

# I CAMMINI DELLA REGINA

## RAPPORTO DI PROGETTO: WP3 – IMPLEMENTAZIONE DEI CLIENT DI VISUALIZZAZIONE

WP leader: SUPSI

Participants: POLIMI, AI, USP



**Editore:**

M. Cannata

**Contributi:**

SUPSI: M. Cannata, M. Colombo, M. Antonovic, M. Cardoso

PoliMI: M.A. Brovelli, M. Minghini, G. Zamboni, C.E. Kilsedar, M. Negretti

AI: G. Costanzo, A. Garancini, N. Tettamanti

USP: S. Seno

**PARTNER**

Partner Svizzeri

Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana (SUPSI)

Partner Italiani

Politecnico di Milano – Polo Territoriale di Como (PoliMI)

Associazione Iubilantes (AI)

Università degli Studi di Pavia (USP)





## CONTENUTI

Introduzione .....	7
Introduzione al WP3.....	7
Obiettivo.....	7
Cronoprogramma .....	7
Risultati.....	7
Integrazione dei visualizzatori ed approccio al lavoro .....	8
Task 3.1 – Simbologia, strati da visualizzare e da interrogare; connessione a servizi delle amministrazioni locali.....	9
Task 3.2 – Progettazione e sviluppo del visualizzatore multidimensionale .....	10
Task 3.3 – Progettazione e sviluppo degli applicativi di realtà aumentata .....	12
Task 3.4 – Progettazione e sviluppo degli applicativi per l’inserimento da remoto delle informazioni (anche per strumenti mobili).....	13
Task 3.5 – Test e validazione degli applicativi sviluppati.....	15
Allegato 1 – Geoportale bidimensionale .....	16
Allegato 2 – Visualizzatore multidimensionale .....	21
Allegato 3 – GeoIVS: app mobile per professionisti .....	24
Allegato 4 – Transguardi: tour virtuale.....	24



## INTRODUZIONE

Il rapporto del WP3 dopo una prima descrizione generica del pacchetto di lavoro e delle attività presenta una breve descrizione dei suoi task specificando le scelte e strategie adottate. Questa breve presentazione dei task è completata da una serie di allegati che forniscono una più ampia descrizione dei prodotti sviluppati.

## INTRODUZIONE AL WP3

### OBIETTIVO

L'obiettivo principale del pacchetto di lavoro WP3 è lo sviluppo di una serie di visualizzatori capaci di valorizzare i contenuti raccolti ed organizzati in servizi Web come da precedenti (secondo il cronoprogramma) pacchetti di lavoro WP1, WP2, WP5. Nel dettaglio, il pacchetto di lavoro prevede la definizione dei dati da visualizzare e dei rispettivi stili, la creazione di un visualizzatore multidimensionale, di uno di realtà aumentata e di uno per l'inserimento da remoto di informazioni.

### CRONOPROGRAMMA

Il WP3 ha riportato dei ritardi rispetto alle tempistiche previste in fase di proposta di progetto (vedi il cronoprogramma in Figura 1). I ritardi sono principalmente imputabili al ritardo nell'acquisizione dei dati sul campo e di conseguenza la fase di validazione si è pututa eseguire solo a lavoro ultimato.

ATTIVITÀ	SOGGETTI COINVOLTI	1-3 mesi	3-6 mesi	6-9 mesi	9-12 mesi	12- 15 mesi	15- 18 mesi	18- 21 mesi	21- 24 mesi	24- 27 mesi
		Apr- Giu 2013	Lug- Set 2013	Ott- Dic 2013	Gen- Mar 2014	Apr- Giu 2014	Lug- Set 2014	Ott- Dic 2014	Gen- Mar 2015	Apr- Giu 2015
<b>WP1 Analisi dei requisiti</b>										
Task 3.1 Simbologia, strati da visualizzare e da interrogare; connessione a servizi delle amministrazioni locali	AI - POLIMI - SUPSI - UBC									
Task 3.2 Progettazione e sviluppo del visualizzatore multidimensionale	POLIMI - SUPSI									
Task 3.3 Progettazione e sviluppo degli applicativi di realtà aumentata per strumenti mobili	SUPSI - POLIMI									
Task 3.4 Progettazione e sviluppo degli applicativi per l'inserimento da remoto delle informazioni	SUPSI - POLIMI									
Task 3.5 - Test e validazione degli applicativi	POLIMI - SUPSI - USP									

Figura 1 - Cronoprogramma delle attività del WP1.

### RISULTATI

Il WP3 ha prodotto i seguenti risultati:

- Visualizzatore geografico Web bidimensionale
- Visualizzatore geografico Web multidimensionale

- Visualizzatore geografico per tour virtuali
- Piattaforma geografica per l'inserimento dati da remoto per il pubblico
- Piattaforma geografica per la raccolta di informazioni su vie storiche per i professionisti

#### INTEGRAZIONE DEI VISUALIZZATORI ED APPROCCIO AL LAVORO

Il team di sviluppo ha scelto di creare un punto di accesso alle informazioni centralizzato e gerarchicamente affiancato al portale del progetto così come rappresentato in Figura 22.



Figura 2 - Struttura gerarchica di accesso ai visualizzatori da parte dell'utente.

Il punto di accesso è rappresentato dal visualizzatore geografico Web bidimensionale, che costituisce la prima applicazione disponibile all'utente sul geoportale del progetto (Task 3.1). Dal geoportale è possibile accedere sia ai due visualizzatori alternativi, quello multidimensionale e quello per i tour virtuali, sia alle due applicazioni per la raccolta dati per il pubblico ed i professionisti.

Il lavoro è stato coordinato da un comitato congiunto tra tutti i partner coinvolti, mentre lo sviluppo vero e proprio è stato suddiviso principalmente in due componenti:

1. sviluppo della piattaforma multidimensionale (Task 3.2) e di inserimento di dati da remoto per il pubblico (Task 3.4) effettuato dal Politecnico di Milano.
2. sviluppo dei prodotti di realtà virtuale (Task 3.3) e di raccolta dati su vie storiche per i professionisti (Task 3.4) eseguito dalla SUPSI.

Il visualizzatore geografico Web bidimensionale è il frutto invece di uno sviluppo congiunto tra Politecnico di Milano e SUPSI.



### TASK 3.1 – SIMBOLOGIA, STRATI DA VISUALIZZARE E DA INTERROGARE; CONNESSIONE A SERVIZI DELLE AMMINISTRAZIONI LOCALI

*Partner responsabile: AI*

*Altri partners coinvolti: POLIMI, SUPSI*

A seguito delle decisioni prese nello svolgimento dei pacchetti di lavoro WP1 e WP2, la cartografia di base del portale si basa sui dati del progetto OpenStreetMap (OSM), i quali sono distribuiti con licenza OdbL (Open Data Commons Open Database License, <http://opendatacommons.org/licenses/odbl/>). Tali dati sono estratti dal database di OSM mediante opportune interrogazioni sugli attributi (o *tag*) riportate nella tabella seguente. Ogni *tag*, espresso nella forma *chiave* = *valore*, è la combinazione di una *chiave* (nome dell'attributo) e del relativo *valore* (valore assunto dall'attributo). Il sistema di *tagging* del progetto OSM e l'elenco dei *tag* esistenti sono descritti alla pagina wiki [http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Map\\_Features](http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Map_Features).

Gli strati informativi di base che si sono scelti per la composizione della cartografia sono:

Tipo di Livello informativo	Sorgente dati	Descrizione	Licenza
Topografia	HELIDEM	Modello digitale del terreno italo-svizzero sviluppato nell'ambito del progetto Interreg Helidem - <a href="http://helidem.eu">http://helidem.eu</a>	ODbL
Uso suolo	GLC30	Uso del suolo con risoluzione di 30 m rilasciato dal National Geomatics Center of China (NGCC) - <a href="http://www.globallandcover.com/GLC30Download/index.aspx">http://www.globallandcover.com/GLC30Download/index.aspx</a>	GLC30 Utilization Agreement
Idrografia	OSM	<i>tag</i> : waterway = *	ODbL
Edifici	OSM	<i>tag</i> : building = *	ODbL
Laghi	OSM	<i>tag</i> : natural = water	ODbL
Viabilità	OSM	<i>tag</i> : highway = *	ODbL
Toponimi	OSM	<i>tag</i> : place = *	ODbL
Sentieri	OSM	<i>tag</i> : highway= footway, cycleway, bridleway	ODbL
Limiti amministrativi	OSM	<i>tag</i> : boundary = administrative	ODbL

A questi si aggiungono le informazioni rilevate nell'ambito del progetto: il percorso dell'antica Via Regina, il percorso Sagno - Tre Croci - Monte Bisbino, il percorso Cernobbio - Tre Croci - Monte-Bisbino, il percorso Sagno - Stazzona ed il percorso Bisbino - Monte Generoso; tali percorsi, unitamente ai rispettivi elementi di interesse puntuali, sono stati rilevati secondo le specifiche delineate nel WP1. Nel visualizzatore sono infine disponibili anche i dati puntuali rilevati dagli utenti mediante la app mobile per il turismo lento descritta nel report del WP2 e brevemente richiamata nel successivo Task 3.4.

Tutti questi dati sono consultabili nel visualizzatore Web bidimensionale che costituisce il punto di accesso al geoportale del progetto. Quest'ultimo è accessibile sia tramite un link ben visibile sul sito del progetto (<http://www.viaregina.eu>), sia – direttamente – all'indirizzo <http://viaregina3.como.polimi.it/ViaRegina>. Il

visualizzatore Web bidimensionale, rappresentato in Figura 3, consente non solo di navigare, consultare ed interrogare i dati presenti in mappa, ma anche di pianificare percorsi personalizzati e visualizzare informazioni turistiche della banca dati di TriAdvisor. L'“Allegato 1 – Geoportale bidimensionale” offre le istruzioni sull'utilizzo del visualizzatore Web bidimensionale.

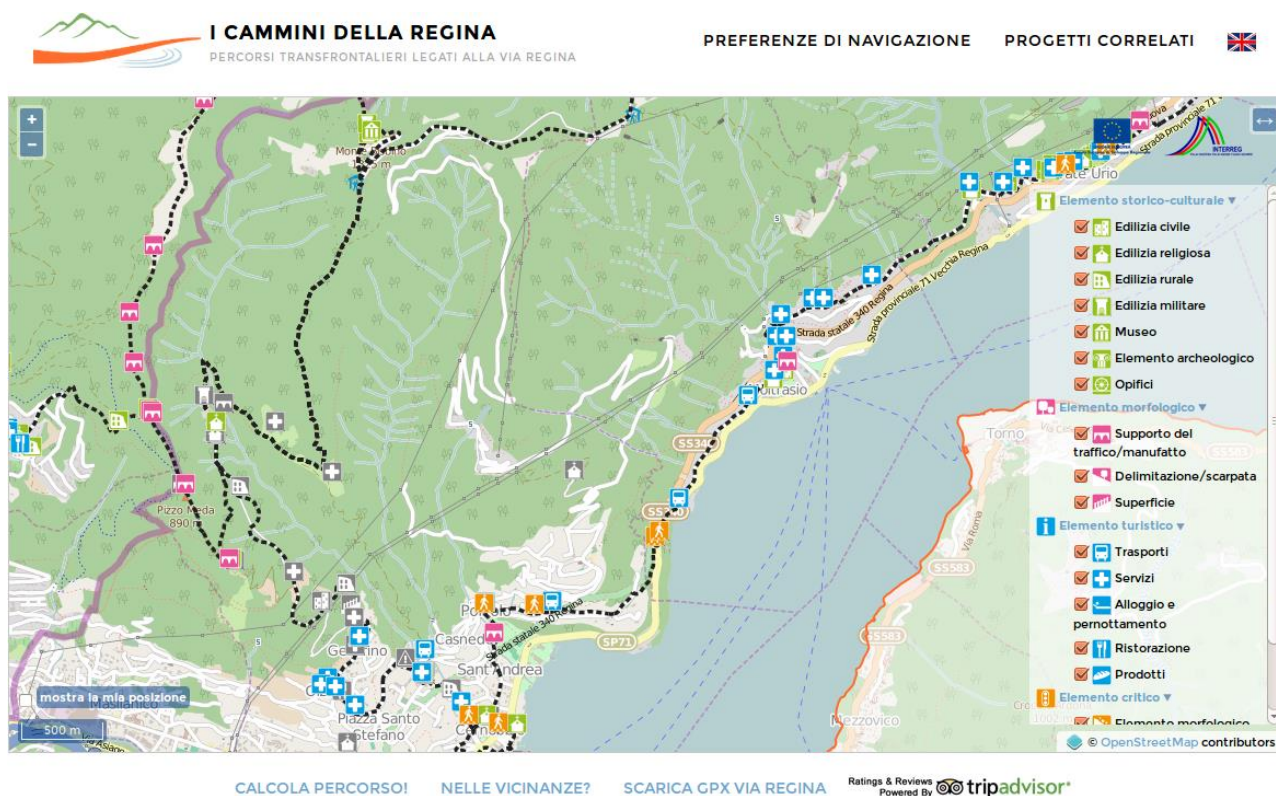


Figura 3 - Visualizzatore Web bidimensionale nel geoportale del progetto.

