettazione e sfide

La progettazione e l'implementazione della funzione GPS personalizzata all'interno dell'applicazione ha presentato una serie di sfide intricate, ognuna delle quali ha richiesto un'attenta considerazione e risoluzione. Questa sezione approfondisce le varie considerazioni e sfide progettuali incontrate durante lo sviluppo di questa innovativa funzione GPS, sottolineando l'interazione con l'utente, l'implementazione tecnica e le scelte progettuali uniche effettuate.

Sfide dell'interazione con l'utente:

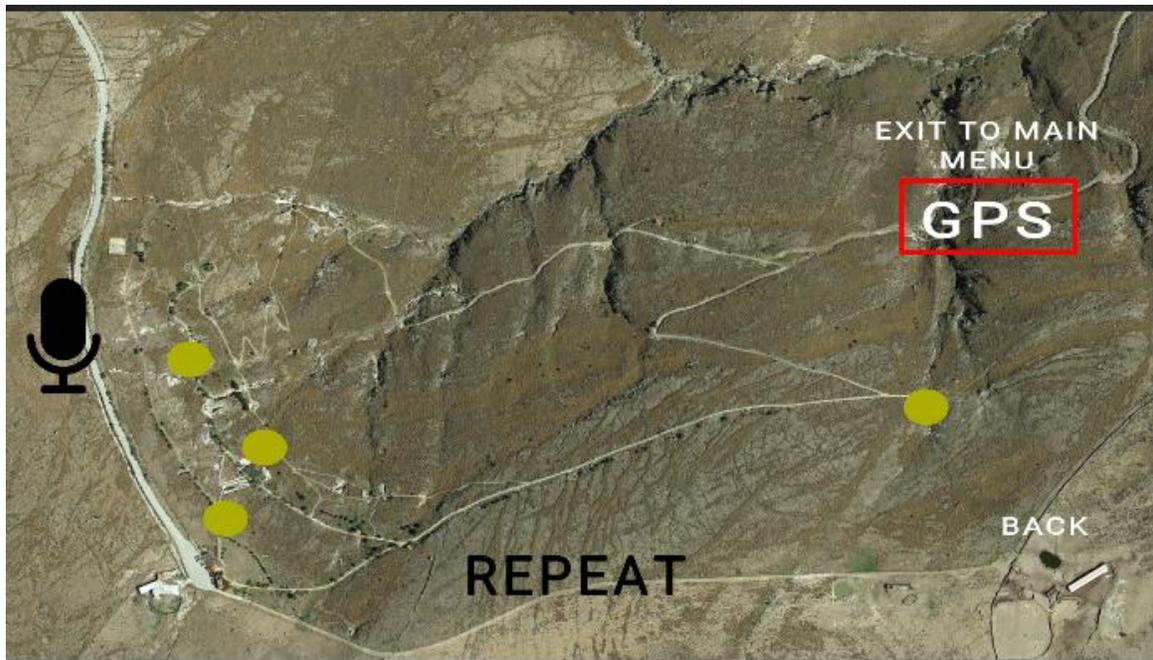
L'interazione con l'utente è stata la sfida principale nello sviluppo della funzione GPS. Inizialmente, l'idea era di far funzionare la funzione GPS in background, attivando automaticamente la schermata del geosito quando l'utente entrava nelle sue vicinanze. Tuttavia, dopo aver condotto test approfonditi e raccolto il feedback degli utenti, è emerso che questo approccio non era universalmente adatto. Gli utenti desideravano spesso esplorare diverse schermate e funzionalità all'interno dell'applicazione rimanendo nelle vicinanze di un geosito, cosa che questo approccio automatico non consentiva.

Di conseguenza, si è deciso di rendere la funzione GPS opzionale per l'utente. Questo cambiamento di approccio ha permesso agli utenti di mantenere il controllo su quando e come interagire con i geositi all'interno dell'applicazione, migliorando la loro esperienza complessiva.

