

# overap

NODES – Nord Ovest Digitale e Sostenibile

# SPECIFICHE E REQUISITI DEI BEACON: GUIDA UTENTE E SISTEMA [BITE]

SPOKE 3 – Industria del turismo e cultura

DELIVERABLE D 1.2

## Version history

No.	Date	Details	Author(s)
0.1			
0.5			
0.9			
1	Jul 18, 2024	First version	Davide Fin OverAp

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

# overāip

## Contents

<b>Glossary</b>	<b>3</b>
<b>A) Introduzione</b>	<b>4</b>
<b>B) Beacon</b>	<b>4</b>
TELTONIKA Eye Sensor BTSMP1 serie ATEX	4
Specifiche tecniche:	4
EYE Beacon Protocol overview	6
Advertisement Packet	7
MOKO SMART M2	10
Specifiche tecniche:	10

## 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

Obiettivo di questo documento è la descrizione delle caratteristiche tecniche e dei protocolli di comunicazione dei beacon adottati per il progetto.

## B) Beacon

Sul mercato dei beacon, numerosi competitor si affrontano proponendo prodotti con caratteristiche tecniche interessanti e prezzi decisamente competitivi.

Sono sempre sostanzialmente trasmettitori basati su tecnologia BLE (Bluetooth Low Energy) che hanno la capacità di trasmettere ripetutamente onde radio entro un determinato raggio d'azione che varia generalmente tra i 10 e i 70 metri circa, a seconda della tipologia dell'ambiente in cui vengono installati. Per loro natura, questa categoria di dispositivi viene utilizzata per la fornitura di servizi geolocalizzati, indoor e outdoor.

Il raggio d'azione pertanto dipende da numerosi fattori quali, ad esempio, il materiale di costruzione utilizzato per le opere murarie insieme alla loro distribuzione nello spazio, nel caso di un'installazione indoor, oppure dal fatto che vi siano ostacoli o che vi sia campo aperto, qualora l'installazione fosse outdoor.

Fondamentalmente la logica di funzionamento è la seguente: un dispositivo, chiamato presenter, identificato da un codice univoco universale (UUID), viene installato in un punto ben individuato all'interno di un'area. Questi, una volta acceso e configurato in modo opportuno, invia in maniera continua e ripetuta un determinato radiosegnale, una sorta di messaggio contenente informazioni molto semplici.

Il suddetto segnale viene captato da tutti i dispositivi che entrano nel raggio di ricezione (chiamati ricevitori) e che utilizzano in quel momento un'app dedicata.

Il radiosegnale ricevuto contiene il codice identificativo del Beacon che lo trasmette, pertanto l'app è eventualmente in grado di recuperare questo ID, contattare un apposito server, identificare il presenter e richiedere il servizio a questo associato.

### TELTONIKA Eye Sensor BTSMP1 serie ATEX

EYE Sensor BTSMP1 serie ATEX è un innovativo prodotto hardware di TELTONIKA che implementa pienamente i protocolli iBeacon e Eddystone. E' un prodotto di ottima fattura, compatto e dotato di sensori per la rilevazione della temperatura, dell'umidità e del campo magnetico.

La serie ATEX si caratterizza per la capacità di garantire un'ottima funzionalità anche in ambienti considerati "hazardous", ovvero pericolosi, nei quali, ad esempio, possono esservi temperature proibitive.

Grazie a questa caratteristica può essere certamente considerato una soluzione ottimale per l'installazione Outdoor, in ambienti freddi o caldi a seconda dell'ubicazione e/o della stagione.

