



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

MOST
CENTRO NAZIONALE PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE

SPOKE 5 – OPEN CALL INNOVATION AND SUSTAINABILITY IN SMART MOBILITY - ISSM

KUNEE – LORAN



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

MOST
CENTRO NAZIONALE PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE

ISSM - Innovation and sustainability in smart mobility

Kunée e Loran hanno sviluppato in partnership il progetto ISSM, finanziato tramite il bando a cascata per le imprese, università ed enti pubblici di ricerca – spoke 5 – light vehicle and active mobility

Il progetto ha previsto lo studio, sviluppo e progettazione di soluzioni per infrastrutture ciclabili smart, con sensori integrati, app di monitoraggio e raccolta dati ambientali, per migliorare sicurezza, sostenibilità e pianificazione dei percorsi.





Obiettivi del progetto

- Report di sostenibilità, relazioni DNSH e verifiche climatiche.
- Monitoraggio energetico e gestione comunità energetiche.
- Perizie 4.0/5.0 e consulenza per bandi e governance aziendale.
- Certificata ESCO e vincitrice di Spoke 3 (tassonomia sostenibile) e Spoke 7 (Smart Agri-Food e CSR).

- Azienda leader in soluzioni digitali personalizzate e infrastrutture tecnologiche avanzate.
- Divisione Ambiente: sistemi di monitoraggio per aria, acqua, rumore e campi elettromagnetici.
- Forte competenza nell'ottimizzazione tecnologica per il settore sanitario.





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



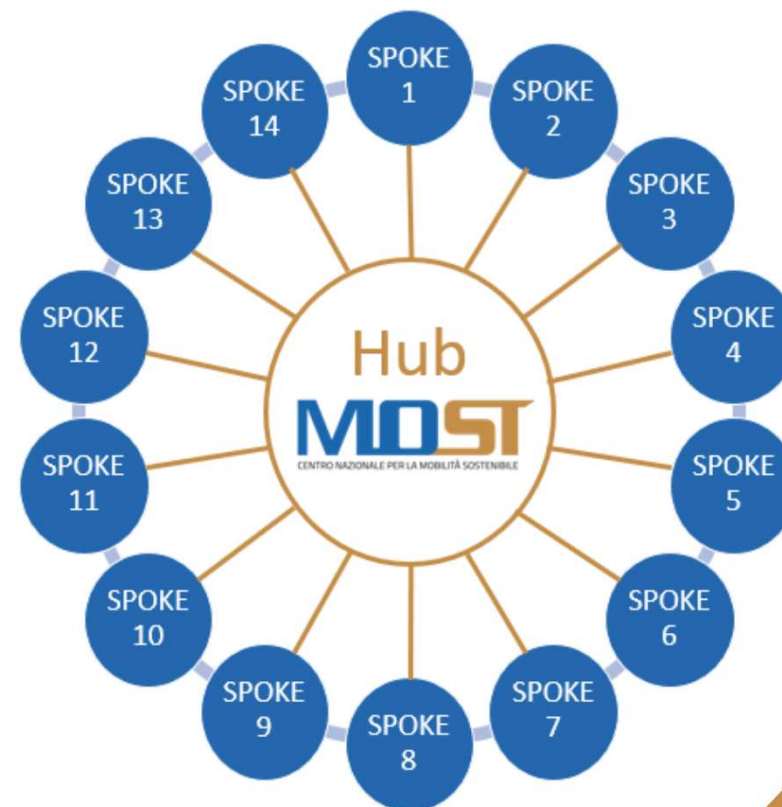
Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

MOST
CENTRO NAZIONALE PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE

Il progetto ISSM – Innovation and Sustainability in Smart Mobility nasce nell'ambito di un bando a cascata dello Spoke 5 del **Centro Nazionale per la Mobilità Sostenibile (MOST)**.

I bandi a cascata sono strumenti di finanziamento previsti dal PNRR che consentono agli Spoke del Centro Nazionale per la Mobilità Sostenibile (MOST) di ridistribuire risorse a soggetti esterni (imprese, università, enti di ricerca).