### TASK 3.2 – PROGETTAZIONE E SVILUPPO DEL VISUALIZZATORE MULTIDIMENSIONALE

*Partner responsabile: POLIMI*

*Altri partners coinvolti: SUPSI*

Le evoluzioni tecnologiche avvenute nell'ultima decina di anni, in particolare lo sviluppo di schede grafiche ad alte prestazioni e la diffusione della banda larga, hanno reso possibile la nascita di nuove applicazioni per la visualizzazione ed analisi in tre dimensioni dell'informazione geografica: i cosiddetti globi virtuali. Il ricorso alla terza dimensione conferisce ai dati maggior realismo e potere espressivo, incrementando più in generale la qualità dell'esperienza dell'utente. Questi vantaggi sono stati sfruttati per costruire un secondo visualizzatore, che supera il precedente (2D) per l'aggiunta non solo della terza dimensione – decisamente utile in un contesto montuoso come quello dell'area della Regina – ma anche della quarta, rappresentata dalla variabile temporale.

Mentre il globo virtuale oggi più diffuso è senza dubbio Google Earth, in linea con le altre scelte progettuali eseguite in materia di software, è stata selezionata una valida alternativa open source rappresentata dal globo virtuale World Wind sviluppato dalla NASA. La possibilità di personalizzazione del codice sorgente ha permesso lo sviluppo di un'applicazione tarata sulle specifiche esigenze richieste.

Tra queste, oltre alla visualizzazione multidimensionale, in accordo al nuovo paradigma della partecipazione (cruciale nel contesto del GeoWeb 2.0) si è evidenziata la necessità di implementare funzioni non solo per la consultazione dei dati disponibili sul globo, ma anche per l'inserimento su di esso di nuove informazioni: commenti e contenuti multimediali (immagini, audio e video). Il visualizzatore multidimensionale, che è accessibile dalla pagina principale del geoportale e una cui schermata è rappresentata in Figura 4, costituisce perciò una vera e propria piattaforma partecipativa per la costituzione ed il mantenimento (nel tempo) di un patrimonio locale di informazioni alimentato dagli utenti. La variabile tempo, ritenuta di interesse nel progetto, è presente nella misura in cui consente di filtrare i dati rilevati dagli utenti tramite dispositivi mobili (Task 3.4).

Una descrizione dettagliata delle funzionalità del visualizzatore multidimensionale è offerta dall'“Allegato 2 – Visualizzatore multidimensionale”.

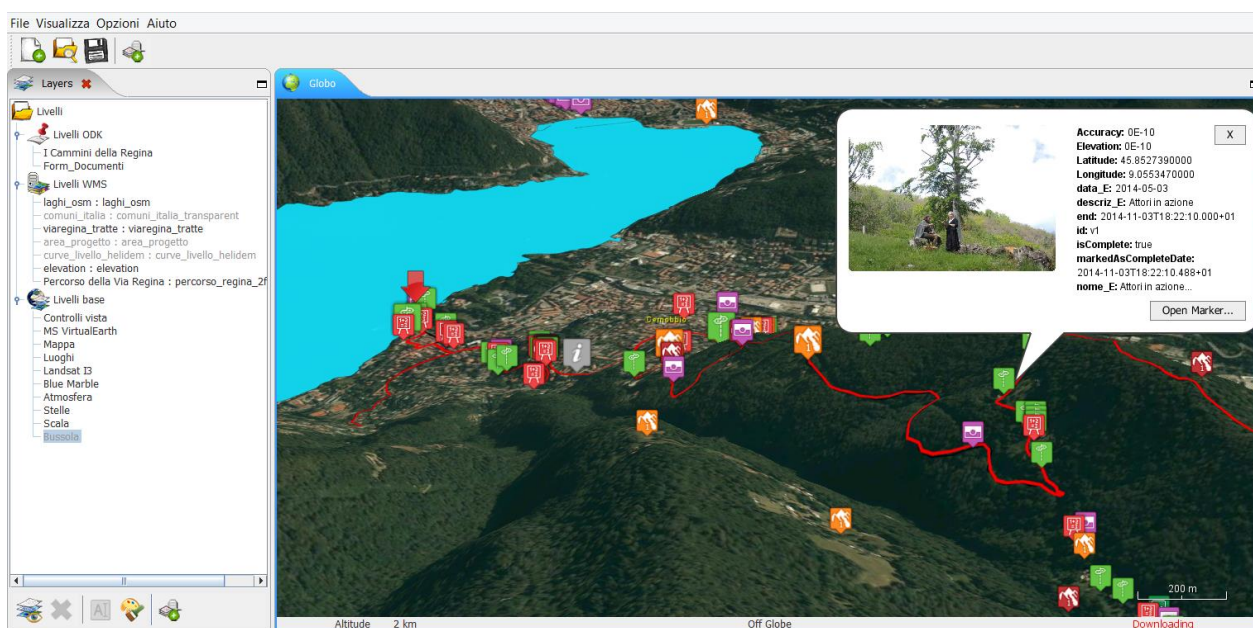


Figura 4 - Visualizzatore Web multidimensionale del progetto

### TASK 3.3 – PROGETTAZIONE E SVILUPPO DEGLI APPLICATIVI DI REALTÀ AUMENTATA

*Partner responsabile: SUPSI*

*Altri partners coinvolti: POLIMI*

L'approccio allo sviluppo seguito dal gruppo di lavoro è stato quello di valorizzare le risorse già impiegate sul territorio. A tal fine, quindi, si è deciso di voler agire come una leva capace di potenziare l'esistente, sia in termini di contenuti e multimedia sia in termini di metodologie.

Da un punto di vista metodologico si è puntato fortemente sulle tecnologie geospaziali (sia di geolocalizzazione che di analisi) per la diffusione delle conoscenze, la tutela del territorio e la promozione turistica, fondata sulla ricchezza ambientale e culturale del territorio.

A tal fine, con il focus di voler promuovere un turismo culturale, è stato creato un team multidisciplinare che ha visto coinvolti esperti della geoinformazione, esperti della comunicazione e design ed esperti culturali quali geomorfologi, geologi, storici ed etnografi.

Dopo un'attenta valutazione di quanto già esistente da un punto di vista tecnologico, il team di lavoro ha optato per lo sviluppo di un portale immersivo ed emozionale in grado di associare a luoghi e posizioni elementi narrativi e multimediali capaci di stimolare la curiosità dell'utente ed informarlo di conoscenze per meglio comprendere il territorio.

A tal fine si è deciso di creare un portale che consenta di percorrere virtualmente su una mappa il percorso e che all'incontro di un punto d'interesse attivi automaticamente una animazione. Questa, usando diversi linguaggi comunicativi, racconta quello che si trova in quel luogo e ne fa comprendere l'importanza culturale. Il portale è nuovamente accessibile dal geoportale del progetto.

In Figura si vede la mappa ed una banda culturale/informativa.

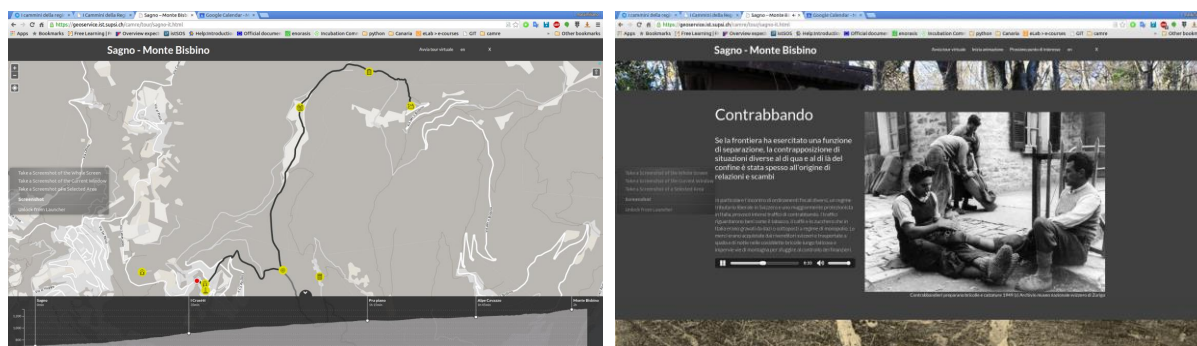


Figura 5 - Alcuni screenshot dell'applicazione.

Da un punto di vista tecnico il prodotto sviluppato si basa su tre elementi chiave: il percorso come elemento geometrico tridimensionale, i punti di interesse quali elementi puntuali georiferiti con collegate le caratteristiche principali quali ad esempio toponimi e tipologie, ed infine, le descrizioni specifiche dei



punti d'interesse, contenenti tutte le informazioni testuali e multimediali utili alla descrizione emozionale di quel luogo. Queste informazioni, opportunamente organizzate e configurate, consentono all'applicativo di autogenerarsi e di implementare un tour virtuale di differenti itinerari.

In "Allegato 3 – Transguardi: tour virtuale" si trovano maggiori dettagli dell'applicazione.

### **TASK 3.4 – PROGETTAZIONE E SVILUPPO DEGLI APPLICATIVI PER L'INSERIMENTO DA REMOTO DELLE INFORMAZIONI (ANCHE PER STRUMENTI MOBILI)**

*Partner responsabile: SUPSI*

*Altri partners coinvolti: POLIMI*

Nell'ambito di questa attività sono stati sviluppati due differenti applicazioni che sono indirizzate a due diverse tipologie di utenti: i professionisti ed i turisti.

Per quanto riguarda l'applicazione per i professionisti, si è adottato lo stesso approccio del Task 3.3 che intende valorizzare l'esistente. Per questo motivo si è deciso di creare un'applicazione per dispositivi mobili che implementasse l'approccio svizzero sviluppato e testato per diversi anni, nel corso della redazione dell'Inventario federale delle Vie Storiche (IVS).

Poiché finalizzata a pochi utenti esperti, si è scelto di creare un'applicazione per tablet in formato nativo per la sola piattaforma Android. Se da un lato questa scelta limita la portabilità su differenti dispositivi e diversi sistemi operativi, dall'altro consente di avere migliori prestazioni e di superare alcune limitazioni.

L'applicazione, denominata geoIVS, ha lo scopo di facilitare la mappatura delle vie storiche a fini sia di protezione dei beni culturali, sia di pianificazione dei lavori di manutenzione. Inoltre, avendo sviluppato un modello di dati digitale per l'archiviazione delle informazioni, consente di preservare e di avere accesso ad un'informazione più facilmente aggiornabile e trasferibile rispetto al presente, in cui l'informazione dell'IVS è solamente cartacea.

L'applicazione si presenta con una schermata principale (vedi Figura ) suddivisa in due righe e tre colonne. La prima colonna rappresenta gli elementi trovati sul lato sinistro, quella centrale il fondo del percorso e quella a destra gli elementi sul lato destro. La riga sopra indica gli elementi che sono attivi e quindi che si stanno rilevando, mentre la riga sotto indica gli elementi che si possono mappare.

Con un *tap* sull'elemento desiderato nella riga inferiore (es.: Scarpata in discesa sul lato destro) viene registrata in automatico la posizione di inizio elemento che compare nella riga superiore; con uno *swipe* sull'elemento nella riga superiore viene registrata la posizione di fine elemento e questo scompare. Mentre un elemento è attivo, è possibile tramite un *tap* aggiungere una nota georeferenziata di tipo testuale, audio o video. L'elemento lineare viene poi ricostruito tramite l'applicazione di linear referencing rispetto al

tracciato (colonna centrale), che viene sempre registrato e al quale è obbligatorio assegnare un tipo di superficie.

Maggiori dettagli si trovano in “Allegato 4 – GeoIVS: app mobile per professionisti”.