### Specifiche tecniche:

Functionalities	
Beacon ID, led	

<b>Dimensions and weight</b>	
Dimensions	56,6 mm x 38 mm x 13 mm
Weight	18g
Model	CR2450
Type	Type Lithium, Manganese Dioxide
Total Capacity	600 mAh
Replaceable	No
Battery life (Tx=2 dBm; interval: 3 s)	4+ years
Battery life (Tx=2 dBm; interval: 5 s), default	8+ years
Battery life (Tx=2 dBm; interval: 10 s)	10+ years
<b>Electronic</b>	
Microcontroller	ST Microelectronics BlueNRG-2
<b>Connectivity</b>	
Bluetooth®	Bluetooth® 4.2 compliant, Bluetooth® 5.2 certified
Range	80 m
Available transmission power levels	Up to 8 dBm
Sensitivity	-88 dBm
<b>Casing</b>	
Protection	IP67
Mounting	Two holes to screw/leash/strip, tape
Customization	Custom logo upon request (Special conditions)
<b>Environment requirements</b>	
Operational temperature	-20 °C / +60 °C (-4 °F / +140 °F)
<b>Protocols compatibility</b>	
iBeacon	Yes
EddyStone	Yes

### EYE Beacon Protocol overview

Il dispositivo come tutti i prodotti bluetooth BLE è in grado di veicolare informazioni utilizzando il proprio Advertisement channel, attraverso il quale trasmette un pacchetto di informazioni (l'advertising packet) che consiste di due componenti (due ulteriori pacchetti), l'Advertising Indication e la Scan Response.

Entrambi i pacchetti possono avere una dimensione massima di 31 byte e contengono informazioni differenti:

L'Advertising Indication viene utilizzato per inviare i dati del beacon e può essere impostato per utilizzare uno fra i protocolli iBeacon e Eddystone.

la Scan Response viene utilizzata per inviare il nome del dispositivo e i dati specifici del produttore.

Fra questi ultimi sono compresi l'ID della società Teltonika (0x089A) e la versione del protocollo (0x01).

A seguire, poi, vi sono i dati codificati con specifici flag, vedi tabella a seguire.

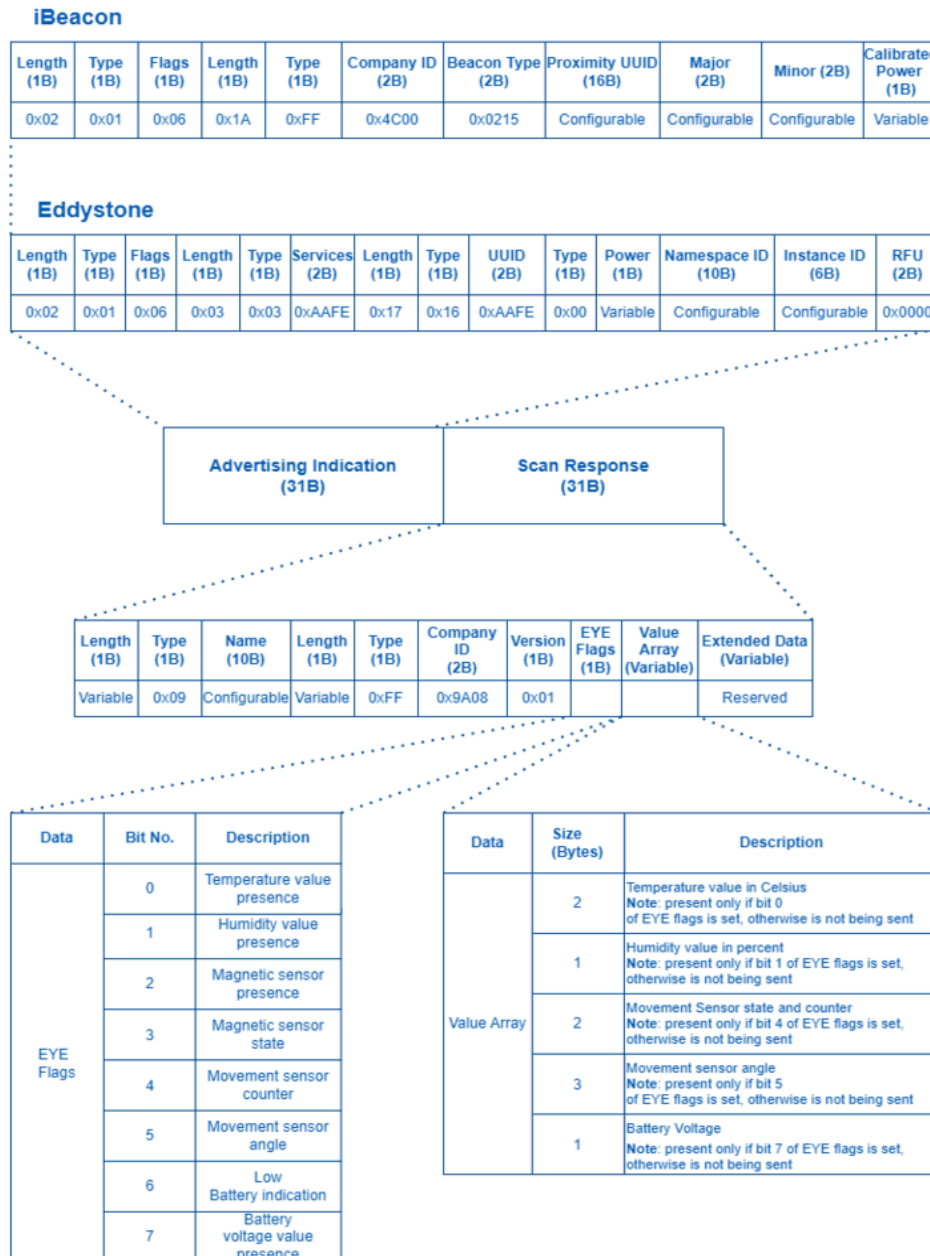
Data	Size (bytes)	Description
Flags	1	Each set bit (0-7) means the presence of value (0-7). Bits: 0 – Temperature value presence 1 – Humidity value presence 2 – Magnetic sensor presence 3 – Magnetic sensor state (1 magnetic field is detected/0 magnetic field is not detected) Valid value is present only if bit 2 flag is set. 4 – Movement sensor counter 5 – Movement sensor angle 6 – Low Battery indication (if set to 1 low battery voltage detected) 7 – Battery voltage value presence