Finalità: rafforzare la collaborazione tra pubblico e privato e sostenere progetti di ricerca fondamentale, industriale e sviluppo sperimentale in linea con gli obiettivi di innovazione e sostenibilità del CNMS.





Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

MOST
CENTRO NAZIONALE PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE

Spoke 5: Light Vehicle and Active Mobility

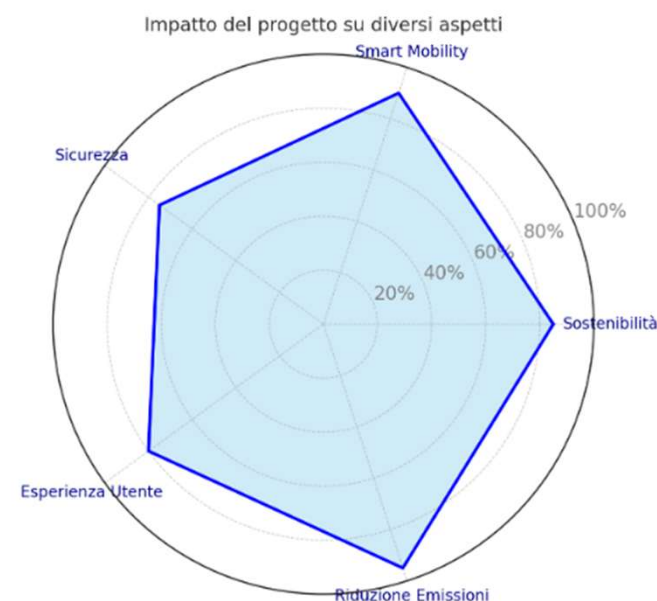
Tema dedicato a mobilità leggera e attiva, con focus su soluzioni smart per veicoli leggeri, infrastrutture ciclabili intelligenti, sensoristica avanzata.

Coordinato dall'Università degli Studi di Bergamo, che gestisce i bandi a cascata sul tema e supporta la selezione e il monitoraggio dei progetti finanziati.



- Obiettivi del progetto

- Migliorare le infrastrutture ciclabili con tecnologie smart e sostenibili.
- Rendere la mobilità ciclabile smart con sensori avanzati e design innovativo.
- Monitoraggio real-time di parametri come traffico, clima e qualità dell'aria tramite dispositivi integrati su banca dati



- Output del progetto

- Analisi di regolamentazioni, pubblicazioni e indagini per definire scenari globali e regionali di sostenibilità.
- Indagini su soluzioni per la mobilità sostenibile e sensoristica avanzata, valutando sfide e pratiche green.
- Progettazione di strumenti real-time per traffico, clima e qualità dell'aria con sensori integrati.
- Integrazione di dati per migliorare percorsi e ampliare conoscenze sulla mobilità sostenibile.

- Timeline delle attività

- Studi preliminari su mobilità leggera.
- Analisi mercato e definizione del prodotto.
- Sviluppo prototipo e test.
- Diffusione tramite eventi.

Nome attività	inizio	durata	mese 1	mese 2	mese 3	mese 4	mese 5	mese 6	mese 7	mese 8	mese 9	mese 10	mese 11	mese 12
Studio Stato dell'arte e banche dati esistenti	0	1												
Analisi dati e mercato di riferimento	1	1,5												
Generazione idea prodotto tra partner	2,5	0,5												
Strategia di sviluppo e analisi di fattibilità	3	0,5												
Ideazione di un primo prototipo	3,5	3,5												
Test su prototipo	7	2												
Analisi dati test	9	1												
Ulteriori modifiche e ideazione prodotto finale	10	1												
Diffusione prodotto tramite eventi e collaborazioni con spoke	11	1												
			1		2				3			4	5	

	Capofila (Kunee SRL)
	Collaborazione
	Partner (Loran SRL)

Studio stato dell'arte (Kunée Srl)

Analisi stato attuale della mobilità sostenibile, con particolare attenzione alla ciclabilità e alla sensoristica.

