



NODES – Nord Ovest Digitale e Sostenibile

Risultati e Analisi dei Test in Ambiente Reale [BiTe]

SPOKE 3 – Industria del turismo e cultura

DELIVERABLE D 3.2

Version history

No.	Date	Details	Author(s)
1	31 mar 2025	First version	Escursi srl; OverApp srl

This document is part of the project NODES which has received funding from the MUR – Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5 – Creazione e rafforzamento di "Ecosistemi dell'innovazione", costruzione di "leader territoriali di R&S" – del PNRR with grant agreement no. ECS00000036



Contents

Glossary	3
A. Introduzione	4
B. Obiettivi del test	4
C. Contesto di utilizzo e scenari	4
Scenario 1 – Sentiero naturalistico a Punta Giglio (Alghero)	5
Scenario 2 – Tour culturale nel centro storico di Alghero	5
D. Metodologia di Test	6
1. Configurazione del backend e caricamento contenuti	6
2. Posizionamento e test preliminare dei beacon	6
3. Coinvolgimento degli utenti e consegna dei dispositivi	7
4. Svolgimento autonomo del percorso	7
5. Raccolta dei riscontri	7
E. Risultati e osservazioni	8
1. Scenario Punta Giglio – Sentiero naturalistico	8
2. Scenario Alghero – Tour urbano	8
3. Rilevazioni tecniche trasversali	9

Glossary

	Definition
Hub Coordinator (HC)	The Hub Coordinator represents the single point of contact for the implementation of the innovation ecosystem towards the MUR. It carries out the management and coordination activities of the innovation ecosystem, receives the fundings, verifies, and transmits to the MUR the reporting of the activities carried out by the Spoke and their affiliates.
National Recovery and Resilience Plan (NRRP)	This document uses the Italian acronym for the NRRP, which is PNRR (Piano Nazionale della Ripresa e Resilienza)
Research Program Manager	The person who will be the responsible for the overall scientific contents of the NODES project. The NODES will appoint the Research Program Manager. It refers to "Responsabile del Programma di Ricerca" in the MUR's Call of proposal for "Ecosistemi di Innovazione"
NODES' Research and innovation program	NODES' Research and Innovation program is articulated in specific programs for each Spoke, with the aim to promote and support applied research on topics consistent with the Intelligent Specialization Strategy, with the guidelines of the 2021-2027 partnership agreement scheme, with regional operational plans and regional and national research and innovation priorities. Although NODES' Spokes are concentrated on different themes, they will organize their activities and actions within a common framework – NODES' Booster Methodology
Spoke Coordinator	The University in charge of coordinating the Spoke's ecosystem. It refers to "Spoke" in the MUR's Call of proposal for "Ecosistemi di Innovazione"
Spoke Data Manager	The person who will be the responsible for the monitoring and management of data generated at the Spoke level. The Spoke Coordinator will appoint the Spoke Data Manager.
Spoke Partner	The entity associated to the Spoke Coordinator. It can be an Innovation Cluster, Competence Center, Research Center related to the Spoke's ecosystem and contributes to achieve objectives and impact under the Spoke' leadership and management. It refers to "soggetti affiliati" in the MUR's Call of proposal for "Ecosistemi di Innovazione".
Spoke Project manager	The person who will be the responsible for the management, coordination and progress of the project at the Spoke level. The Spoke Coordinator will appoint the Spoke Project Manager.
Spoke research and innovation program	NODES' Research and Innovation program is articulated in specific programs for each Spokes. The spoke will leverage a consolidated collaboration with leading private and public companies and will focus the applied research activity on technological domains and applications that can favour the integration of SMEs into new value chains.
Spoke Scientific and Technical Manager	The person who will be the responsible for the overall scientific contents of the project at the Spoke level. The Spoke Coordinator will appoint the Spoke Scientific and Technical Manager.
Spoke Stakeholders Committee (SC)	Consultation structure formed by relevant stakeholders (Government, universities, companies, civil society, third sector, etc.)
Spoke Thematic	General target focus and domain of the Spoke research.
Spoke Topics	Specific areas/lines of development within the Spoke.
Spoke Work Package Leader	At the Spoke level, Work Packages (WPs) will be organized by WP leaders, who will be responsible for performance evaluation and reporting.
Flagship Project	Main research project at the Spoke level with the goal of prototyping, testing, demonstrating the research activities towards higher TRLs.