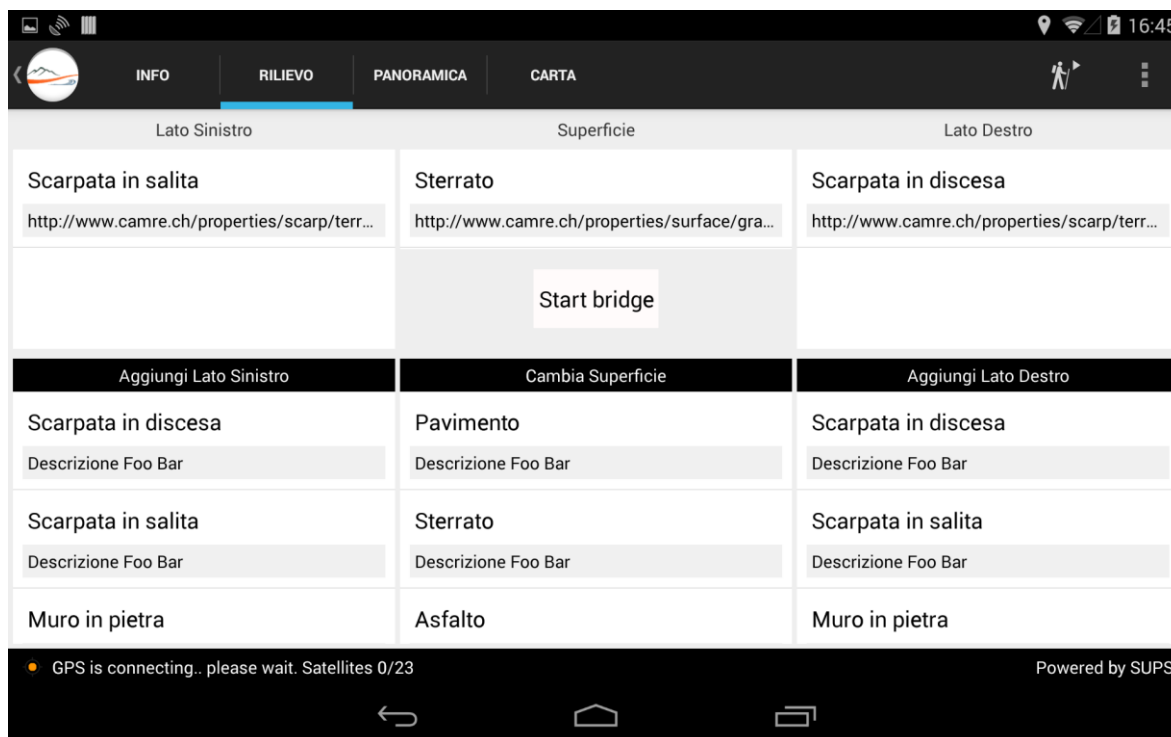


Figura 6 - Schermata principale dell'applicazione geoIVS per la mappatura professionale delle vie storiche.

Per quanto riguarda invece l'applicazione per i turisti, si è adottata nuovamente una strategia volta al riutilizzo dell'esistente. La scelta del sistema operativo è caduta ancora su Android, che secondo i dati pubblicati a gennaio 2015 da Kantar WorldPanel Tech copre in Italia il 72.5% del mercato, contro il solo 11.7% di iOS ed il 14.5% di Windows (<http://www.kantarworldpanel.com/global/smartphone-os-market-share>). L'app è pensata per un utilizzo da parte degli utenti comuni, che, in linea con quanto già detto prima a proposito del visualizzatore multidimensionale, hanno la facoltà di popolare la banca dati del progetto con i contenuti che essi stessi possono raccogliere sul campo.

Da un punto di vista tecnico, l'app è realizzata utilizzando la suite open source Open Data Kit (ODK) e permette all'utente di registrare, mediante una procedura breve, semplice, guidata e disponibile sia in italiano che in inglese (si veda la Figura 7), i punti di interesse incontrati lungo i percorsi storici durante l'esperienza turistica. Tali punti sono suddivisi in 5 categorie – ognuna delle quali presenta ulteriori sotto-classificazioni – in base al modello minimo di dati elaborato nel WP1: elementi storico-culturali, elementi morfologici, elementi critici, elementi turistici e segnalazioni. In sintesi, l'utente è chiamato a classificare l'elemento, registrarne la posizione geografica (tramite il GPS del dispositivo e/o una mappa interattiva), scattarne una fotografia – ed opzionalmente registrare anche un audio e un video – e spedire la segnalazione al server dedicato. La suite ODK è stata opportunamente integrata con le altre tecnologie sviluppate durante il progetto: la piattaforma server GeoServer per l'immediata pubblicazione tramite geoservizi Web (WMS/WFS) dei dati raccolti (si veda il report del WP2) ed i visualizzatori Web bidimensionale e multidimensionale (descritti in precedenza e negli allegati successivi) per la loro

visualizzazione online. In altre parole, quando un utente raccoglie sul campo un dato e lo spedisce tramite la app, questo risulta immediatamente visibile, navigabile ed interrogabile sui due visualizzatori.

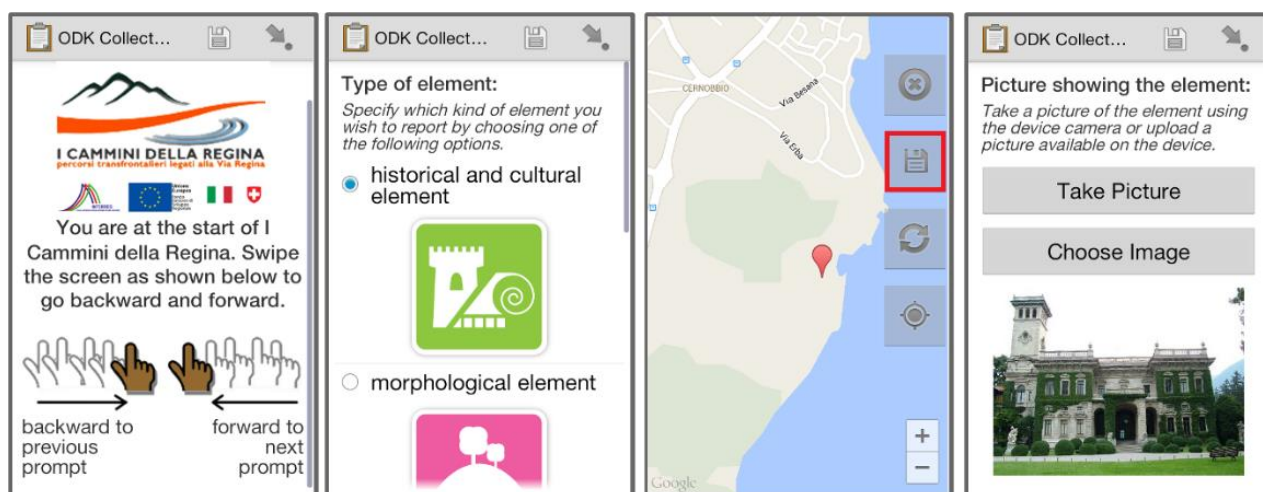


Figura 7 - Screenshot della app per turisti per la segnalazione di elementi di interesse lungo i percorsi.

Per una descrizione esaustiva della app, che include le istruzioni per il download ed il suo utilizzo, si rimanda all'ALLEGATO B del report del WP2.

### TASK 3.5 – TEST E VALIDAZIONE DEGLI APPLICATIVI SVILUPPATI

*Partner responsabile: POLIMI*  
*Altri partners coinvolti: SUPSI, USP*

Il geoportale del progetto e tutte le applicazioni in esso contenute sono stati infine sottoposti a una fase di test per poterne verificare il corretto funzionamento. Dal momento della presentazione ufficiale del geoportale, avvenuta durante l'evento del 15 giugno 2015 presso Palazzo Pirelli a Milano, è iniziata la fase di test (ben evidenziata da un messaggio posto in alto al geoportale stesso) che ha invitato tutti i visitatori a comunicare all'indirizzo e-mail [viaregina.eu@gmail.com](mailto:viaregina.eu@gmail.com) eventuali malfunzionamenti, commenti e più in generale qualsiasi segnalazione utile al miglioramento del geoportale. In aggiunta, il Politecnico di Milano ha sottoposto l'utilizzo del geoportale e delle sue applicazioni (in particolare il visualizzatore Web 2D) ad una serie di utenti non familiari col progetto "I Cammini della Regina" nè esperti di tecnologie informatiche e GIS. Il contributo sia dei visitatori del geoportale (prevalentemente i partner di progetto), sia degli utenti comuni utilizzati nel test, si è rivelato di estrema utilità per validare il funzionamento del geoportale, per migliorarne le capacità e per mettere in luce e correggere alcuni bug.

Allo stesso modo le singole applicazioni sono state sottoposte a specifici test di verifica condotti con utenti comuni. Relativamente alla app per turisti, per la fase di test e validazione si rimanda al report del WP2.

## ALLEGATO 1 – GEOPORTALE BIDIMENSIONALE

Come già detto, il punto di accesso a tutti i client di visualizzazione sviluppati nel WP3 è il geoportale del progetto, disponibile (sia in italiano che in inglese) all'indirizzo <http://viaregina3.como.polimi.it/ViaRegina>. La pagina del geoportale, rappresentata in Figura 8, è organizzata dall'alto in basso in 3 sezioni:

- visualizzatore Web bidimensionale;
- gestione delle preferenze dell'utente per il calcolo di percorsi sul visualizzatore bidimensionale;
- link alle 4 applicazioni sviluppate (descritte singolarmente in precedenza e negli allegati seguenti).

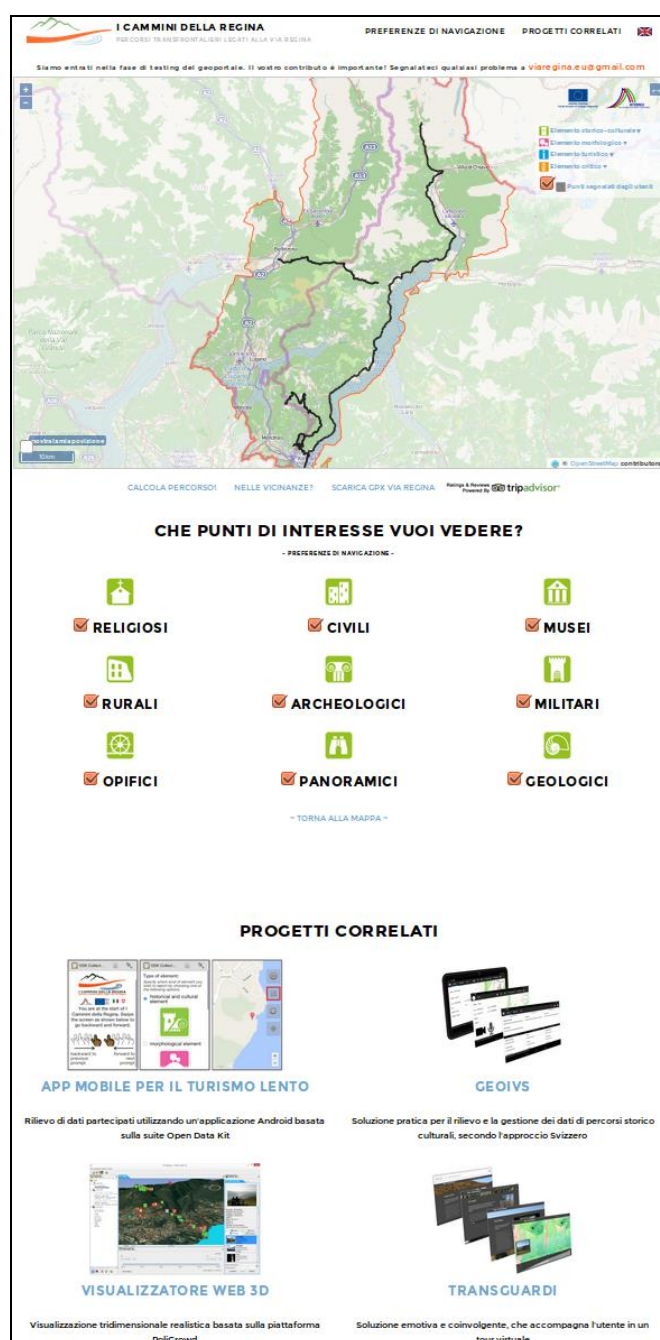


Figura 8 - Wireframe del geoportale 2D.