Cos'è la mobilità sostenibile

La mobilità sostenibile si riferisce a un sistema di trasporto che:

Riduce l'impatto ambientale (emissioni di CO₂, inquinamento acustico e atmosferico).

Migliora la **qualità della vita urbana**.

Favorisce l'**inclusione sociale** e l'accessibilità.

Integra mezzi diversi in un'ottica **multimodale**.

Policy e riferimenti normativi

Green Deal europeo: riduzione del 90% emissioni del settore trasporti entro il 2050.

PNRR e fondi europei: sostegno alla mobilità sostenibile

Tassonomia UE (Reg. 2020/852): i progetti di mobilità sostenibile qualificati come "attività economiche sostenibili", agevolando finanziamenti e incentivi.

Piani urbani della mobilità sostenibile (PUMS): strumenti di pianificazione obbligatori per città sopra i 100.000 abitanti in Italia

Tecnologie e Innovazioni

Smart mobility: sensori, IoT e big data per monitorare traffico, ottimizzare i flussi e migliorare la sicurezza.

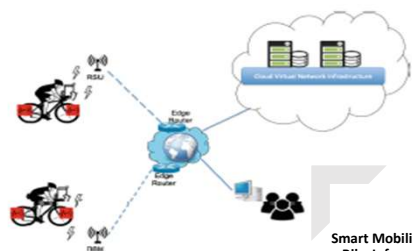
Mobility as a Service (MaaS): piattaforme integrate che combinano più modalità di trasporto in un unico servizio digitale.

Infrastrutture intelligenti: piste ciclabili prefabbricate, semafori intelligenti, parcheggi smart.

Contabici e sensori ambientali: per misurare l'uso reale e valutare l'efficacia delle politiche

Soluzioni a supporto delle infrastrutture smart nella Cycle Mobility (Kunée Srl)

Review della letteratura



Smart Mobility and Sensing: Case Studies Based on a Bike Information Gathering Architecture (PUMA) (Aguari, Contoli, Delnevo, & Monti, 2018)
Architettura BIGA con sensori ambientali e di performance.
Percorsi personalizzati via cloud, dati crowdsourced su traffico, inquinamento, sicurezza.
Integrazione con trasporto pubblico e smart city.



BiLight: A Smart Bicycle Monitoring and Finding System for Rider Safety Based on IoT Technologies (Lien- Wu & Chun-Yu, 2022)

Sistema anti-collisione posteriore con LED smart.
Riconoscimento utente (deep learning) e tracking anti-furto.
Crowdsourcing per localizzazione bici rubate.



A Novel Bike-Mounted Sensing Device with Cloud Connectivity for Dynamic Air-Quality Monitoring by Urban Cyclists (Gómez-Suárez, et al., 2022)

Sensori low-cost per NO_2 , O_3 , $\text{PM}_{2.5}/\text{PM}_{10}$ sul manubrio.
Indice qualità aria in tempo reale per percorsi urbani.
Test a Badajoz con piattaforma cloud.

Soluzioni a supporto delle infrastrutture smart nella Cycle Mobility (Kunée Srl)

Review della letteratura

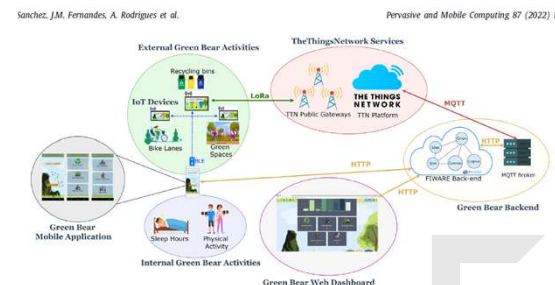


Emotion Sensing for (E-)Bicycle Safety and Mobility Comfort (Zeile, 2023)

Bio-mapping per rilevare stress ciclistico (EmoCycling).

Sensori fisiologici (conduttanza, temperatura) sincronizzati a GPS.

Identifica hotspot critici per infrastrutture più sicure.



Green Bear - A LoRaWAN-based Human-in-the-Loop case-study for sustainable cities (Torres Sanchez , et al., 2022)

Sensori BLE e LoRaWAN per monitorare piste ciclabili.