A. Introduzione

Il presente documento costituisce il Deliverable D3.2 del progetto BiTe (Beacon Interactive Tourism Experience), sviluppato nell'ambito del Work Package 3 (WP3) e dedicato alla fase di test dell'applicazione in scenari reali.

L'obiettivo generale del progetto BiTe è quello di promuovere l'innovazione digitale nel settore turistico, attraverso l'utilizzo di tecnologie di prossimità basate su beacon per migliorare l'esperienza del visitatore e l'accesso a contenuti informativi geolocalizzati.

Le attività oggetto del presente deliverable sono state svolte da Escursi, operatore specializzato nel turismo esperienziale, che partecipa al progetto in qualità di consulente per la validazione e la dimostrazione del sistema in scenari reali.

B. Obiettivi del test

L'obiettivo principale della fase di test è stato quello di verificare il comportamento del prototipo dell'applicazione in condizioni operative reali, con particolare attenzione sia agli aspetti tecnici e funzionali, sia all'esperienza d'uso da parte di utenti finali in contesto turistico.

I test sono stati progettati per:

- validare il corretto funzionamento della comunicazione tra beacon e applicazione;
- valutare la reattività e la stabilità del sistema nell'attivazione delle notifiche;
- verificare la fruibilità e la pertinenza dei contenuti associati ai punti di interesse;
- raccogliere osservazioni sull'usabilità complessiva dell'applicazione da parte di un campione di utenti

C. Contesto di utilizzo e scenari

Per la fase di test in ambiente reale sono stati selezionati due scenari rappresentativi di contesti turistici tra loro complementari: uno in ambiente naturale e uno in ambiente urbano. La scelta è stata orientata dalla volontà di simulare condizioni d'uso differenti, tipiche dell'esperienza turistica, e valutare l'efficacia dell'applicazione in situazioni reali e diversificate.

I criteri adottati per la selezione degli scenari hanno incluso:

- valore turistico, ambientale e culturale dei luoghi;
- presenza di punti di interesse facilmente identificabili e descrivibili;
- diversità delle condizioni operative, come la disponibilità di copertura di rete, l'accessibilità dei percorsi e la densità di elementi informativi;
- rappresentatività rispetto a possibili ambiti di applicazione reale dell'applicazione, in ottica di scalabilità e replicabilità su altri territori.

In ciascun scenario sono stati utilizzati 4 beacon, collocati in posizioni strategiche per testare l'attivazione delle notifiche in prossimità di punti rilevanti del percorso o dell'itinerario.

Scenario 1 – Sentiero naturalistico a Punta Giglio (Alghero)

Questo scenario ha previsto la sperimentazione dell'applicazione in un contesto escursionistico all'interno del Parco Naturale Regionale di Porto Conte. Il percorso scelto, immerso nella macchia mediterranea, è caratterizzato da un'elevata valenza paesaggistica, geologica e storica, ed è sprovvisto di copertura mobile lungo ampi tratti, rendendolo un caso d'uso ideale per testare la fruizione autonoma tramite tecnologia beacon.

I beacon sono stati posizionati nei seguenti punti del tracciato:

- Inizio del sentiero

📍 40°35'33.8"N, 8°12'44.9"E

Punto di accesso principale al percorso, nei pressi dell'area di parcheggio e bacheche informative.

- Bivio segnaletico

📍 40°35'24.5"N, 8°12'35.9"E

Intersezione del percorso principale con una diramazione verso la costa, utile per testare le indicazioni direzionali.

- Voragine di Dasterru

📍 40°34'18.5"N, 8°12'06.5"E

Depressione di origine carsica, di interesse naturalistico e geologico.

- Punta Giglio

📍 40°34'07.0"N, 8°12'14.2"E

Estremità del promontorio, sede di ex postazioni militari e punto panoramico sul Golfo di Alghero.

Scenario 2 – Tour culturale nel centro storico di Alghero

Lo scenario urbano è stato individuato nel centro storico di Alghero, città caratterizzata da un ricco patrimonio architettonico e culturale, e meta consolidata del turismo nazionale e internazionale. L'itinerario di test ha incluso alcuni dei principali monumenti cittadini, consentendo di verificare la stabilità del sistema in un ambiente ad alta densità di segnali e traffico pedonale.