E dati numerici contenenti specifiche informazioni sui valori raccolti dai sensori:

Data	Size (bytes)	Description
Value 0	2	<b>Temperature</b> Value in Celsius / 100 NOTE: present only if bit 0 is set, otherwise is not being sent
Value 1	1	<b>Humidity</b> Value in percent NOTE: present only if bit 1 is set, otherwise is not being sent
Value 2	2	<b>Movement Sensor counter</b> Most significant bit indicates movement state and 15 least significant bits represent count of movement events. NOTE: present only if bit 4 is set, otherwise is not being sent
Value 3	3	<b>Movement sensor angle</b> Most significant byte – pitch (-90/+90) Two least significant bytes – roll (-180/+180) NOTE: present only if bit 5 is set, otherwise is not being sent

Value 4	1	Battery Voltage Battery voltage in mV = 2000 + VALUE * 10 NOTE: present only if bit 7 is set, otherwise is not being sent
---------	---	---

La descrizione dei contenuti dei 2 pacchetti è rappresentata dallo schema che segue:



### Advertisement Packet

Di seguito viene riportato un esempio di Advertisement Packet.

Fondamentalmente è costituito da un array di byte in cui coesistono le 2 componenti (packets) Advertising indication e Scan Response. Poiché entrambi questi sottopacchetti possono avere una dimensione massima di 31 byte, l'intero Advertisement Packet può avere una lunghezza massima di 62 byte.

Un Advertisement Packet può avere questo contenuto in cui i valori sono riportati con notazione esadecimale:

0201061AFF4C000215FFFFFFFF0B8C404510C655AAB636EBEFBB700055020C094D50315F313233343536370EFF9A0801B708B4120CCB0BFFC767

La tabella che segue descrive lo schema da applicare per fare il parse del contenuto.