Gamification e incentivi per comportamenti sostenibili.

Pilota a Coimbra, aumento uso bici e raccolta dati urbani.

Analisi di mercato (Kunée Srl)

Contesto e sfide

Necessità crescente di **mobilità urbana intelligente e sostenibile**.

Ruolo chiave delle **tecnologie IoT, sensori e big data** per ottimizzare flussi, ridurre emissioni e migliorare sicurezza.

Tecnologie esistenti e implementabili

Monitoraggio flussi ciclistici (totem, contabici, sensori laser).

Piste ciclabili prefabbricate smart (mOOve, EcoSmart Road 2.0).

Integrazione con sistemi di ricarica e infrastrutture cloud.

Esigenze degli utenti

Pendolari: velocità, sicurezza, connessioni fluide.

Bambini/anziani: sicurezza elevata, percorsi protetti.

Cicloturisti e ricreativi: comfort, servizi accessori.

Cargo bike e mezzi elettrici: larghezza adeguata, fluidità.

Analisi di mercato (Kunée Srl)

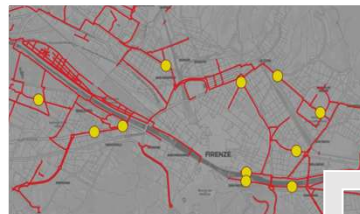
Casi studio smart cycling



Nuoro — Pista ciclabile smart

10 km con pali smart: Wi-Fi, videosorveglianza, ricarica e-bike.

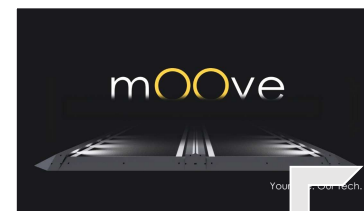
Display LED, SOS, servizi di comunicazione.



Firenze — Contabici e monitoraggio flussi

Totem e sensori laser per dati in tempo reale.

Integrazione dati per pianificazione e incentivi.



mOOve (Ferrara)

Piste modulari prefabbricate, illuminazione integrata.

Sensori per qualità aria e manutenzione predittiva.



EcoSmart Road 2.0 (Alba)

Moduli prefabbricati con plastica riciclata.

Sensoristica avanzata (PM, NOx, CO₂), ricarica e-bike.

Monitoraggio continuo via cloud e gestione predittiva.

Fase 1: Analisi del contesto urbano (Loran srl)

Definizione dei requisiti per l'implementazione di sistemi IoT

Studio delle condizioni climatiche, topografiche e infrastrutturali



Air quality



Weather



Compliance

Analisi tecnica e ambientale del contesto territoriale

Focalizzazione su parametri predefiniti: qualità dell'aria, flussi ciclabili e aree critiche

Fase 2: Definizione del piano di test per la validazione e prototipazione

Test di laboratorio

Test in ambienti controllati

Metriche di validazione sensoristica (Loran srl)