I beacon sono stati collocati nei pressi dei seguenti punti di interesse:

- Torre di Sulis

📍 40.5560 N, 8.3150 E

- Bastioni Cristoforo Colombo

📍 40.5565 N, 8.3170 E

- Cattedrale di Santa Maria

📍 40.5575 N, 8.3185 E

- Piazza Civica

📍 40.5570 N, 8.3195 E

In entrambi gli scenari, il sistema è stato testato in condizioni reali da parte di un campione selezionato di utenti, con l'obiettivo di raccogliere dati sul comportamento dell'applicazione e sull'effettiva efficacia della comunicazione tra beacon e dispositivo mobile.

Le coordinate GPS riportate sono state rilevate con strumentazione mobile e hanno valore rappresentativo ai fini della documentazione tecnica e della ripetibilità del test.

D. Metodologia di Test

La metodologia adottata per i test in ambiente reale ha seguito un approccio strutturato, volto a verificare la funzionalità dell'applicazione in condizioni operative autentiche e a raccogliere dati utili alla valutazione dell'interazione tra dispositivi mobili e beacon, della coerenza e qualità dei contenuti forniti, nonché della fruibilità complessiva del sistema da parte dell'utente finale.

Il test è stato condotto in due scenari distinti – uno in contesto naturalistico e uno in ambito urbano – secondo i seguenti passaggi operativi:

1. Configurazione del backend e caricamento contenuti

Prima dell'avvio delle attività sul campo, è stata effettuata una fase preparatoria in cui il backend dell'applicazione è stato popolato con i contenuti destinati alla fruizione tramite beacon.

- Per lo scenario di Punta Giglio, sono stati caricati testi descrittivi relativi alla storia e alla morfologia dei luoghi (es. Voragine di Dasterru, ex postazioni militari), oltre a indicazioni utili per l'orientamento lungo il sentiero.
- Per il centro storico di Alghero, i contenuti riguardavano descrizioni storico-architettoniche dei monumenti, contestualizzate per offrire un'esperienza narrativa coerente con l'itinerario urbano.

Ogni beacon è stato associato a un contenuto specifico tramite interfaccia amministrativa. Le informazioni erano disponibili in formato testuale. L'app, nella versione testata, non includeva ancora contenuti multimediali (audio/video).

2. Posizionamento e test preliminare dei beacon

In ciascuno scenario sono stati installati 4 beacon, preventivamente configurati e tarati in modo da garantire un segnale stabile in un raggio di pochi metri.

La fase di posizionamento è stata effettuata tenendo conto della conformazione fisica del luogo (ostacoli naturali o strutturali), della necessità di evitare sovrapposizioni di segnale e dell'opportunità di stimolare l'utente nei momenti chiave dell'esperienza.

Prima del test con gli utenti, è stato effettuato un collaudo tecnico per verificare:

- la rilevazione del beacon da parte del dispositivo mobile,
- l'attivazione corretta delle notifiche push,
- il caricamento fluido dei contenuti associati.

3. Coinvolgimento degli utenti e consegna dei dispositivi

Per ciascun test è stato coinvolto un campione di 2 utenti reali, selezionati in funzione della loro competenza e della familiarità con il contesto d'uso:

- Nel test escursionistico a Punta Giglio, sono state coinvolte due guide ambientali escursionistiche (GAE), abituate a condurre gruppi su sentieri e a valutare strumenti di supporto alla fruizione autonoma in ambiente naturale.
- Nel test urbano nel centro storico di Alghero, sono state coinvolte due guide turistiche abilitate, con esperienza nella conduzione di itinerari culturali e interazione con turisti individuali e stranieri.

A ciascun utente è stato fornito uno smartphone, con l'applicazione pre installata e correttamente configurata per il test. Gli utenti non hanno ricevuto formazione tecnica preventiva, al fine di simulare l'uso da parte di un visitatore medio.

4. Svolgimento autonomo del percorso

I partecipanti hanno effettuato il percorso previsto in completa autonomia, interagendo liberamente con l'applicazione e seguendo la sequenza logica dei contenuti attivati via beacon.

