

ASSE I – RICERCA, INNOVAZIONE E SVILUPPO TECNOLOGICO del
PO FESR 2014-2020- Azione 1B.1.2.1

PROGETTO MOBAS 4.0

Mobilità sostenibile in BASilicata 4.0

Work Package 4

**“REALIZZAZIONE DI SERVIZI A SUPPORTO DELLA MOBILITÀ PER
LA DIVERSA ABILITÀ”**

Deliverable 4.4

**“REPORT SULLO STUDIO DI UNA RETE SALVAVITA
PER CHI UTILIZZA LA CARROZZINA”**

Stato di avanzamento n. 2 dal 01/01/2023 al 31/12/2023

Data	Redazione a cura di:	Persona di contatto per il progetto:
31/07/2023	Consorzio TRAIN Altri partner: Digimat	Mario Zagaria COM SCPA E-mail: mario.zagaria@com-scpa.it telefono: 0972 460130

--	--	--

Sommario

1. IL PROGETTO MOBAS 4.0	4
2. WP 4 - REALIZZAZIONE DI SERVIZI A SUPPORTO DELLA MOBILITÀ PER LA DIVERSA ABILITÀ	5
3. I SISTEMI INFORMATIVI GEOGRAFICI	7
3.1 WEBGIS.....	9
3.2. L'ARCHITETTURA DI UN SERVIZIO WEBGIS.....	10
3.2.1 OPENLAYERS.....	11
3.2.2 GEOSERVER.....	12
3.3. BACKEND-WEBGIS MOBAS WP4	12
3.4 ACQUISIZIONE DEL DATO DA PARTE DELLA PIATTAFORMA WEBGIS.....	13
3.5 DATAWAREHOUSE E DATA PROCESSING	14
3.5.1 ERDDAP	15
3.5.2 GEOSERVER.....	15
3.5.3 PRTG	16
3.5.4 NAGIOS.....	16
3.6 ESEMPIO DI MOCKUP GRAFICO WEBGIS.....	17

Indice delle Figure

<i>Figura 1. Dal dato al servizio</i>	9
<i>Figura 2. Architettura di massima del sistema ITS</i>	12
<i>Figura 3. Modulo per la gestione del dato geolocalizzato</i>	14
<i>Figura 4. Mockup grafico WebGIS</i>	17

1. Il Progetto MOBAS 4.0

Il progetto MOBAS 4.0 si sviluppa all'interno dell'area di specializzazione Automotive, e declina in diversi aspetti il concetto di mobilità sostenibile nella regione Basilicata, consentendo alle PMI e alle GI aderenti al "Cluster regionale Automotive e Fabbrica Intelligente" (di seguito Cluster Automotive) ed operanti nel settore, di ampliare il proprio know-how diversificando le rispettive produzioni ed aprendo alle nuove tecnologie. In accordo con la Strategia regionale per l'innovazione e la specializzazione intelligente 2014-2020 (S3), il progetto MOBAS 4.0 ha l'obiettivo di supportare, sviluppare e sperimentare nuove strategie in grado di anticipare i cambiamenti del settore Automotive e intervenire sui fattori principi della competitività (a livello di impresa, di settore e di territorio). Attraverso l'esperienza di questo progetto, i partner coinvolti potranno migliorare la loro competitività in un settore, quello della mobilità, in cui il processo di avanzamento tecnologico e sostenibile comprende anche specifici campi operativi quali l'ICT (Information Communications Technology) ed i servizi legati all'IoT (Internet of Things), che lo sviluppo di reti di comunicazioni sempre più veloci metteranno a disposizione dei cittadini e delle imprese in un futuro oramai prossimo.

Obiettivo generale del progetto è quello di sviluppare nuove soluzioni tecnologiche connesse al settore Automotive volte a migliorare i servizi della mobilità sostenibile pubblica e privata, creando così i presupposti di una più rafforzata competitività del sistema produttivo Lucano. L'impatto dei risultati attesi del progetto sul territorio e sui cittadini lucani, rappresentano infatti un elemento qualificante del progetto MOBAS 4.0 che prevede anche la realizzazione di dimostratori su scala regionale.