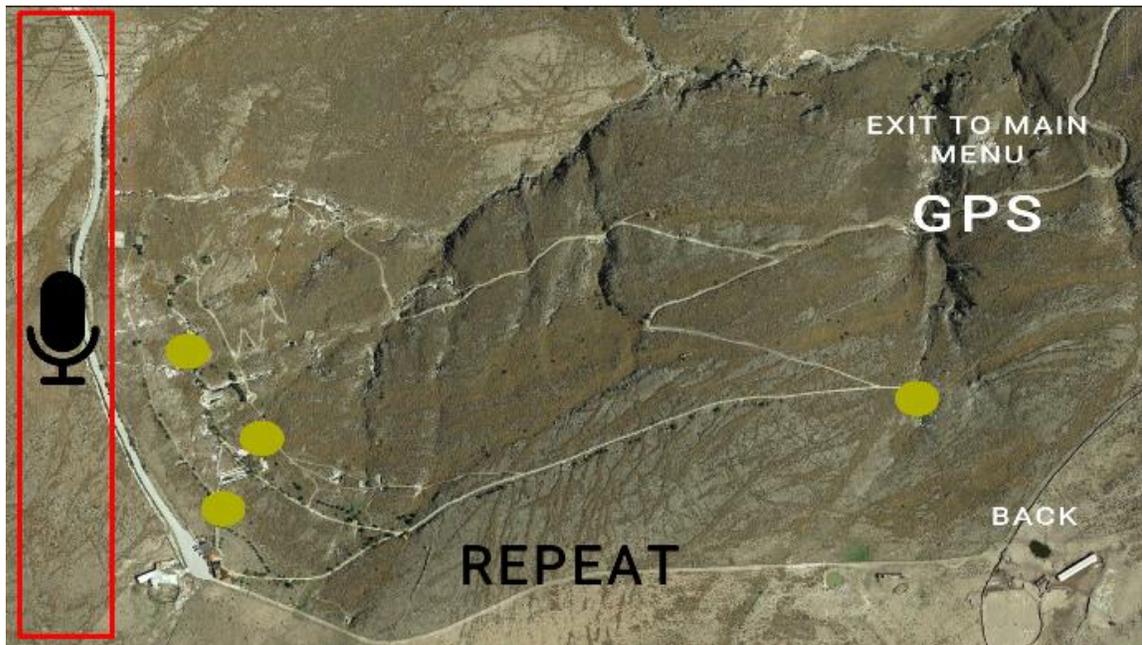
Modello di progettazione e punti di contatto:

La coerenza del design è stata un principio centrale in tutti gli aspetti dell'applicazione, compresa la funzione GPS. Il meccanismo si basa su punti di attivazione specifici:

Pulsante touch screen: Gli utenti possono accedere alla funzione GPS tramite un pulsante designato all'interno del menu della mappa del Geoparco.



Comando vocale: Un altro metodo per attivare la funzione GPS era il comando fonetico. Gli utenti potevano semplicemente premere il pulsante del microfono e pronunciare "GPS" per avviare la funzionalità.



Orientamento e riconoscimento della destinazione:

In linea con la decisione di escludere le funzioni di decisione del percorso e di monitoraggio del percorso, la progettazione della funzione GPS si è concentrata sull'orientamento e sul riconoscimento della destinazione. L'applicazione rilevava continuamente le coordinate dell'utente, mappando la sua posizione sulla mappa del geoparco e incrociandola con le coordinate predefinite dei geositi integrati nell'applicazione. Quando viene rilevata una corrispondenza, le informazioni sul geosito corrispondente appaiono sullo schermo dell'utente.

Affrontare le sfide del servizio GPS:

La disponibilità e l'accuratezza del servizio GPS sul dispositivo dell'utente ponevano problemi che sfuggivano in gran parte al controllo degli sviluppatori dell'applicazione. Mentre l'indisponibilità totale non poteva essere mitigata, l'applicazione ha affrontato il problema della bassa precisione incorporando una soglia di corrispondenza. Attraverso test approfonditi nei geoparchi, è stata determinata una soglia di deviazione dello 0,01% per garantire un riconoscimento accurato dei geositi anche in condizioni di ridotta precisione del GPS.