- la parte centrale è occupata dalla mappa, in cui sono rappresentati:
  - una cartografia di base derivante nuovamente dal progetto OpenStreetMap
  - i percorsi rilevati, rappresentati con linea nera continua a scale inferiori a 1:100000 e con linea nera tratteggiata per scale superiori
  - gli elementi di interesse “ufficiali” rilevati lungo i sentieri, rappresentati con icone colorate definite dal team di design del Politecnico di Milano coinvolto nel progetto; tali punti sono cliccabili e le relative informazioni sono mostrate in un popup
  - gli elementi di interesse segnalati dai turisti mediante la app, rappresentati con le stesse icone ma con sfondo grigio (al fine di distinguerle dalle precedenti); tali punti sono cliccabili e le relative informazioni sono mostrate in un popup
- sulla destra, una legenda consente di accendere e spegnere i soli layer dei punti di interesse presenti sulla mappa; il layer dei percorsi rilevati è dunque sempre visibile (non può essere spento);
- alcuni controlli forniscono funzionalità aggiuntive:
  - in alto a sinistra, i pulsanti di zoom consentono lo zoom avanti/indietro della mappa
  - in alto a destra, un pulsante consente la visualizzazione della mappa a schermo intero
  - in basso a sinistra sono presenti la barra di scala e l'opzione *mostra la mia posizione*, che se abilitata consente l'identificazione in mappa della posizione attuale dell'utente (funzione particolarmente utile da dispositivi mobile)

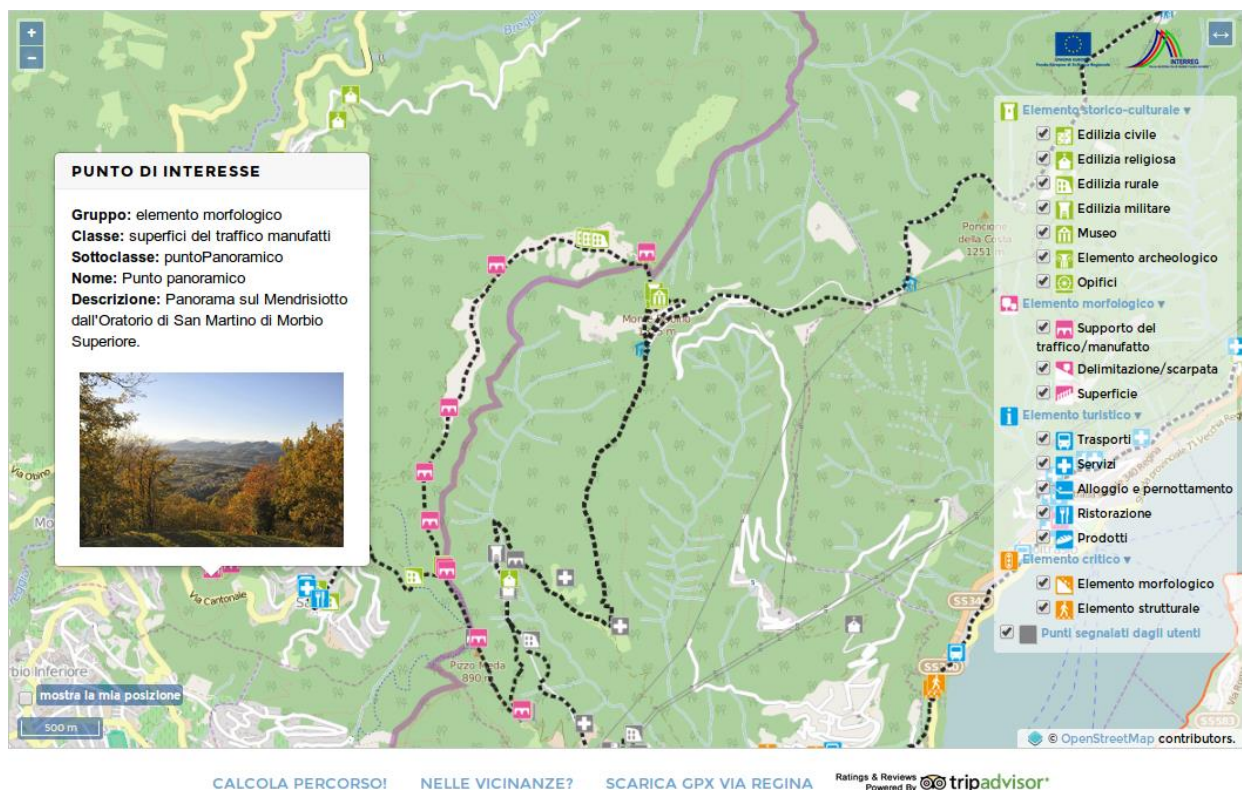


Figura 9 - Interfaccia del visualizzatore Web 2D.

Al di sotto della mappa sono presenti tre pulsanti che forniscono ulteriori funzioni sviluppate ad hoc in base alle necessità del progetto.

- la funzione **CALCOLA PERCORSO!** permette all'utente di creare ed esportare percorsi personalizzati in funzione delle proprie preferenze circa la tipologia di punti di interesse esistenti:
  - prima di cliccare il pulsante, l'utente può modificare le proprie preferenze nel riquadro sottostante **CHE PUNTI DI INTERESSE VUOI VEDERE?**, rappresentato in Figura 10, selezionando le categorie preferite di punti di interesse.

**CHE PUNTI DI INTERESSE VUOI VEDERE?**

- PREFERENZE DI NAVIGAZIONE -

<input checked="" type="checkbox"/> <b>RELIGIOSI</b>	<input type="checkbox"/> <b>CIVILI</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>MUSEI</b>
<input type="checkbox"/> <b>RURALI</b>	<input type="checkbox"/> <b>ARCHEOLOGICI</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>MILITARI</b>
<input type="checkbox"/> <b>OPIFICI</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>PANORAMICI</b>	<input type="checkbox"/> <b>GEOLOGICI</b>

- TORNA ALLA MAPPA -

Figura 10 - Gestione delle preferenze circa le tipologie dei punti di interesse per il calcolo dei percorsi.

- a questo punto, cliccando su **CALCOLA PERCORSO!**, una finestra di dialogo richiede di selezionare in mappa il punto di partenza (rappresentato con un marker azzurro) ed il punto di arrivo (rappresentato con un marker rosso) del percorso da calcolare. Un algoritmo di routing sviluppato ad hoc calcola quindi il percorso ottimale, dal punto di partenza a quello di arrivo sul grafo stradale di OSM, vincolandolo ad intercettare i punti di interesse che rispondano alle preferenze dell'utente situati entro una distanza di 300 metri. Un esempio è mostrato nella Figura 11 seguente.

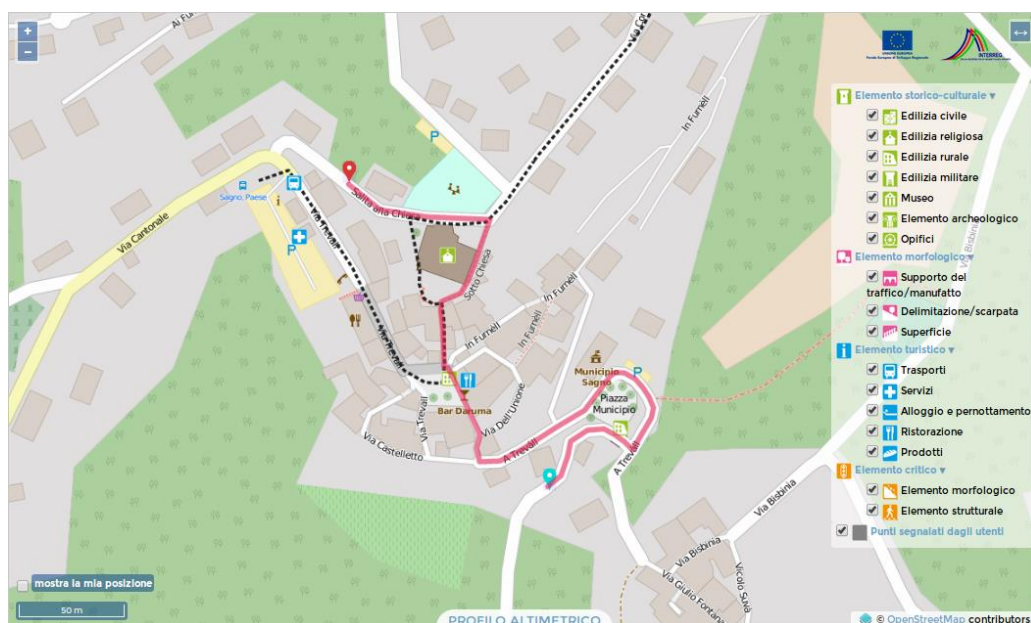


Figura 11 - Esempio di percorso calcolato in funzione delle preferenze di navigazione espresse dall'utente.

- due pulsanti diventano a questo punto disponibili:

- cliccando il pulsante *PROFILO ALTIMETRICO* nella parte bassa della mappa, il profilo di elevazione del terreno corrispondente al percorso calcolato viene mostrato in mappa
- cliccando il pulsante *ESPORTA PDF* al di sotto della mappa, viene dinamicamente generato un file PDF (si veda la Figura 12) che include: la traccia del percorso sulla mappa, il profilo altimetrico ed alcune statistiche sul percorso (distanza planimetrica e plano-altimetrica totale, pendenza media, incremento e decremento totali di quota e dislivello totale).

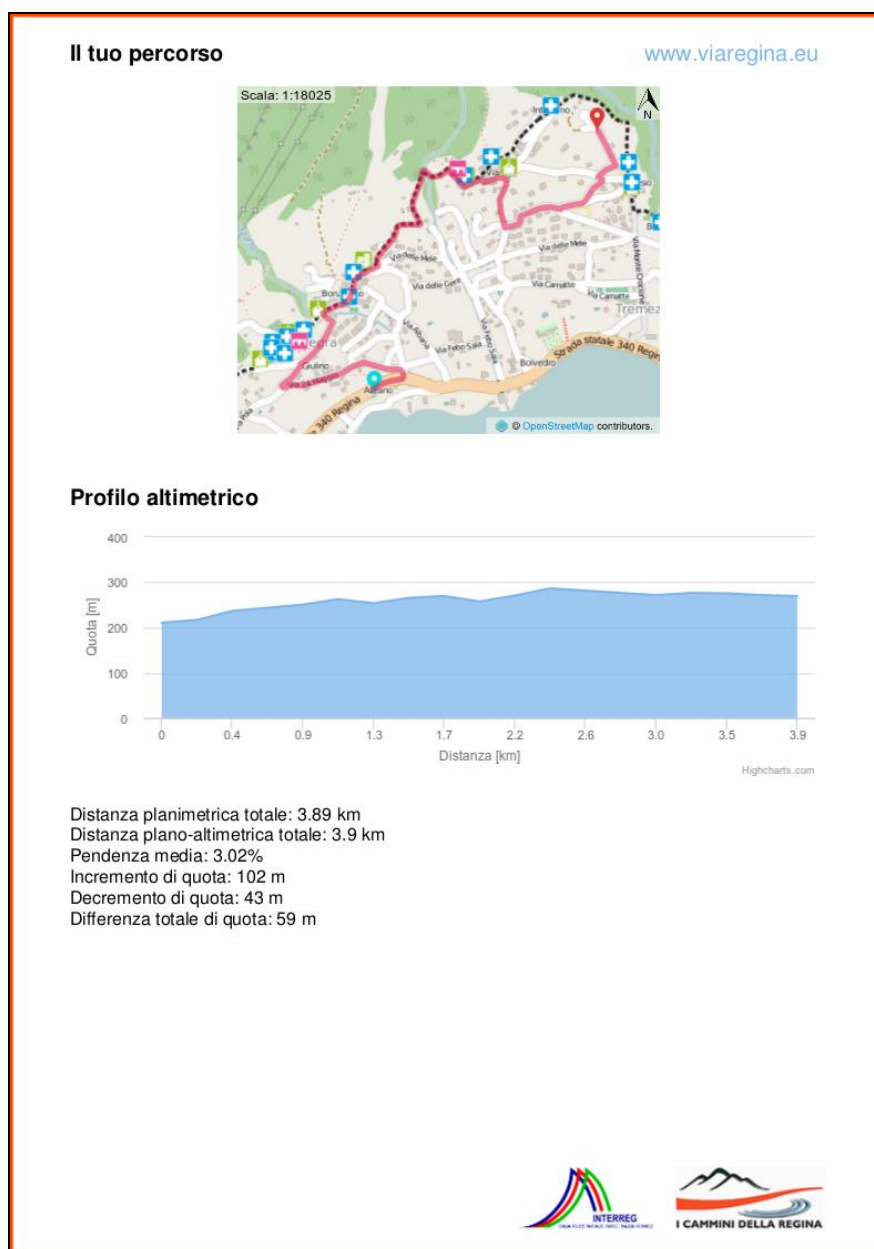


Figura 12 - Esempio di file PDF generato dinamicamente dopo il calcolo di un percorso personalizzato.

2. La funzione *NELLE VICINANZE?* permette di interrogare il database del portale turistico TripAdvisor (<http://www.tripadvisor.it>) in modo che, cliccando in un punto qualsiasi della mappa, siano visualizzati tutti gli hotel, i ristoranti e le attrazioni presenti in un quadrato di lato pari a un miglio (circa 1.60 km)

centrato su di esso. Questi punti, visualizzati con il logo di TripAdvisor, sono interrogabili e mostrano tutte le relative informazioni tra cui i link al portale TripAdvisor (si veda la Figura 13 seguente).