Il progetto si sviluppa attraverso 7 obiettivi realizzativi:

WP1 – COORDINAMENTO

WP2 - REALIZZAZIONE DI SERVIZI E TECNOLOGIE PER IL POTENZIAMENTO DELL'INFRASTRUTTURA A SUPPORTO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE NEL TERRITORIO LUCANO

WP3 - REALIZZAZIONE DI SERVIZI A SUPPORTO DELLA MOBILITÀ CONDIVISA

WP4 - REALIZZAZIONE DI SERVIZI A SUPPORTO DELLA MOBILITÀ PER LA DIVERSA ABILITÀ

WP5 - MOBILITÀ SOSTENIBILE PER IL TRASPORTO PUBBLICO URBANO

WP6 - GESTIONE INTEGRATA DELLE BATTERIE DEI VEICOLI ELETTRICI SECONDO I PARADIGMI DELL'ECONOMIA CIRCOLARE

WP7 – DISSEMINAZIONE

Questo documento presenta e riassume il quarto deliverable previsto nell'ambito del WP4

2. WP 4 - Realizzazione di servizi a supporto della mobilità per la diversa abilità

Il WP4 prevede la progettazione e la realizzazione di un prototipo di carrozzina elettrica tecnologicamente avanzata, dotata di opportuna sensoristica in grado di controllare il movimento del mezzo, di registrare le condizioni di salute dell'utente, di trasmettere i dati ad una centrale di controllo per analizzarli ed interpretarli e, nel caso, di trasmettere eventuali warning.

Le tecnologie impiegate a bordo della carrozzina dovranno rispondere a particolari esigenze:

- a) monitorare il funzionamento corretto da un punto di vista meccanico ed elettrico;
- b) aumentare la sicurezza degli utenti rispetto alla presenza di ostacoli o altri impedimenti al normale movimento del mezzo;
- c) consentire la localizzazione costante della carrozzina;
- d) definire un sistema di sensori in grado di raccogliere dati sullo stato di salute dell'utente, in accordo con le più recenti Wearable Health Technologies (WHT);
- e) realizzare un sistema in grado di pre-elaborare i dati raccolti e trasmetterli ad un cloud dove potranno essere resi disponibili al medico di base e/o ai centri medici collegati alla piattaforma.

Il sistema sarà in grado di allertare, inoltre, gli utenti accreditati in una white-list nel caso di superamento di valori critici di uno o più parametri vitali, consentendo un pronto e più efficace intervento degli operatori sanitari.

2.1 Obiettivi

Il WP4 si pone l'obiettivo generale di migliorare la qualità di vita di persone con disabilità, fornendo loro uno mezzo per una mobilità più agevole e sicura. Nel dettaglio gli obiettivi specifici saranno due: 1) la realizzazione del prototipo di carrozzina elettrica; 2) la realizzazione del sistema di controllo centralizzato in grado di "dialogare" con il prototipo.

2.2 Attività

A.R.4.1 - Progettazione di un sistema per il monitoraggio del corretto funzionamento del prototipo di carrozzina

A.R.4.2 - Progettazione di un sistema per una mobilità in sicurezza del prototipo di carrozzina

A.R.4.3 - Progettazione di sistema dedicato per il monitoraggio dello stato di salute di chi utilizza la carrozzina

A.R.4.4 - Studio di una rete salvavita

A.R.4.5 - Realizzazione ed integrazione delle soluzioni individuate su un prototipo di carrozzina

A.R.4.6 - Verifica sperimentale del prototipo di carrozzina elettrica

Nel presente documento vengono descritti i risultati ottenuti nell'attività 4.4 del progetto MOBAS 4.0, relativamente alla progettazione di un sistema salvavita per chi utilizza la carrozzina.

3. I Sistemi Informativi Geografici

I G.I.S. - Geographic Information System - anche detti sistemi informativi geografici o sistemi informativi territoriali, sono dei sistemi informativi computerizzati il quali permettono l'acquisizione, la registrazione, l'analisi, la visualizzazione, la restituzione, la condivisione e la presentazione di informazioni relative a molteplici scenari tra cui territoriali/ambientali ma anche di siti civili.

Un sistema basato su tecnologia GIS è in grado di associare dei dati alla loro posizione geografica sulla superficie terrestre e di elaborarli per estrarne informazioni, in pratica la geolocalizzazione degli oggetti di interesse. Esempi di utilizzo comune sono la cartografia digitale e lo studio di fenomeni antropici e naturali terrestri e la loro diffusione.