CHARACTERISTICS	Operating system	Watchdogs anti-blocking system Industrial operating system in real time (FreeRTOS) Valid for industrial environments
	CPU	Dual Core a 240 MHz, 16MB RAM / 32MB Flash
	Antennas	Multi-antenna IP68 anti-vandalism (GPS/M2M/WiFi)
	4G Antenna peak gain	4.87 dBi
	WiFi Antenna peak gain	4.05 dBi
COMMUNICATIONS	Antenna impedance	50 ohm nominal
	Antenna operating frequencies	4G Main: 824-960/1710-2690 MHz// 4G Div: 1710-2690 MHz// WiFi: 2400-2500 MHz// GNSS: 1561/1575.42 MHz
	Device health monitoring	Temperature Humidity
	Vandalism detection	Accelerometer Gyroscope
	Network	WiFi 4G GSM- GPRS NB-IoT
POWER SUPPLY	Protocols	MQTT Sentilo
	Remote management	Full configuration management via Libelium Homard platform (LwM2M) Partial configuration management via Third party platform (MQTT)
	Data sending	Configurable between 1 min - 25 min
	Power consumption	5W (normal mode), 3W (sleep mode)
	Input	15 VDC or Solar Panel 12V
ENCLOSURE	Battery (optional)	10.05 Ah
	Protection	IP65
	Size	271 x 170 x 90 mm
	Material	plastic (PC V-0; flame-resistant and self-extinguishing)
	Weight	1.12 kg (core enclosure without battery extension) 1.57 kg (core enclosure with battery extension)
CE GDPR.EU		
PARAMETRI DI MISURAZIONE - Temperatura e umidità - NO2 calibrato (Diossido di azoto) - O3 calibrato (Ozono) - CO calibrato (Monossido di carbonio) - SO2 calibrato (Diossido di zolfo) - Estensione PM (PM1, PM2.5 e PM10)		
Certificazione ISO 17025 Range estesi 0–25 ppm per CO0–50 ppm per SO₂ Risoluzione almeno fino a 1 ppb Protezione IP66, connettività multistandard e autodiagnosi Tolleranze conformi alla direttiva UE2008/50/CE Tempi di risposta rapidi		



Smart spot crowd (Loran srl)



FINALITÀ DI UTILIZZO

- **Monitoraggio dell'afflusso di persone** fino a 100 metri tramite gestione da remoto e visualizzazione dei dati raccolti. Consente di rilevare la presenza di folla in tempo reale nei punti monitorati

MODALITÀ RACCOLTA DATI

- Rileva indirizzi MAC degli smartphone vicini tramite wi-i e bluetooth. Tale operazione è conforme al GDPR e i dati raccolti vengono anonimizzati tramite funzioni matematiche.

ASPETTO

- Dimensione 271X170X90 MM. Questo consente una facile installazione e un ridotto impatto visivo.

SPECIFICHE TECNICHE

Caratteristiche	Sistema operativo:	Sistema operativo industriale in tempo reale (FreeRTOS)
		Sistema anti-blocco: Watchdog
	CPU:	Dual Core 240 MHz Memoria 16 MB RAM / 32 MB Flash
	Materiali della piastra di montaggio per l'elettronica:	Alluminio
	Antenne:	Antenna esterna (antenna omnidirezionale multipla esterna IP68 anti-vandalismo – GPS/M2M/WiFi)
Comunicazione	Rilevamento di attività vandaliche:	Accelerometro Giroscopio
	Tipo di SIM card:	nano SIM
	Invio Dati	Compatibile con piattaforme terze Frequenza configurabile da 1 secondo a 24 ore

Centralina di monitoraggio qualità dell'aria con estensione monitoraggio gas (Loran srl)



FINALITÀ DI UTILIZZO

- **Monitoraggio qualità dell'aria** attraverso misurazione di gas classificati dall'OMS come nocivi per l'uomo a determinate concentrazioni. I gas monitorati sono: **O₃ (ozono)**, **NO**, **NO₂**, **CO** e **particolato (PM)**.

SISTEMA DI CAMPIONAMENTO ARIA

- **Pompa di aspirazione** che preleva aria dall'esterno e la fa passare sulla superficie del sensore
- **Cappa aspirante** che ospita sensori e scheda di acquisizione dati e che protegge da agenti esterni
- **Sensore di temperatura e umidità** che caratterizza le condizioni della superficie sensibile consentendo al sistema di effettuare compensazioni software per temperatura e umidità

CERTIFICAZIONE

- Conforme alla direttiva europea **2008/50/CE** sulla qualità dell'aria



	Diossido di zolfo(SO ₂)	Ozono(O ₃)	Monossido di azoto(NO)	Diossido di azoto(NO ₂)	Monossido di carbonio(CO)
Range	0 - 50 ppm	0 - 20 ppm	0 - 20 ppm	0 - 20 ppm	0 - 25 ppm
Accuratezza	15 ppb	15 ppb	15 ppb	15 ppb	20 ppb
Risoluzione	1 ppb	1 ppb	1 ppb	1 ppb	1 ppb
Tempo di risposta	≤ 20 seconds	≤ 45 seconds	≤ 25 seconds	≤ 80 seconds	≤ 20 seconds
Range umidità	15 to 85 % HR	15 to 85 % HR	15 to 85 % HR	15 to 85 % HR	15 to 85 % HR