- Nel sentiero di Punta Giglio, l'app ha fornito indicazioni utili alla progressione sul tracciato (es. bivio, deviazione verso la falesia) oltre a contenuti di approfondimento sui luoghi.
- Nel tour urbano, l'app ha attivato contenuti descrittivi contestualmente al passaggio in prossimità dei principali monumenti del centro storico.

In entrambi i casi, la prova ha permesso di testare sia la reattività del sistema all'interno di contesti ambientali differenti (ambiente naturale privo di copertura vs ambiente urbano complesso), sia la chiarezza e fruibilità dei contenuti testuali da parte di utenti non tecnici.

5. Raccolta dei riscontri

Al termine di ciascun test, è stata realizzata una fase strutturata di raccolta dei feedback, attraverso:

- osservazione diretta sul campo da parte del team tecnico e del fornitore,
- confronto informale con i partecipanti, in cui sono stati rilevati problemi, punti di forza e criticità percepite durante l'esperienza,
- compilazione di un questionario a risposta aperta e multipla, somministrato subito dopo la conclusione del test, per raccogliere risposte sistematiche su aspetti quali: stabilità del sistema, usabilità dell'app, pertinenza dei contenuti, tempistiche di attivazione delle notifiche, desiderabilità di funzionalità aggiuntive.

Tutti i riscontri raccolti sono stati sistematizzati in forma anonima e costituiscono base per le valutazioni di validazione tecnica e per i suggerimenti di miglioramento riportati nel deliverable D3.3.

E. Risultati e osservazioni

L'attività di test ha permesso di verificare l'efficacia e la stabilità del sistema in scenari operativi reali, sia in ambiente naturale che urbano. I risultati ottenuti evidenziano la piena funzionalità del sistema rispetto agli obiettivi definiti, con particolare riferimento alla corretta attivazione dei contenuti geolocalizzati, alla coerenza dell'esperienza utente e all'affidabilità dell'infrastruttura tecnologica.

1. Scenario Punta Giglio – Sentiero naturalistico

Nel contesto escursionistico del Parco Naturale Regionale di Porto Conte, l'applicazione ha dimostrato di essere pienamente operativa anche in assenza di connessione mobile, sfruttando la tecnologia beacon per l'attivazione automatica dei contenuti nei punti stabiliti.

I test hanno confermato:

- La corretta rilevazione dei segnali beacon in prossimità dei 4 punti selezionati lungo il tracciato.
- L'attivazione puntuale delle notifiche in corrispondenza del passaggio nei pressi dei dispositivi.
- La fruizione fluida dei contenuti testuali associati a ciascun punto di interesse.
- Il supporto all'orientamento lungo il sentiero grazie alle indicazioni testuali, con particolare utilità nei tratti meno segnalati.

L'applicazione è risultata stabile per tutta la durata dell'esperienza, senza blocchi o malfunzionamenti. L'interazione tra app e beacon si è mantenuta costante, con tempi di latenza minimi nell'attivazione delle notifiche.

2. Scenario Alghero – Tour urbano

Nell'ambito urbano del centro storico di Alghero, il sistema ha operato in modo coerente e continuo per tutta la durata dell'itinerario. I test hanno confermato:

- La corretta ricezione delle notifiche in prossimità dei 4 beacon posizionati presso i principali monumenti cittadini.
- La tempestiva attivazione dei contenuti informativi associati a ciascun POI.
- La stabilità del sistema anche in presenza di interferenze ambientali tipiche di un contesto urbano (es. muri in pietra, traffico pedonale, altri segnali wireless).
- La leggibilità e accessibilità dei contenuti testuali su smartphone in movimento.

L'app ha garantito un'esperienza continua e coerente, consentendo agli utenti di seguire il percorso e accedere alle informazioni contestuali senza necessità di operazioni manuali.

3. Rilevazioni tecniche trasversali

In entrambi gli scenari è stato verificato che:

- il raggio d'azione dei beacon è risultato congruo con le condizioni ambientali, talvolta anche troppo ampio rispetto alle esigenze;
- le notifiche push si sono attivate in modo affidabile, con una latenza media inferiore a 3 secondi;
- l'interazione con l'app è stata costante, senza interruzioni o errori di sistema;
- il contenuto è stato correttamente visualizzato su tutti i dispositivi testati.