La tecnologia GIS integra in un unico ambiente le più comuni operazioni con l'uso di un database per le interrogazioni e le analisi statistiche correlate con l'analisi geografica geolocalizzata. Quindi permettono di analizzare una entità geografica sia per la sua completa natura geometrica, attraverso una modellazione raster o vettoriale, sia per il suo totale contenuto informativo. Questo grazie all'integrazione di due sistemi prima separati: i sistemi di disegno computerizzato, ossia i CAD - Computer Aided Design - e i database relazionali, identificati con l'acronico DBMS - Data Base Management System.

L'implementazione del GIS avviene tramite i SIT - sistemi informativi territoriali - mettendo in relazione tra loro dati eterogenei, sulla base del loro comune riferimento geografico, detta anche geolocalizzazione, abilitando la visualizzazione di nuove informazioni a partire dai dati esistenti.

Il GIS offre ampie possibilità di interazione con l'utente e un insieme di strumenti che ne facilitano la personalizzazione e l'adattamento a situazioni specifiche.

I GIS presentano normalmente delle funzionalità di analisi spaziale, ovvero di trasformazione ed elaborazione degli elementi geografici degli attributi. Esempi di queste elaborazioni sono:

- **Overlay topologico**
Si effettua una sovrapposizione tra gli elementi di due temi per crearne uno nuovo o le interrogazioni spaziali;
- **Buffering**
Da un tema puntuale, lineare o poligonale si definisce un poligono di rispetto ad una distanza fissa o variabile in funzione degli attributi dell'elemento;

- **Segmentazione**
Sono algoritmi applicati a temi lineari per determinare un punto a una determinata lunghezza dall'inizio del tema;
- **Network Analysis**
Algoritmi che, utilizzando una rete di elementi lineari – ad esempio una rete stradale - determinano i percorsi minimi tra due punti;
- **Analisi Spaziale**
Algoritmi che, utilizzando modelli dati raster, effettuano analisi spaziali di vari tipi e di visibilità;
- **Analisi Geostatistiche**
Algoritmi di analisi della correlazione spaziale di variabili georeferenziate.

In pratica i GIS hanno ormai da tempo trovato impiego e ampia diffusione nei più svariati settori, configurandosi quali veri e propri sistemi di supporto alle decisioni e alla pianificazione.

Nel contesto di MOBAS 4.0 le attività saranno pertanto orientate allo sviluppo di strumenti e tecniche per il rilievo della base-dati informatica, integrata in una piattaforma WebGIS, che consente il rapido aggiornamento dei dati e l'elaborazione di processi decisionali per la valutazione dello stato delle cose, del rischio, della sicurezza.

Il rapido aggiornamento dei dati è fortemente legato ad un altro concetto chiave, ovvero l'Internet delle cose (IoT) che è in costante crescita e diffusione in tutti i settori e non poteva non interessare il mondo della mobilità e del monitoraggio delle soluzioni di mobilità.

Le fonti sono diverse e diversificate fra loro, infatti possono includere sensori, dati offerti da servizi e sistemi esistenti, sistemi IoT, app per dispositivi mobili, database, fogli di calcolo o persino informazioni estratte da Internet. Il sistema deve supportare i processi di acquisizione, trasporto e importazione dei dati per un utilizzo (es. elaborazione) immediato o l'archiviazione in un database o in una data lake, in modo che possano essere consultati, utilizzati e analizzati.



Figura 1. Dal dato al servizio

3.1 WebGIS

Le applicazioni WebGIS permettono la distribuzione di dati geo-spaziali, in reti internet e intranet, sfruttando le analisi derivanti dai software GIS e per mezzo di classiche funzionalità di applicazioni web-based pubblicano informazioni geografiche nel World Wide Web.

Un sistema WebGIS si basa su normali funzionalità client/server, come una classica architettura Web.

Di conseguenza, un primo elemento utile al progetto è una restituzione delle informazioni attraverso un WebGIS. Grazie alle sue implementazioni è diventato ora molto più semplice condividere questo tipo di informazioni con un numero potenzialmente illimitato di utenti. Infatti, è sufficiente una connessione Internet/Intranet ed un qualsiasi browser web per poter accedere alle cartografie tematiche ed ai dati che si vogliono rappresentare, senza la necessità di possedere alcuna abilità informatica specifica, dato che gli strumenti utili per padroneggiare un WebGIS sono estremamente intuitivi e poco complessi.