	Solfuro di idrogeno(H ₂ S)	Ammoniaca(NH ₃)	Anidride carbonica(CO ₂)	Composti organici volatili(TVOC)
Range	0 - 1 ppm	0 - 20 ppm	400 - 10000 ppm	0 - 40 ppm
Accuratezza	5 ppb	0.5 ppm	±30 ppm	1 ppb
Risoluzione	1 ppb	1 ppb	1 ppb	1 ppb
Tempo di risposta	≤ 20 seconds	≤ 60 seconds	≤ 20 seconds	≤ 8 seconds
Range umidità	15 to 90 % HR	15 to 90 % HR	0 to 95 % HR	15 to 90% HR

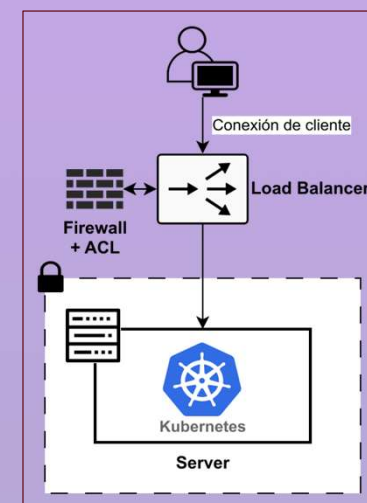
Risultati e valore aggiunto (Loran srl)

Validazione della piattaforma Iris360: IoT Data Management

- Aggregazione e normalizzazione di dati da fonti eterogenee
- Analisi in tempo reale con standard aperti (FIWARE, NGSI-LD, MQTT, HTTP)
- Sistema interoperabile e scalabile
- Abilitazione di ecosistemi smart per mobilità e gestione urbana