Implementazione tecnica:

Una decisione tecnica cruciale riguardava la scelta del servizio GPS sottostante. Poiché l'applicazione è stata realizzata all'interno del motore di gioco Unity, si è deciso di sfruttare la libreria di servizi di localizzazione incorporata di Unity. Questa scelta non solo ha consentito di



risparmiare preziose risorse di sviluppo, ma ha anche permesso all'applicazione di utilizzare l'infrastruttura esistente e di integrare perfettamente la funzionalità GPS.

Questa sezione illustra le molteplici considerazioni e soluzioni che hanno dato forma alla progettazione e alla funzionalità della funzione GPS personalizzata. Sottolinea l'importanza di una progettazione incentrata sull'utente e di un'attenta integrazione della tecnologia GPS per migliorare l'esperienza complessiva dell'utente all'interno dell'applicazione del geoparco.

### 3.2 Attuazione

Il successo dell'implementazione della funzione GPS personalizzata è stato caratterizzato da un approccio semplice, incentrato su due componenti principali: l'orientamento e il riconoscimento della destinazione. Questa sezione fornisce una panoramica approfondita del processo di implementazione, evidenziando i principali aspetti tecnici e i metodi impiegati.

Implementazione dell'orientamento:

Nel contesto della funzione GPS, l'orientamento riguardava principalmente la determinazione delle coordinate precise dell'utente all'interno del geoparco. Questa informazione era fondamentale perché l'applicazione facilitasse in modo efficace la fase di orientamento del wayfinding. L'implementazione si è basata sulla libreria dei servizi di localizzazione del motore di gioco Unity, che ha fornito l'accesso alle coordinate di latitudine e longitudine dell'utente.

L'applicazione ha memorizzato queste coordinate come coppie chiave-valore, con la latitudine come chiave e la longitudine come valore. Questa struttura di dati assicurava che la posizione corrente dell'utente fosse facilmente accessibile per le elaborazioni successive.

Riconoscimento della destinazione:

Il riconoscimento della destinazione è stato un aspetto fondamentale della funzione GPS personalizzata, che ha permesso all'applicazione di identificare e presentare informazioni sui geositi vicini. A tal fine, l'applicazione ha memorizzato un database di coordinate per tutti i geositi presenti all'interno di un determinato geoparco. Queste coordinate sono state organizzate come coppie chiave-valore, associando latitudine e longitudine per ogni geosito.

Il processo di riconoscimento si è svolto come segue:

Corrispondenza delle coordinate: l'applicazione utilizzava un ciclo foreach per iterare le coordinate memorizzate dei geositi, analizzandole più volte per cercare una corrispondenza con le coordinate correnti dell'utente.

Ripetizioni: Se non si trova una corrispondenza iniziale, l'applicazione consente di effettuare fino a tre tentativi, tenendo conto di potenziali discrepanze dovute alla precisione del GPS o a



variazioni momentanee della posizione.

Riconoscimento basato sulla prossimità: In assenza di una corrispondenza immediata, gli utenti sono stati invitati ad avvicinarsi al geosito e a tentare nuovamente il riconoscimento. Questo approccio ha garantito agli utenti la possibilità di riposizionarsi per un tentativo di riconoscimento più accurato.

Successo del riconoscimento: Una volta ottenuta una corrispondenza tra le coordinate dell'utente e quelle di un geosito, l'applicazione è passata alla fase successiva, che prevedeva l'apertura della scena del geosito. Questo segna il completamento del processo di riconoscimento della destinazione.

In sintesi, l'implementazione della funzione GPS ha sfruttato la libreria di servizi di localizzazione del motore di gioco Unity, traducendo efficacemente il riconoscimento dell'orientamento e della destinazione in funzionalità pratiche. Il processo di riconoscimento iterativo, unitamente ai tentativi di riconoscimento facili da usare e basati sulla prossimità, ha migliorato l'esperienza complessiva dell'utente e ha contribuito al successo della funzione.