Tutti ormai siamo abituati a cliccare su una app mobile per controllare in mappa dove si trova il ristorante più vicino, o un altro servizio, introducendo il WebGIS nella vita quotidiana di milioni di cittadini in tutto il mondo.

L'obiettivo di un WebGIS DSS è quindi quello di collezionare, trasformare e diffondere informazioni in modo "intelligente", per aiutare l'utilizzatore a prendere decisioni, senza però sostituirsi ad esso, infatti la decisione si ottiene combinando le valutazioni umane con le informazioni elaborate dal sistema.

3.2. L'architettura di un servizio WebGis

Per la rappresentazione dei dati in un sistema informatico occorre formalizzare un modello rappresentativo flessibile che si adatti ai fenomeni reali.

Nel GIS abbiamo tre tipi di informazioni:

- Geometriche
Relative alla rappresentazione cartografica degli oggetti rappresentati, quali la forma - punto, linea, poligono - la dimensione e la posizione geografica;
- Topologiche
Riferite alle relazioni reciproche tra gli oggetti - connessione, adiacenza, inclusione, ecc... ;
- Informative
Riguardanti i dati - numerici, testuali ecc... - associati ad ogni oggetto.

Il GIS prevede la gestione di queste informazioni in un database relazionale.

L'aspetto che caratterizza il GIS è quello geometrico, memorizza la posizione del dato impiegando un sistema di proiezione reale che definisce la posizione geografica dell'oggetto.

Il GIS gestisce contemporaneamente i dati provenienti da diversi sistemi di proiezione e riferimento.

A differenza della cartografia su carta, la scala in un GIS è un parametro di qualità del dato e non di visualizzazione. Il valore della scala esprime le cifre significative che devono essere considerate valide delle coordinate di georeferenziazione. Quando un sistema informativo territoriale può essere utilizzato via Web viene considerato un Webgis.

I dati possono essere correlati alla loro posizione geografica in due tipi principali:

- Vettoriali
Sono costituiti da elementi semplici quali punti, linee e poligoni, codificati e memorizzati sulla base delle loro coordinate;
Un punto è individuato attraverso le sue coordinate reali (x1, y1);
Una linea o un poligono attraverso la posizione dei suoi nodi (x1, y1; x2, y2; ...);

Ciascun elemento è associato un record del database che contiene tutti gli attributi dell'oggetto rappresentato.

- Raster

Permette di rappresentare il mondo reale attraverso una matrice di celle, generalmente di forma quadrata o rettangolare, dette pixel;

Ciascun pixel ha associate le informazioni relative a ciò che esso rappresenta sul territorio;

La dimensione del pixel, generalmente espressa nell'unità di misura della carta, è strettamente relazionata alla precisione del dato.

I dati vettoriali e i dati raster si adattano ad usi diversi. La cartografia vettoriale è particolarmente adatta alla rappresentazione di dati che variano in modo discreto, ad esempio l'ubicazione dei cassonetti dei rifiuti di una città o la rappresentazione delle strade o una carta dell'uso del suolo, mentre la cartografia raster è più adatta alla rappresentazione di dati con variabilità continua, ad esempio un modello digitale di elevazione o una carta di acclività del versante.

Considerate le premesse, il WebGIS risulta essere un sistema web per la gestione dei dati geospaziali e la pubblicazione di servizi web standard su sfondi cartografici - mapviewer.

La piattaforma permette l'archiviazione e la gestione diretta di dati sia residenti in strutture locali, sia come servizi web esterni, in un ambiente di amministrazione unico. Per quanto riguarda il mapviewer, il progetto MOBAS 4.0 andrà a sviluppare un cruscotto che integra ed usa librerie standard openlayers.

3.2.1 OpenLayers

È una libreria JavaScript dedicata alla gestione dei dati cartografici sui browser più diffusi e recenti, senza alcun vincolo di dipendenza dalle componenti Server.

Implementa interfacce di programmazione JavaScript, le cosiddette API, che consentono la costruzione di complete e potenti applicazioni geografiche su piattaforma web, analogamente a quanto avviene con Google Maps e le MSN Virtual Earth APIs.