iris360
Powered by Loran



Spoke 5 – light and active mobility

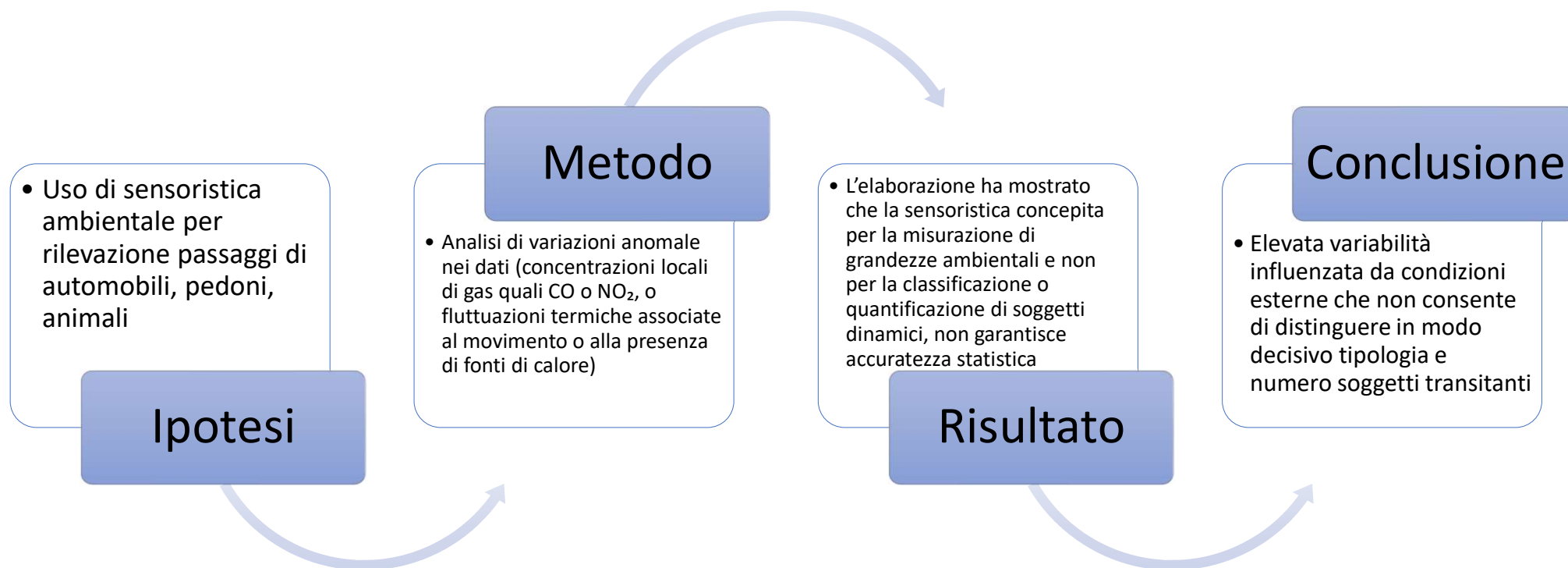
Struttura della piattaforma

NAME	FAMILY	SERIAL	SUBSCRIBED UNTIL	MANUFACTURER	ROLE
Device #ONEONE2034363858564080031000E	One	ONE2034363858564080031000E	2030-01-01	Libellum	Maintainer
Device #PRK203230505430500300190040	Smart Parking	PRK203230505430500300190040	2030-01-01	Libellum	Maintainer
Device #PRK2032305054305003001A0045	Smart Parking	PRK2032305054305003001A0045	2030-01-01	Libellum	Maintainer
Device #PRK2032305054305003001A0046	Smart Parking	PRK2032305054305003001A0046	2030-01-01	Libellum	Maintainer
Device #PRK2032305054305003001A0047	Smart Parking	PRK2032305054305003001A0047	2030-01-01	Libellum	Maintainer
#Device #PRK20323050543050030039003C	Smart Parking	PRK20323050543050030039003C	2030-05-27	Libellum	Maintainer
Device #PRK20323050543050030039003E	Smart Parking	PRK20323050543050030039003E	2030-01-01	Libellum	Maintainer
Device #PRK20323050543050030039003F	Smart Parking	PRK20323050543050030039003F	2030-01-01	Libellum	Maintainer
Device #PRK203230505430500300390040	Smart Parking	PRK203230505430500300390040	2030-01-01	Libellum	Maintainer
Device #PRK203230505430500300390041	Smart Parking	PRK203230505430500300390041	2030-01-01	Libellum	Maintainer

- ❖ La piattaforma è progettata per **gestire e analizzare grandi volumi di dati provenienti da dispositivi IoT in tempo reale**, archivarli in modo sicuro e visualizzarli in un'interfaccia intuitiva.
- ❖ I dispositivi connessi possono essere **monitorati in tempo reale**, fornendo informazioni aggiornate sulle variabili di interesse (ad esempio, qualità dell'aria, occupazione parcheggi, ecc.).
- ❖ Gli utenti possono **accedere a dettagli specifici di ciascun dispositivo**, come la posizione, lo stato operativo e la configurazione dei sensori, direttamente dalla piattaforma.

- ❖ La piattaforma è in grado di processare i dati in tempo reale, permettendo di **analizzare e trasformare le informazioni nel momento stesso in cui vengono ricevute**. Questo processamento spazia da operazioni semplici, come filtraggio e aggregazione dati, ad algoritmi avanzati di miglioramento dei dati.
- ❖ I dati acquisiti e processati vengono **archiviati in modo sicuro** in un database di serie temporali, consentendo successivamente interrogazioni e analisi.
- ❖ La visualizzazione cartografica dei dispositivi **permette agli utenti di vedere la posizione esatta di ogni risorsa** e di applicare filtri basati su criteri geografici. Questa funzionalità è particolarmente utile per applicazioni di smart city, dove la posizione dei dispositivi IoT è fondamentale per l'analisi spaziale dei dati.

Percorso sperimentale di monitoraggio soggetti mobili (Loran srl)



GRAZIE
PER L' ATTENZIONE