#### 4. Funzione GPS - Esperienza diretta

L'utente attiva la funzione GPS toccando il "pulsante Seleziona parcheggio" situato nel menu principale dell'applicazione. In alternativa, può attivare questa funzione semplicemente premendo il pulsante del microfono ed emettendo il comando vocale "Seleziona parcheggio". Questo processo di interazione intuitivo offre agli utenti una certa flessibilità nell'accesso alla funzionalità GPS, in linea con il nostro impegno per una progettazione incentrata sull'utente.

GEOLOGY FOR VISUAL IMPAIRED AND DISABLED  
G4ViD



**SELECT PARK**

**TRAIN**

Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

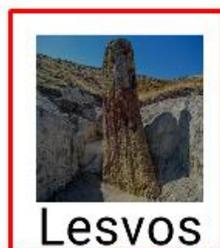


**REPEAT**

**QUIT**

*Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union National Agency IKY - Project: 2017-1-EL01-KA201-036255*

Dopo la selezione del menu iniziale, l'utente passa al menu di selezione del parco, dove può scegliere senza problemi il geoparco desiderato per la navigazione. La selezione può essere effettuata toccando il pulsante corrispondente al geoparco scelto o utilizzando la funzionalità di comando vocale. Per esempio, l'utente può semplicemente dire "Lesvos" per entrare nel Parco di Lesvos, dimostrando la perfetta integrazione delle opzioni di navigazione basate sul tatto e a comando vocale all'interno dell'interfaccia utente dell'applicazione.