OpenLayers, per diffusione e longevità, si configura sostanzialmente come standard tra gli sviluppatori di piattaforme WebGIS e conferisce pertanto caratteristiche di integrabilità della soluzione in altre proposte in contesti molto differenziati.

3.2.2 GeoServer

Un altro strumento standard per la gestione del dato vettoriale e georeferenziato è GeoServer. GeoServer è un software basato su Java che consente agli utenti di visualizzare e modificare i dati geospaziali. Utilizzando gli standard aperti stabiliti dall'Open Geospatial Consortium – OGC - GeoServer consente una grande flessibilità nella creazione di mappe e nella condivisione dei dati. Inoltre, implementa i protocolli OGC standard del settore come Web Feature Service - WFS - Web Map Service - WMS - e Web Coverage Service - WCS. Ulteriori formati e opzioni di pubblicazione sono disponibili come estensioni tra cui Web Processing Service - WPS - e Web Map Tile Service - WMTS.

3.3. Backend-WebGIS MOBAS WP4

La seguente figura mostra l'architettura di massima del sistema ITS di MOBAS 4.0 evidenziando i blocchi funzionali che recepiscono le indicazioni dello stato dell'arte, oltre essere aperta ad integrazioni con moduli di gestione di dati da nuove fonti distribuite - es. dati delle carrozzelle smart.

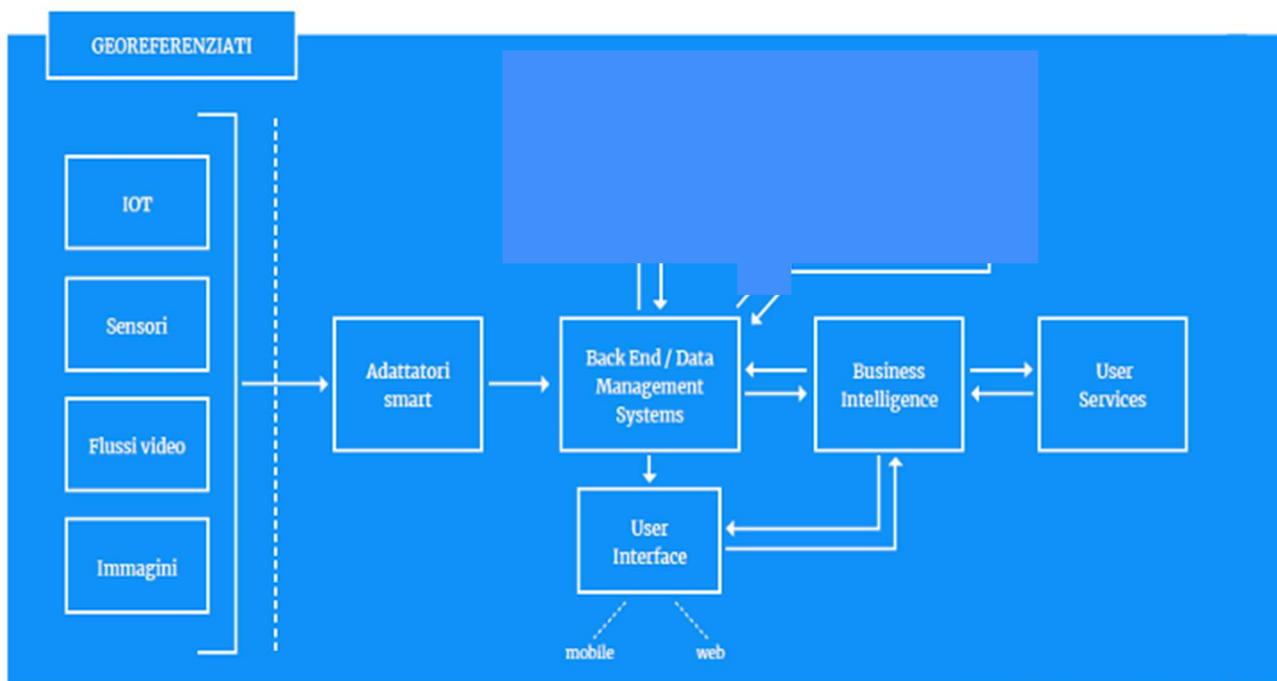


Figura 2. Architettura di massima del sistema ITS

Come è intuibile dall'architettura, per quanto riguarda la gestione dei dati, con il progetto si intende quindi realizzare un nuovo concetto di piattaforma ICT di supporto ai servizi di supporto decisionale basato sul concetto di sistema di sistemi.