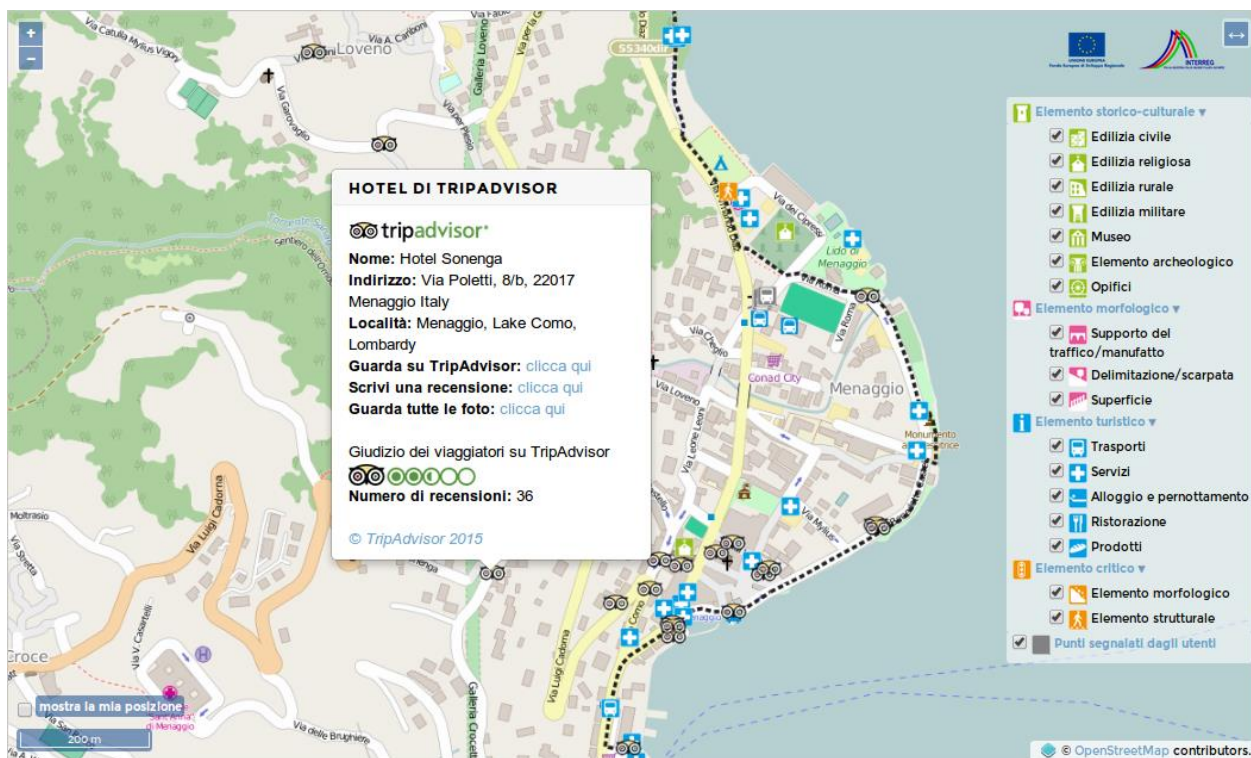


Figura 13 - Visualizzazione ed interrogazione delle attrazioni turistiche del portale TripAdvisor.

3. La funzione **SCARICA GPX VIA REGINA** consente infine di scaricare il tracciato di tutta la Via Regina nel formato GPX (GPS eXchange Format), particolarmente utile per chi intende percorrere la Via Regina e voglia includere la relativa traccia sul proprio GPS.



## ALLEGATO 2 – VISUALIZZATORE MULTIDIMENSIONALE

Il visualizzatore Web multidimensionale è realizzato come personalizzazione della piattaforma PoliCrowd 2.0 (<http://geomobile.como.polimi.it/policrowd2.0>) sviluppata dal Politecnico di Milano e basata sul globo virtuale open source NASA World Wind. Il visualizzatore è accessibile come Java Web Start Application sia dal geoportale del progetto sia dal link <http://viaregina2.como.polimi.it/ViaRegina2.0/ViaRegina20.jnlp>.

L'applicazione consente innanzitutto una visualizzazione tridimensionale dei dati disponibili (si vedano le seguenti Figure 14 e 15), organizzati in livelli inclusi nella legenda riportata a sinistra:

- i *Livelli base* includono le cartografie di sfondo ed i controlli mappa forniti nativamente da World Wind: immagini satellitari, bussola, scala e nomi dei luoghi;
- i *Livelli WMS* comprendono invece i dati utilizzati nel progetto (descritti nel precedente Task 3.1) ritenuti di interesse per l'applicazione. Questi includono i percorsi rilevati, alcuni layer derivati da OSM ed Helidem ed una mappa di base di OSM;
- i *Livelli ODK*, che costituiscono i layer più importanti considerando la natura partecipativa della piattaforma, corrispondono ai dati raccolti dai turisti utilizzando l'app descritta nel Task 3.4. Questi punti sono rappresentati da icone che variano a seconda dell'altitudine sul globo della vista utente: ad altitudini elevate esse appaiono tutte come marker di colore giallo (si veda la Figura 14), mentre ad altitudini più basse sono utilizzate icone diverse a seconda nuovamente della tipologia di punto (si veda la Figura 15). Selezionando uno di questi punti sul globo, un popup ne mostra il contenuto (raccolto originariamente dall'utente mediante la app); nella porzione destra della mappa sono visualizzate le informazioni degli ultimi punti interrogati sul globo.

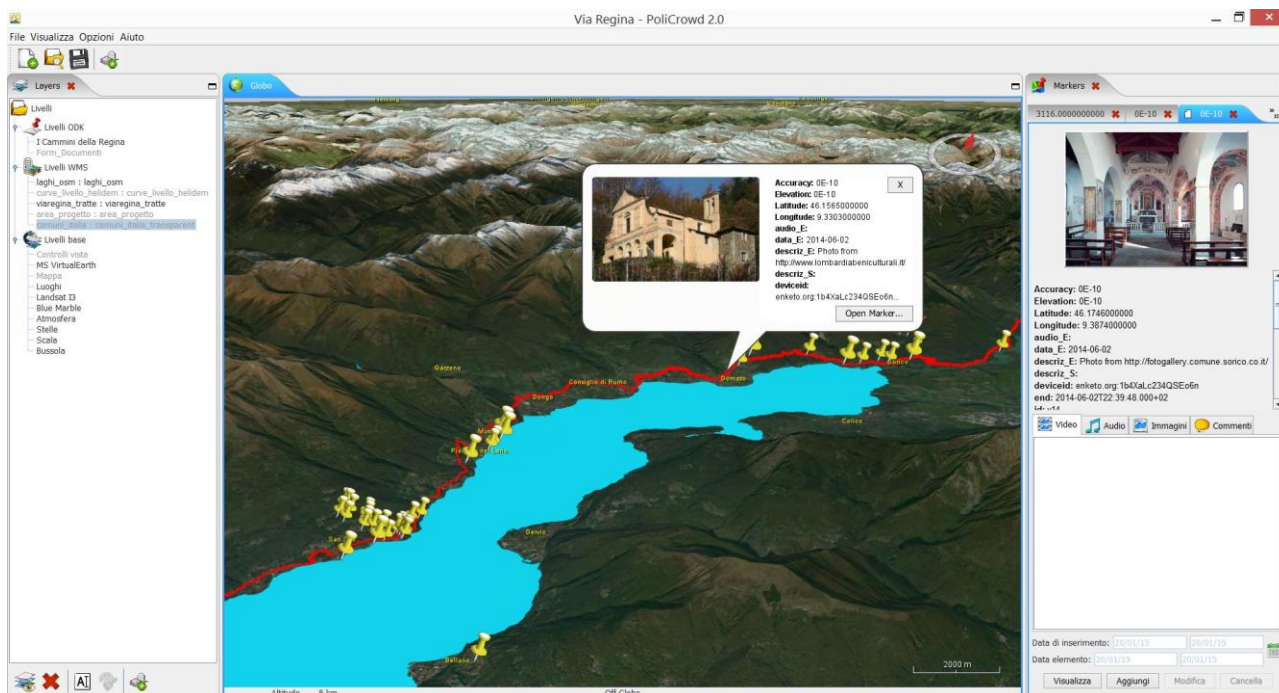


Figura 14 - Visualizzazione dei dati di progetto ad altitudine elevata ed interrogazione di un punto rilevato con la app.

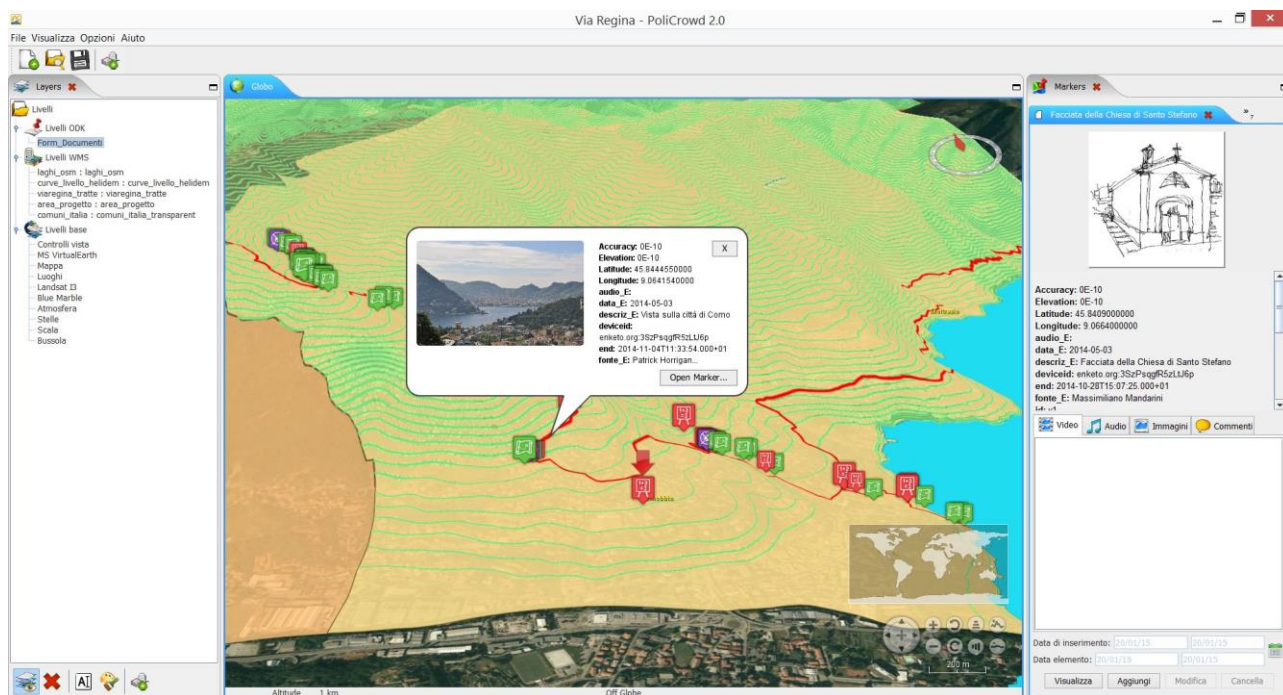


Figura 15 - Visualizzazione dei dati di progetto ad altitudine bassa ed interrogazione di un punto rilevato con la app.

Due ulteriori funzionalità sono possibili sui punti di interesse rilevati con la app. La prima, che giustifica l'utilizzo della quarta dimensione, è la possibilità di filtrare la visualizzazione di tali punti nel tempo. Come mostrato in Figura 16, un'apposita barra temporale permette di visualizzare sul globo solo quei punti di interesse segnalati con la app entro un preciso intervallo temporale definito dall'utente.