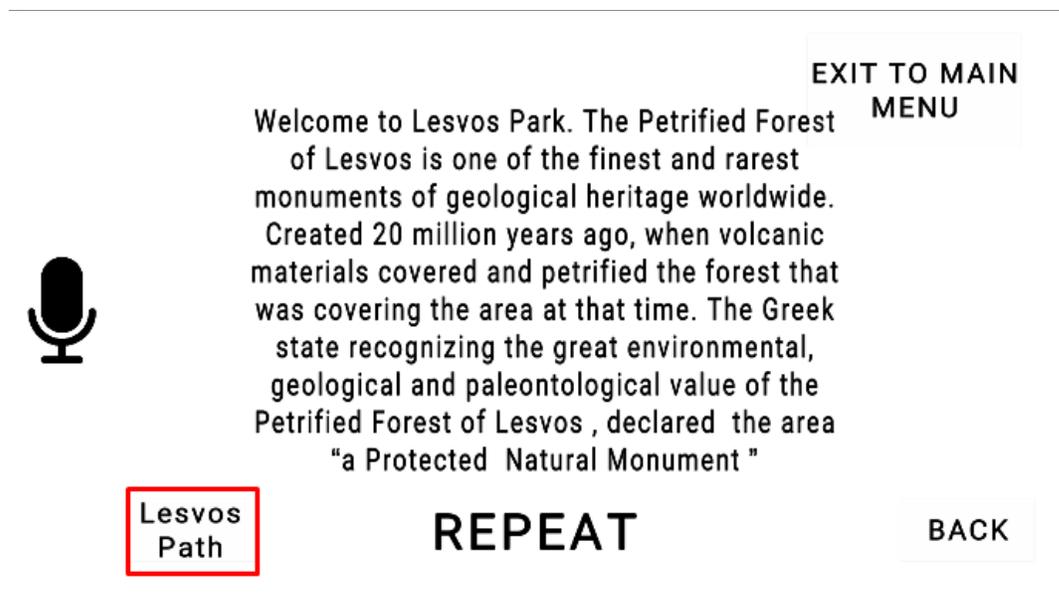


**REPEAT**

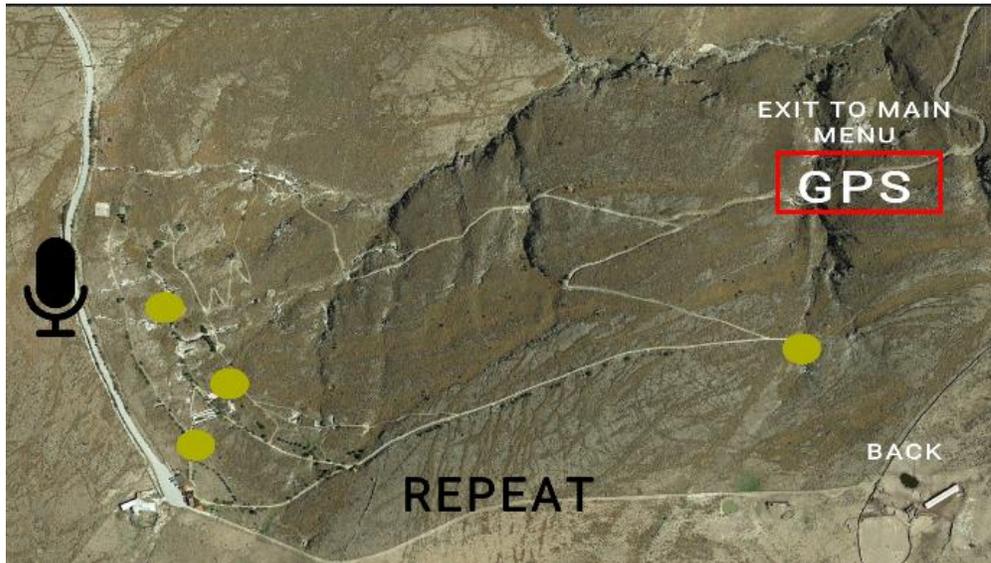


**EXIT TO MAIN  
MENU**

A questo punto, gli utenti hanno la possibilità di accedere a un riassunto conciso del Geoparco selezionato, che fornisce loro preziose informazioni. Per procedere oltre, possono accedere al menu della mappa toccando il pulsante "Lesvos" corrispondente al geoparco scelto o impartendo un comando vocale. Per esempio, possono pronunciare "Path" per attivare questa transizione, sottolineando l'impegno dell'applicazione a fornire percorsi di navigazione intuitivi e accessibili agli utenti.



Entrando nella schermata successiva, l'utente ha accesso alla funzione di navigazione dell'applicazione. L'attivazione di questa funzione è incredibilmente semplice, in quanto richiede semplicemente che l'utente prema il pulsante dedicato "GPS" o utilizzi la funzionalità di comando vocale pronunciando "GPS". Questa semplicità sottolinea il nostro impegno a garantire un'esperienza di navigazione facile e accessibile all'interno dell'applicazione.



All'avvio del meccanismo GPS, l'applicazione inizia a funzionare, recuperando le coordinate di latitudine e longitudine dell'utente. Quando viene rilevata la vicinanza dell'utente a uno dei quattro geositi all'interno del parco, la schermata del geosito corrispondente appare senza soluzione di continuità, consentendo all'utente di accedere alla funzione principale dell'applicazione. Questo processo intuitivo assicura che gli utenti possano interagire senza sforzo con i geositi durante l'esplorazione del geoparco, incarnando il nostro impegno a fornire un'esperienza di navigazione semplificata e incentrata sull'utente.



Nei casi in cui la posizione attuale dell'utente non rientra nel raggio d'azione di un geosito,



l'applicazione offre due alternative pratiche per la progressione. Gli utenti hanno la possibilità di selezionare manualmente il geosito desiderato emettendo un comando vocale, ad esempio "Primo geosito", per un approccio diretto e guidato dall'utente. In alternativa, l'utente può scegliere di avvicinarsi al geosito che desidera esplorare, riattivando successivamente il meccanismo GPS. Questo approccio adattivo consente agli utenti di adattare l'esperienza di navigazione alle proprie preferenze, promuovendo la flessibilità e la comodità nell'esplorazione dei geoparchi.