A prescindere dalla realizzazione fisica le componenti logiche del sistema sono:

- **Layer Dati**

Costituito dalla sensoristica di campo e dalle unità di gestione del dato. Le unità di campo hanno il compito di acquisire delle informazioni in situ (sul posto) e realizzare un primo livello di elaborazione per aggregare e sintetizzare il dato monitorato. Sono dispositivi tecnologici che permettono di rilevare informazioni come presenza, tipologia, stazza, velocità ecc. dei mezzi. Rientrano in questa categoria sia i dispositivi che acquisiscono ed elaborano immagini, sia dispositivi che rilevano transito da traduzione sensoristica.

- **Layer dei servizi**

Costituito dai moduli di centralizzazione e archiviazione dato: il loro compito è quello di memorizzare tutti i dati georeferenziati. Sono server normalmente equipaggiati con meccanismi di storage veloci e ridondanti e che prevedono sistemi di backup e di sicurezza a prova di guasto per prevenire la perdita di dati. Dispongono o sono configurati con tool per data warehouse, e data mining.

- **Layer Applicazioni**

Che integra sia Moduli di Business intelligence per realizzare elaborazioni e aggregazioni dei dati su diverse dimensioni e domini informativi, sia servizi di interrogazione ai dati acquisiti.

3.4 Acquisizione del dato da parte della piattaforma WebGIS

Esistono diverse modalità, approcci e tecnologie per includere e rendere disponibili tali dati e tali modalità dipendono tipicamente dall'origine dati ed i requisiti temporali per l'accesso/elaborazione ai dati.

- **Batch**

I dati di origine vengono raccolti e raggruppati periodicamente ed inviati al sistema di destinazione. I gruppi di dati possono essere elaborati in base a qualsiasi ordine logico, all'attivazione di determinate condizioni o a una semplice pianificazione.

Quando i requisiti di sistema non impongono l'acquisizione di dati in tempo reale o quasi, in genere viene utilizzata la "data ingestion" di tipo batch, in quanto generalmente più semplice e implementata in modo più affidabile, presenta requisiti tecnologici meno stringenti rispetto all'importazione in streaming.

Un firewall consente il conferimento dei dati all'infrastruttura solo da parte dei nodi locali che sono accreditati sul sistema, il GIS gateway offre i dati geospaziali ai servizi di supporto decisionale - WebGIS, cruscotti, applicazioni desktop.

La piattaforma ICT richiede un Data Layer che insiste su una infrastruttura cloud provata. Le risorse minime da allocare sono costituite da almeno due macchine virtuali come da immagine seguente:

VM1 (backend)

- vCPU - 2 - Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2650 v3 @ 2.30GHz
- RAM - 16 GB
- HDD OS - 50 GB (min!)
- HDD Dati - 2 TB
- Static public IP

VM2 (front-end) this is optional but better to have it

- vCPU - 2 - Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2650 v3 @ 2.30GHz
- RAM - 4 GB
- HDD OS - 50 GB
- Static public IP

La VM di backend è configurata con i seguenti strumenti software di gestione del dato:

3.5.1 ERDDAP

ERDDAP è un server di dati che offre un modo semplice e coerente per scaricare sottoinsiemi di set di dati scientifici su griglia e tabulari in formati di file comuni e creare grafici e mappe.

Supporta e restituisce i dati come tabella .html, ESRI .asc e .csv, Google Earth .kml, OPeNDAP binario, .mat, .nc, ODV .txt, .csv, .tsv, .json e .xhtml.

Può anche restituire un'immagine .png o .pdf con un grafico o una mappa personalizzati inoltre implementa servizi Web RESTful - ad esempio per la ricerca di set di dati, per il download di dati, per la creazione di mappe - direttamente da qualsiasi programma per computer - Matlab, R o un programma che si scrive - e anche da pagine Web - tramite tag immagine HTML o JavaScript.