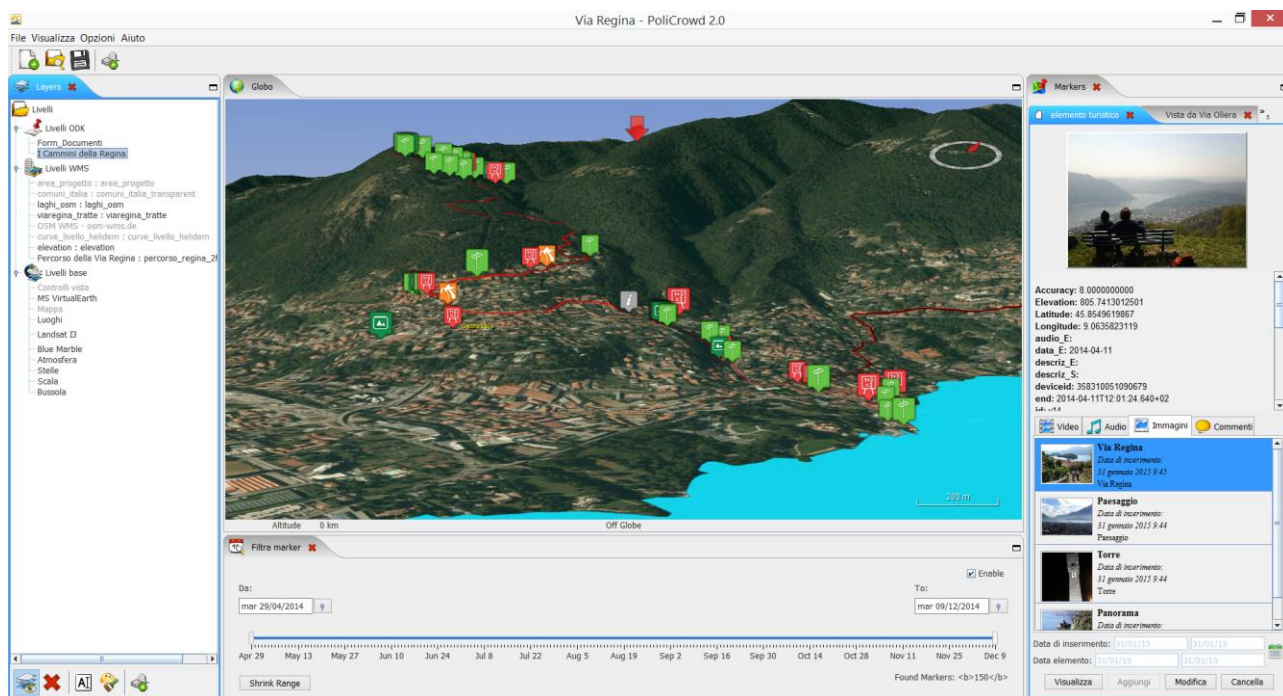


Figura 16 - Filtraggio dei dati puntuali visualizzati mediante un'apposita barra temporale.

Infine, la piattaforma offre alcune tipiche funzionalità di carattere partecipativo. Gli utenti infatti non hanno solo la possibilità di visualizzare i punti segnalati con la app, ma, dopo aver eseguito l'autenticazione (dalla barra dei menu in alto a sinistra), anche quella di caricare ulteriori contenuti relativi a tali punti arricchendo così in modo collaborativo la banca dati del progetto. I contenuti supportati includono commenti e dati multimediali (immagini, filmati e audio). Tali contenuti, una volta caricati sulla piattaforma, risultano visibili a tutti gli altri utenti nella parte destra dell'interfaccia una volta selezionato sul globo il corrispondente punto di interesse, come mostrato in Figura 17.

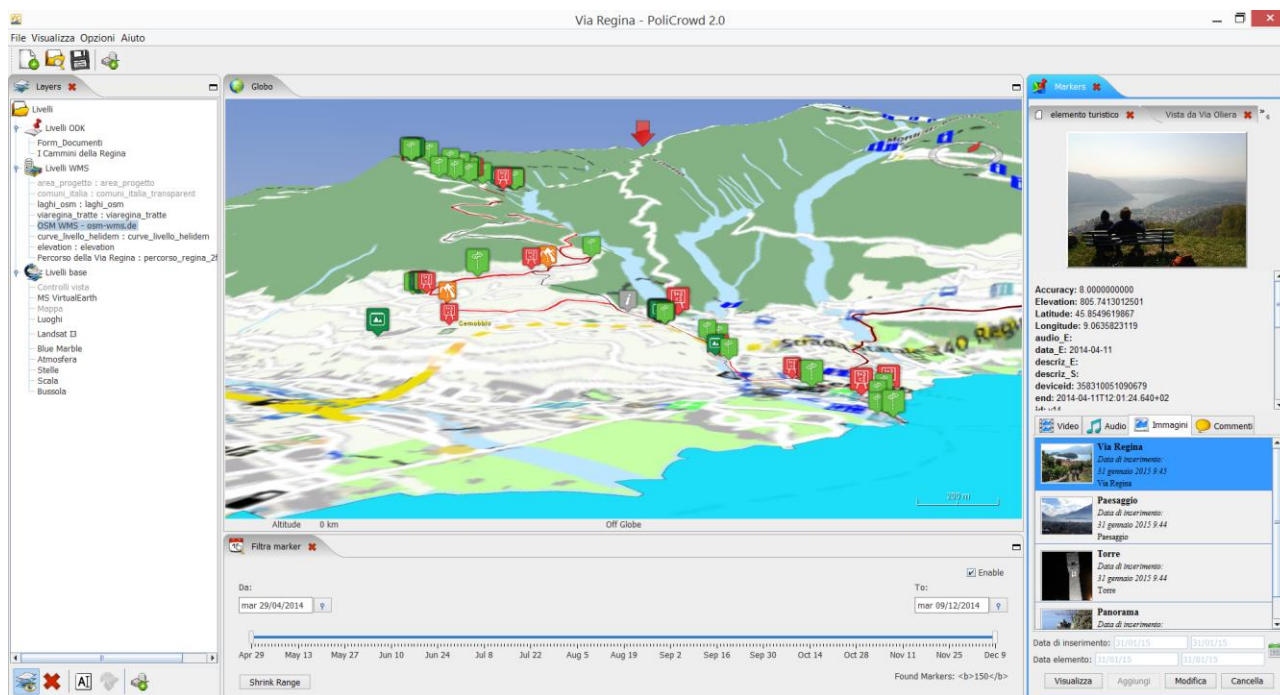


Figura 17 - Visualizzazione dei contenuti multimediali relativi al punto selezionato sul globo.



## ALLEGATO 3 – TRANSGUARDI: TOUR VIRTUALE

Il prodotto finale, accessibile tramite il portale del progetto, presenta all'utente le seguenti fasi in ordine temporale:

### 1. Accesso al percorso

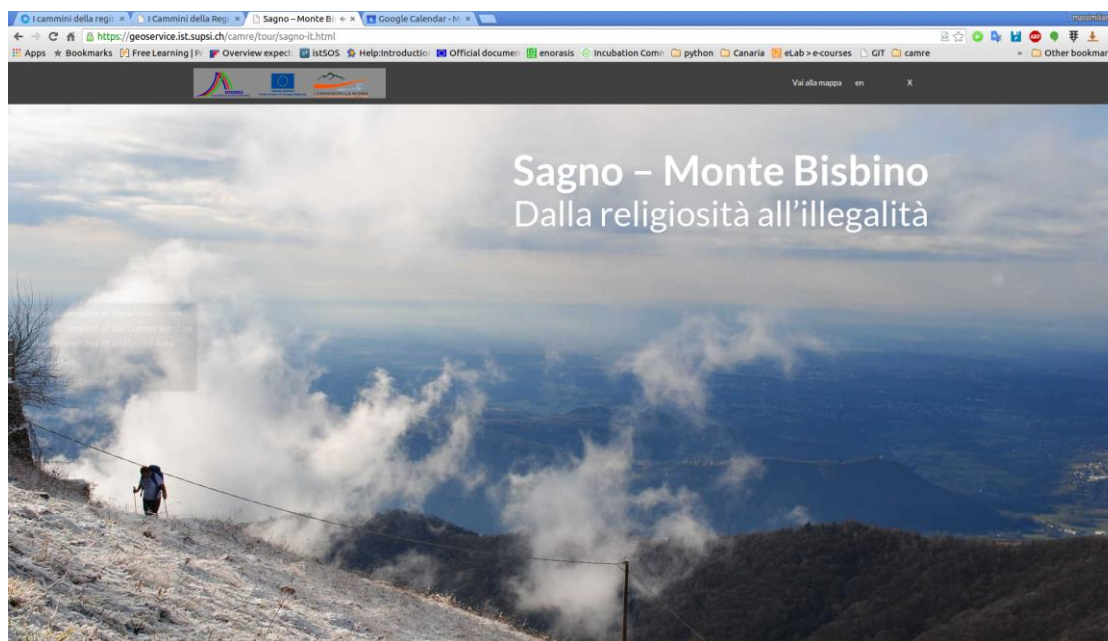


Figura 18 – Introduzione al portale transguardi

2. **Introduzione al percorso:** una banda animata compare dal basso, si ferma per tutta la durata necessaria a leggere od ascoltare una descrizione dell'itinerario per poi scomparire verso l'alto.

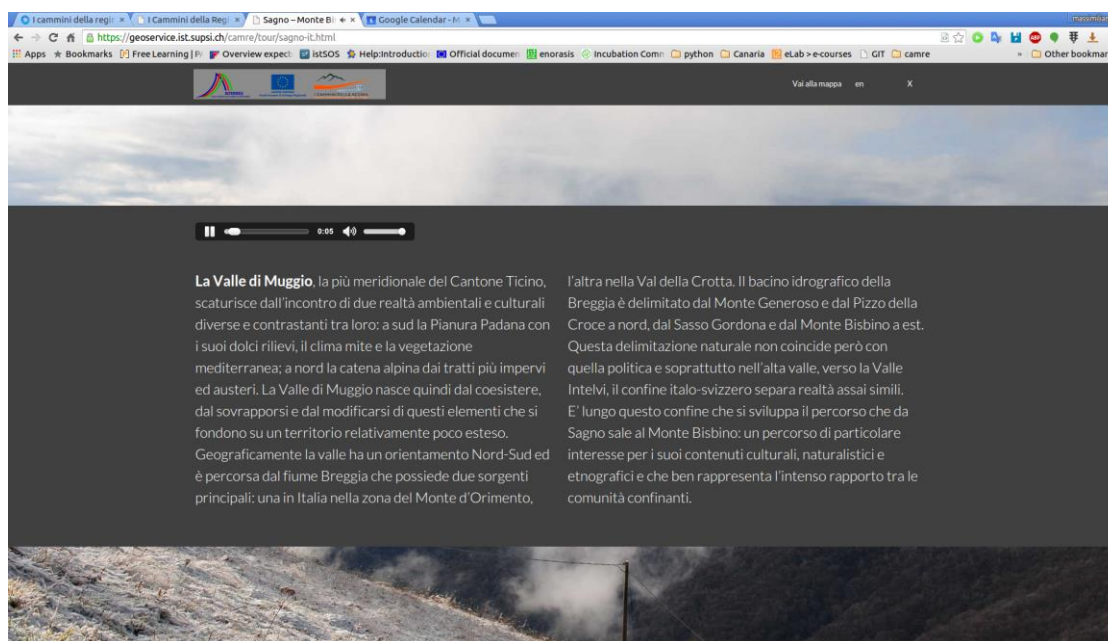


Figura 19 Introduzione audio testuale al percorso



3. **Mappa navigabile:** la scomparsa della banda descrittiva lascia spazio alla mappa interattiva che mostra percorso e punti d'interesse e che l'utente può navigare ed interrogare. A sua scelta, l'utente può avviare il tour virtuale.

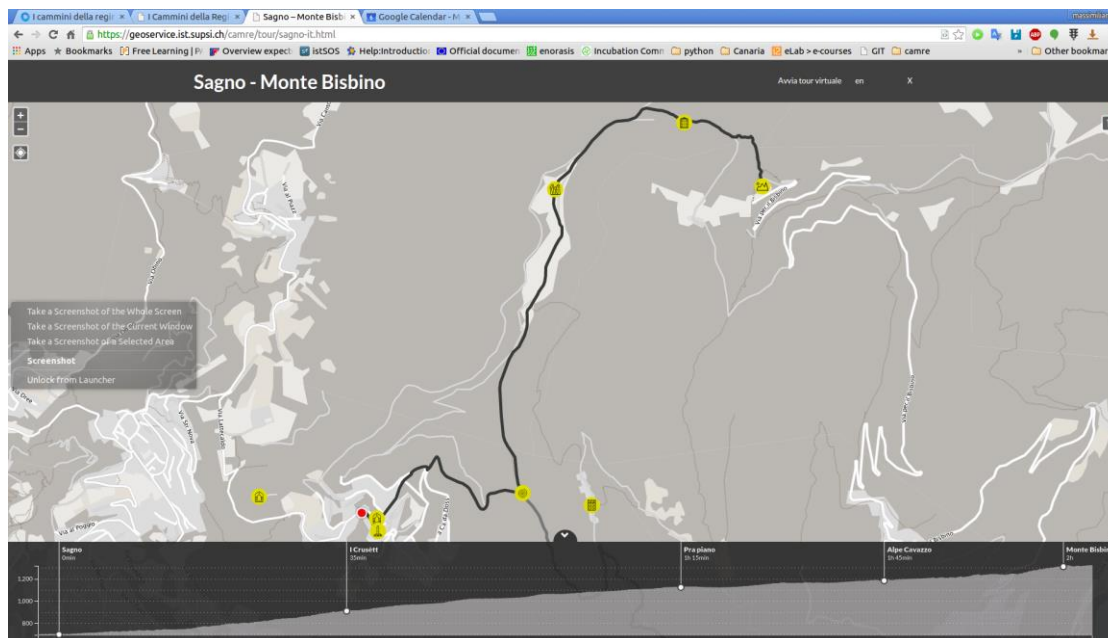


Figura 20 mappa interattiva del percorso

4. **Tour virtuale:** una volta avviato, un “pallino rosso ” indicante il viandante si muove lungo l’itinerario ed il profilo altimetrico si colora indicando la strada virtualmente già percorsa e quella ancora da percorrere.

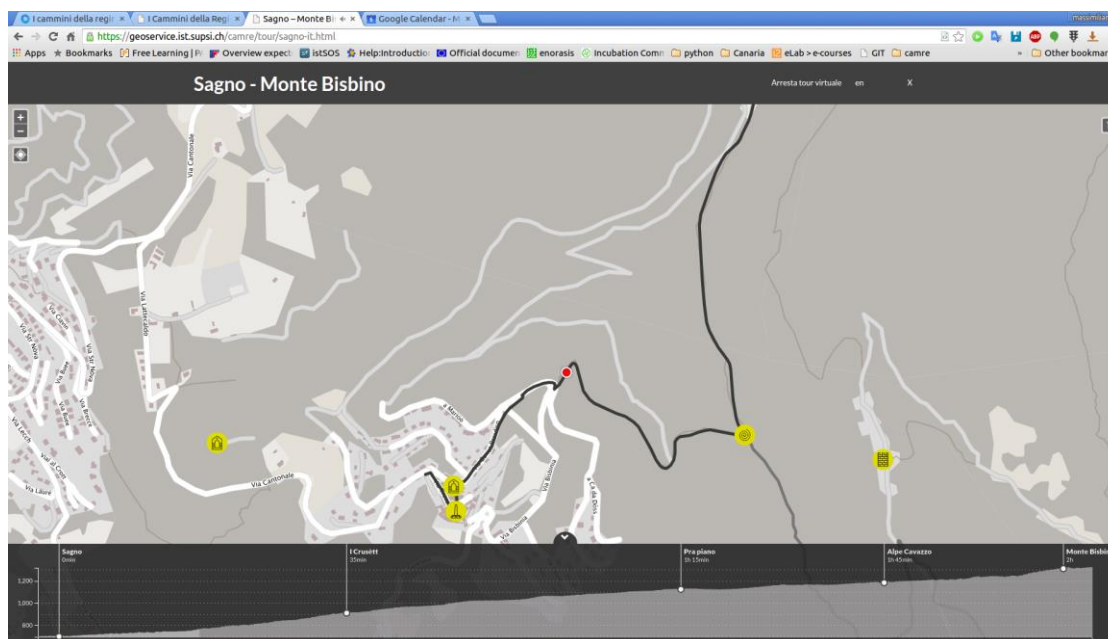


Figura 21 Tour virtuale che si sviluppa lungo il percorso, il punto rosso indica la posizione virtuale del “camminatore”.

5. **Elemento d'interesse:** quando il pallino incontra un punto d'interesse si avvia un'animazione che fa alterna un'immagine con una banda informativa contenente, in modo opzionale e non esclusivo, testo, audio e multimedia.

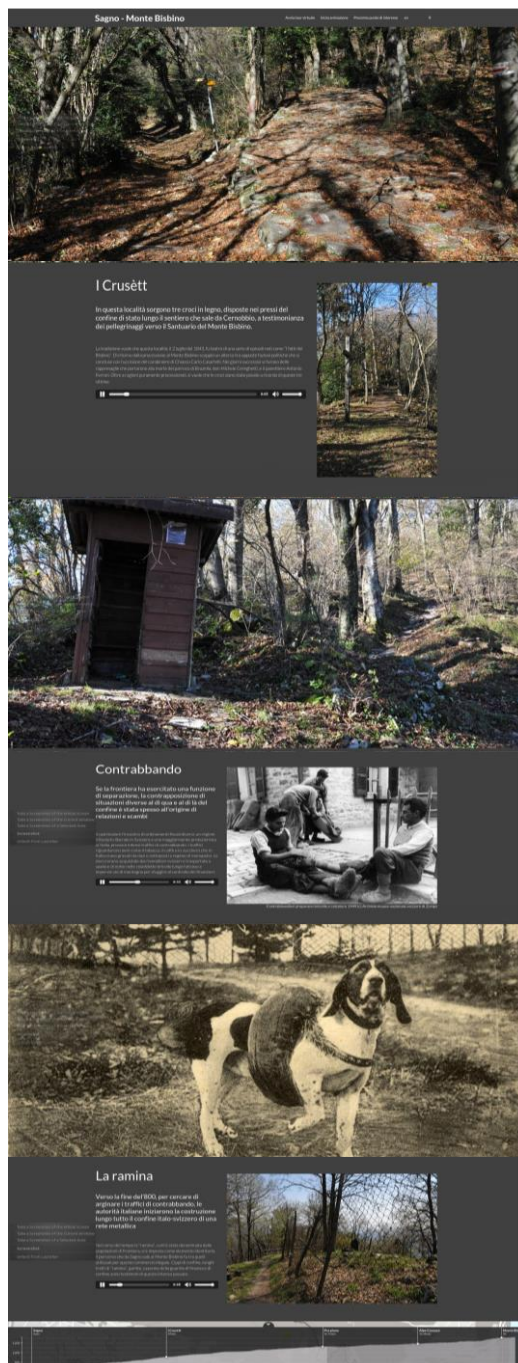


Figura 22 Esempio di story-board associato ad un elemento d'interesse lungo il percorso ed attivato automaticamente del "camminatore" virtuale al suo passaggio.

I multimedia possono essere di tre tipi come mostrato in figura:

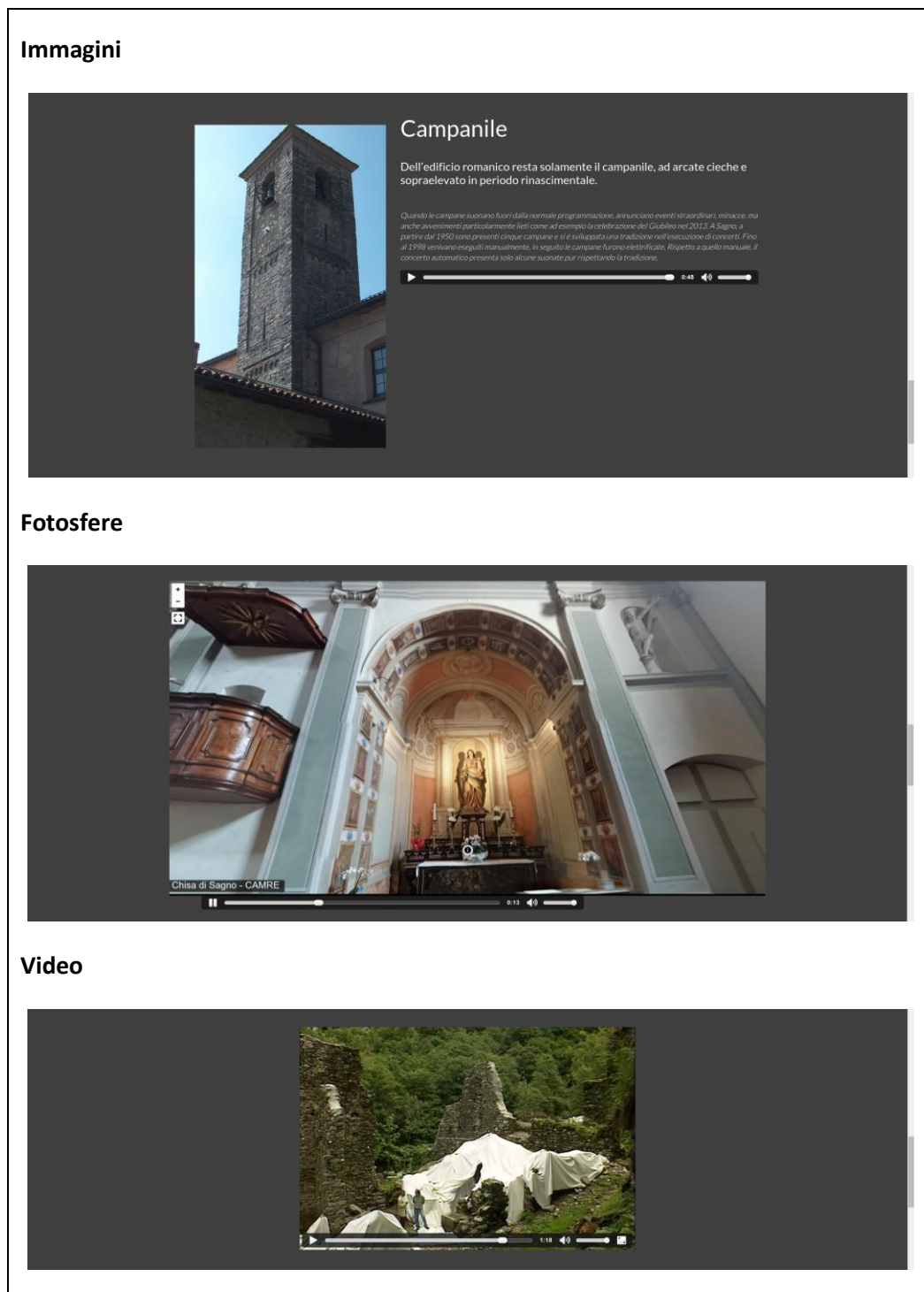


Figura 23 dettagli di differenti tipologie di multimedia supportati.

I layout possibili prevedono multimedia a destra, sinistra o a piena banda; il testo si adatta di conseguenza.

## ALLEGATO 4 – GEOIVS: APP MOBILE PER PROFESSIONISTI

All'avvio dell'applicazione l'utente deve scegliere se creare un nuovo percorso od esitare uno già presente nell'applicazione ma non ancora ultimato.

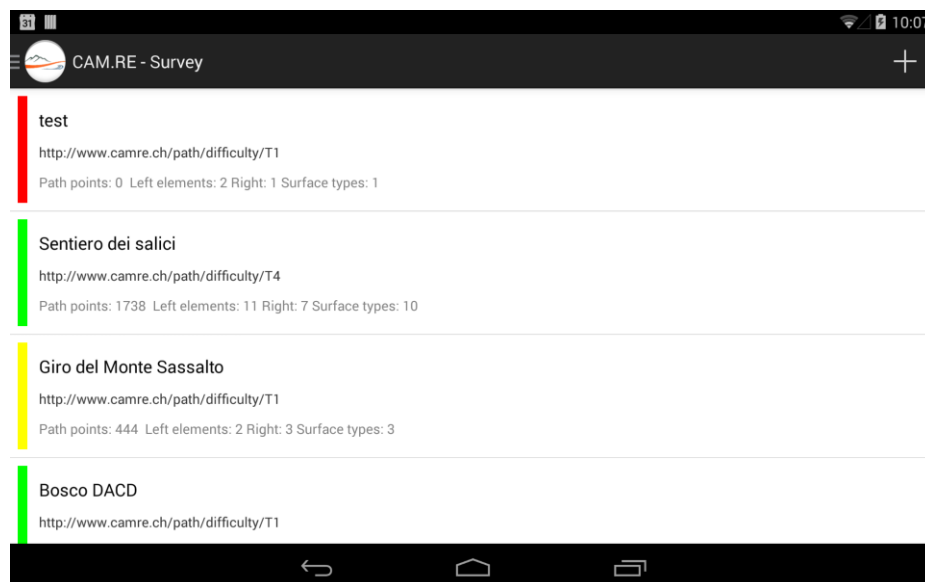


Figura 24 schermata iniziale dell'applicazione

inizializzare il percorso da mappare definendone i metadati e le informazioni iniziali, quali ad esempio il nome del percorso, la tipologia, e la superficie iniziale.