3.5.2 GEOSERVER

GeoServer è un server software basato su Java che consente agli utenti di visualizzare e modificare i dati geospaziali. Utilizzando gli standard aperti stabiliti dall'Open Geospatial Consortium - OGC) - consente una grande flessibilità nella creazione di mappe e nella condivisione dei dati.

Implementa i protocolli OGC standard del settore come Web Feature Service - WFS - Web Map Service - WMS - Web Coverage Service - WCS.

Ulteriori formati e opzioni di pubblicazione sono disponibili come estensioni tra cui Web Processing Service – WPS - e Web Map Tile Service - WMTS.

3.5.3 PRTG

PRTG Network Monitor è un software di monitoraggio della rete senza agenti di Paessler AG. Permette di monitorare e classificare condizioni di sistema come l'utilizzo della larghezza di banda o il tempo di attività e raccogliere statistiche da host vari come switch, router, server e altri dispositivi e applicazioni.

3.5.4 NAGIOS

Nagios è un'applicazione open source per il monitoraggio di computer e risorse di rete. La sua funzione base è quella di controllare nodi, reti e servizi specificati, avvertendo con degli alert quando questi non garantiscono il loro servizio o quando ritornano attivi.

Per accedere ai dati di una infrastruttura come quella progettata per MOBAS 4.0 è quindi necessario implementare le chiamate al service layer e utilizzare gli strumenti adatti per la visualizzazione di questi dati, application layer, su browser, ossia il WebGIS.

Una applicazione client quindi non sarà altro che una applicazione che implementa una interfaccia di chiamate al map-server per creare le chiamate nel formato corrispondente conoscendo gli indirizzi del map-server da interrogare e interfaccia di visualizzazione del dato geografico.

3.6 Esempio di mockup grafico WebGIS

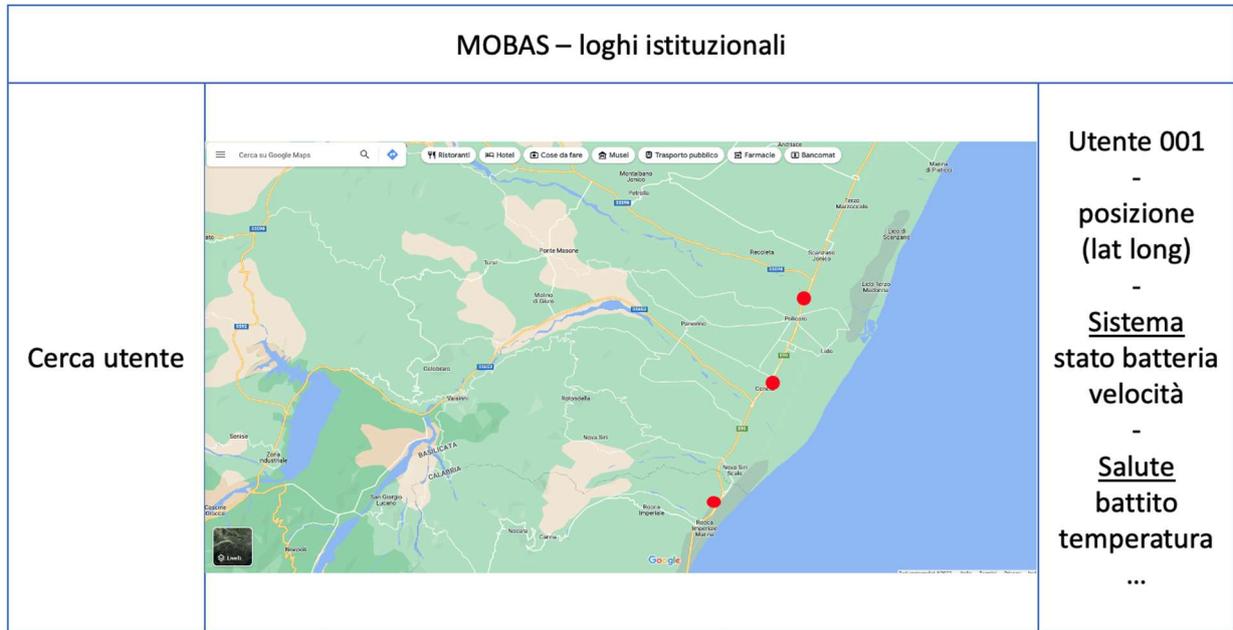


Figura 4. Mockup grafico WebGIS