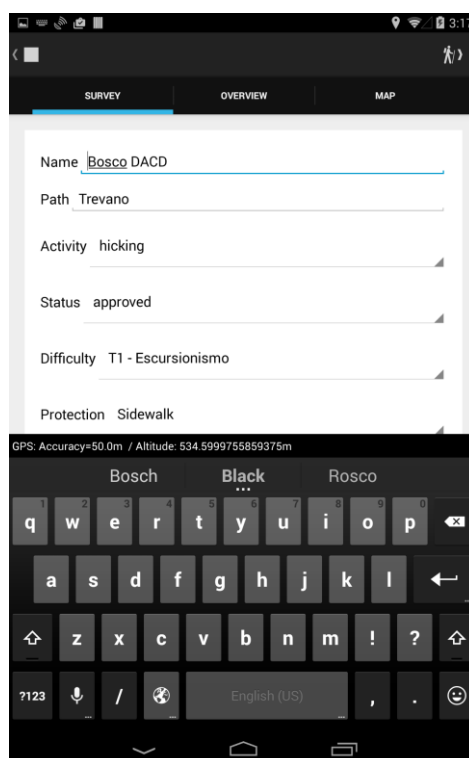


Figura 25 Creazione di un nuovo percorso da rilevare

Ora occorre definire il tipo di superficie iniziale del percorso:

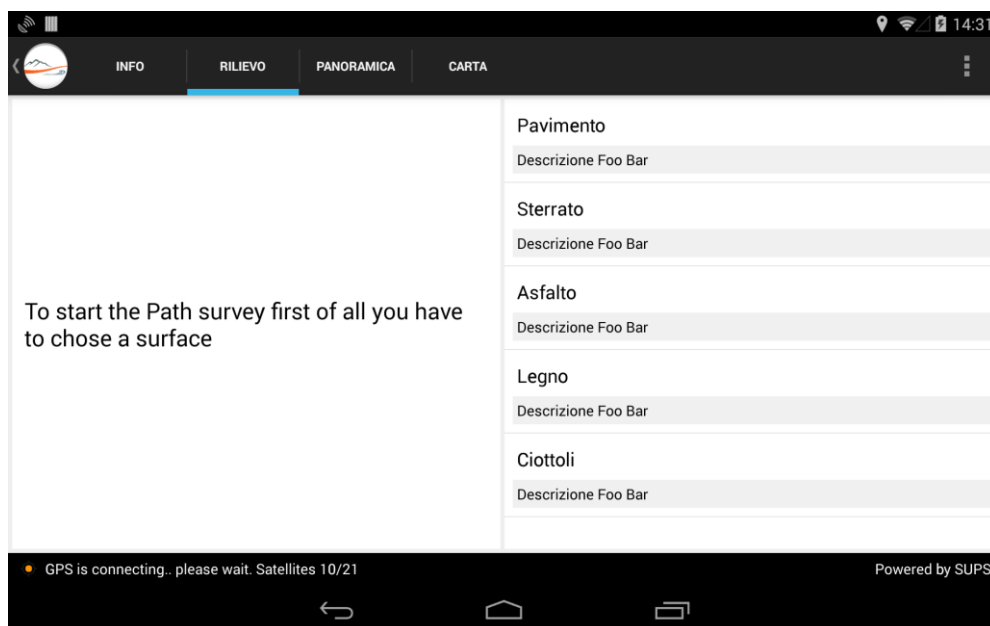


Figura 26 definizione della superficie iniziale della superficie del percorso

A questo punto l'utente può iniziare il rilievo vero e proprio.

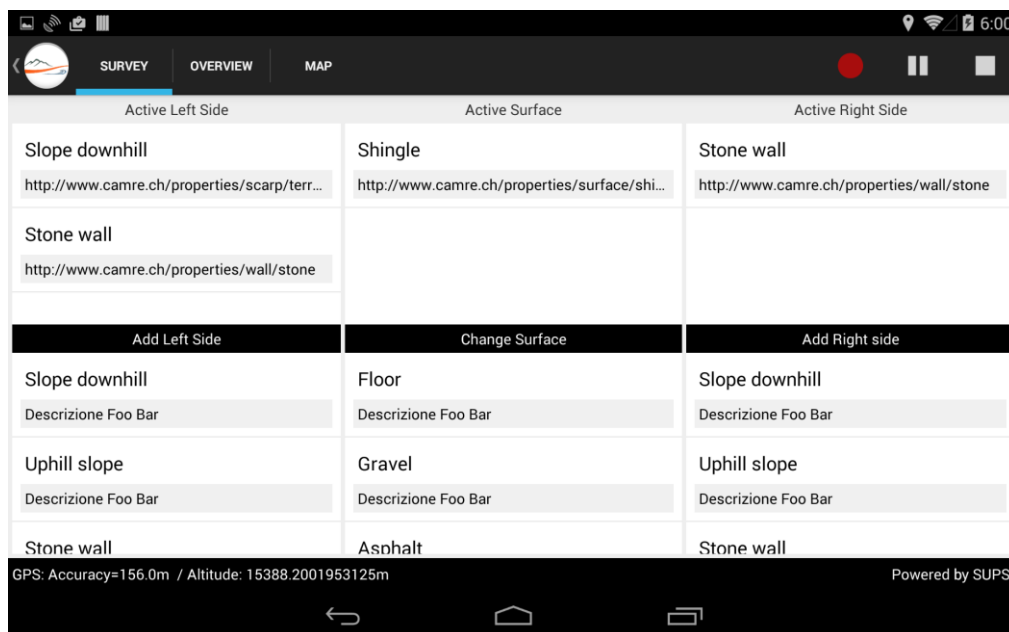


Figura 27 finestra del rilievo degli elementi storico culturali

Quando inizia il rilievo di un elemento lineare viene in automatico aperta una finestra che richiede la conferma del punto con coordinate lette dal GPS oppure permette di modificarne la posizione manualmente. Si noti che la posizione può essere presa in automatico solo se raggiunge una precisione

inferiore ad un valore definito dall'utente nella configurazione dell'applicazione e che è sempre visibile la precisione stimata della posizione GPS.

Questa opzione di localizzazione di un punto viene sempre mostrata ogni qualvolta che una georeferenziazione è necessaria (anche per le note ad esempio).

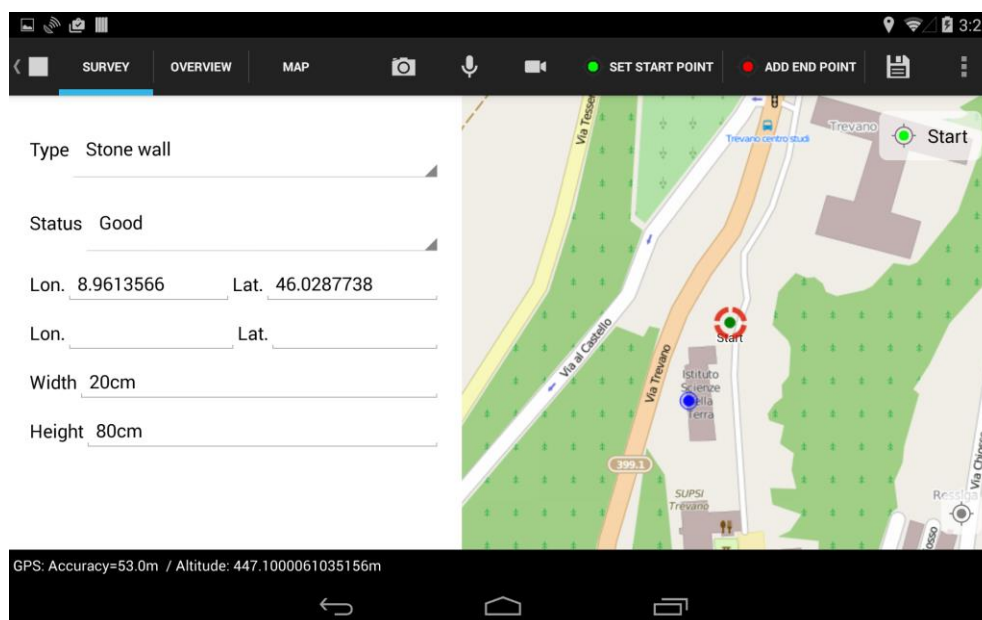


Figura 28 posizionamento di un elemento con supporto di una mappa.

In ogni istante l'utente può interrompere il rilievo per poi riprenderlo successivamente, e può visualizzare in modo schematico che cosa ha rilevato sino a quel momento tramite un grafico che applica gli stili standard utilizzati dalle mappe dell'Inventario federale delle Vie Storiche.

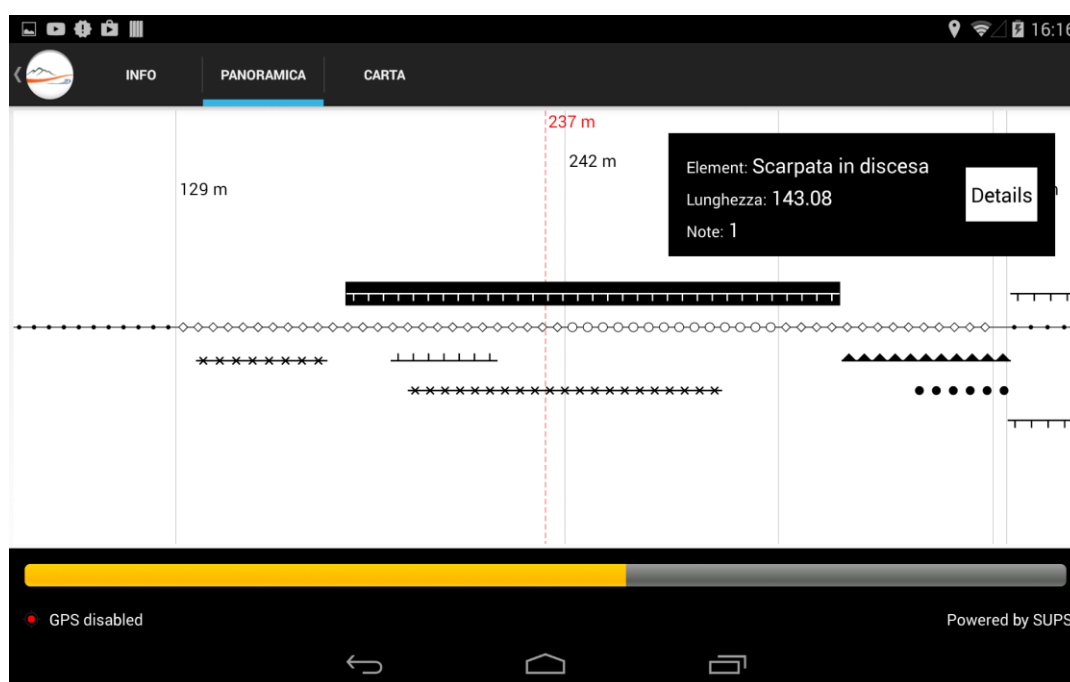


Figura 29 visualizzazione schematica degli elementi rilevati



Infine si noti come l'utente può prendere note audio, testuali o video associate ai vari elementi lineari ed un luogo per poi accedervi in modo interattivo.

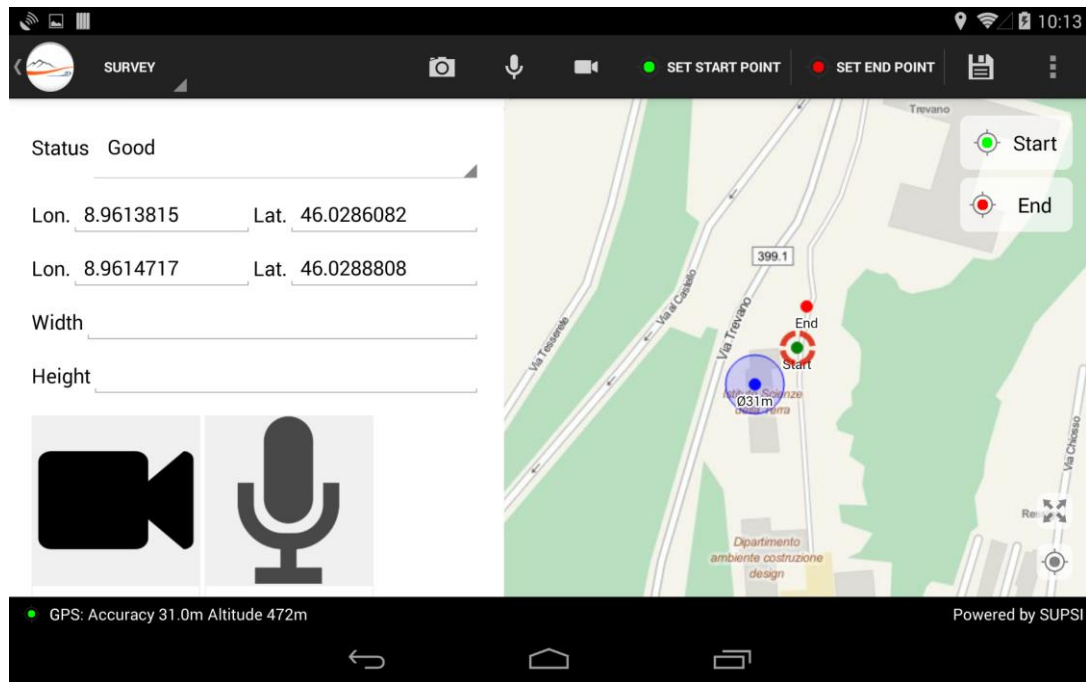


Figura 30 esempio di nota multimediale georeferenziata composta da audio e video.