Parameter	HEX Code Part	Actual Value
Length	02	
Type	01	
Flags	06	
Length	1A	
Type	FF	
Apple company identifier (big endian)	4C00	
Beacon type	0215	
UUID	FFFFFFFF0B8C404510C655AAB636EBEF	
Major	BB70	
Minor	0055	
Power	02	
Length	0C	
Type	09	
Device name	4D50315F31323334353637	
Length	0E	
Type	FF	
Teltonika company ID (big endian)	9A08	
Protocol version	01	
Flags		<p>Raw value example 0xB7. Data has to be interpreted as binary value. In this example would be (MSB)1011 0111(LSB) and is parsed from least significant byte(LSB).</p> <p>0 – Temperature value presence. 1 Means device is reading and transmitting temperature value.</p>



		<p>1 – Humidity value presence. 1 Means device is reading and transmitting humidity value.</p> <p>2 – Magnetic sensor presence. 1 Means device is reading and transmitting Magnetic sensor value.</p> <p>3 – Magnetic sensor state (1 magnetic field is detected/o magnetic field is not detected) Valid value is present only if bit 2 flag is set.</p> <p>4 – Movement sensor counter. 1 Means device is reading and transmitting movement state and count values.</p> <p>5 – Movement sensor angle. 1 Means device is reading and transmitting angle roll and pitch values.</p> <p>6 – Low Battery indication. 0 – Means device battery is from 100 to 15 % (When value changes to 1 Battery level is lower than 15 %).</p> <p>7 – Battery voltage value presence. 1 Means device is reading and transmitting battery voltage value.</p>
Temperature	08B4	<p>Raw value example 0x08B4 hex, 2228 dec. Raw value needs to be divided by 100.</p> <p>Real temperature is 22,28 Celsius.</p>
Humidity	12	<p>Raw value example 0x12 hex, 18 dec. Decimal value is humidity in percent. Humidity 18 %</p>
Movement	0CCB	<p>(MSB)0000 1100 1100 1011(LSB) binary 0 - Most significant byte(MSB) represents Movement status. In this case device is not moving 0. If it was 1 device is moving. 000 1100 1100 1011 – represent detected movements count 3275 decimal value means device has detected total 3275 movement events,</p>
Angle	0BFFC7	<p>0B – Most significant byte represents device pitch. Device pitch can be from -90 to 90 degrees. In this example device pitch is 0000 1011 (2's complement) = 11° degrees.</p> <p>FFC7– Two least significant bytes represent device roll. Device roll can be from -180 to 180 degrees. In this example device Roll is 1111 1111 1100 0111 (2's complement) = -57° degrees</p>

Battery voltage	67	Battery voltage – raw value example 0x67 hex. Decimal value of parameter 103. To calculate battery voltage need to use calculation $2000 + (\text{VALUE} * 10)$ . In this case battery voltage value $2000+(103*10)= 3030$ mV

## MOKO SMART M2

Moko smart M2 un innovativo prodotto hardware di Moko Smart che implementa pienamente i protocolli iBeacon e Eddystone. Come nel caso del prodotto TELTONIKA, è un prodotto di ottima fattura, compatto e, a seconda del modello, è anche dotato di sensori per la rilevazione di dati ambientali.

Anch'esso garantisce la propria funzionalità in ambienti in cui la temperatura è considerata estrema.

Il produttore offre un'ampia gamma di servizi di customizzazione per quanto riguarda l'applicazione di elementi estetici quali, loghi, incisioni ecc. Inoltre offre servizi di customizzazione dell'hardware stesso e del relativo firmware su richiesta.

### Specifiche tecniche:

Functionalities	
Beacon ID, led	
Dimensions and weight	
Dimensions	70mm x 4,6mm x 21mm
Weight	35g
Model	CR2477
Type	Type Lithium
Total Capacity	1000 mAh
Replaceable	Yes
Battery life	4 years (Default settings*, without 3-axis G-sensor) 3 years (Default settings*, with 3-axis G-sensor and motion detection is always active)
Electronic	
Microcontroller	Nordic nRF52811
Connectivity	
Bluetooth®	Bluetooth® 4.2 compliant, Bluetooth® 5.2 certified
Range	Up to 160 meters (in the open area and no obstacles)

Casing	
Material	ABS+PC
Protection	IP67 (Waterproof)
Mounting	Two holes to screw/leash/strip, tape
Customization	MP Pre-configuration parameters Packaging/ Laser logo/ Label
Environment requirements	
Operational temperature	-20 °C / +60 °C (-4 °F / +140 °F)
Storage temperature	-20°C / + 70°C (without battery) 10°C / + 25°C (with battery)
Humidity	0% ~ 95% (non-condensing)
Protocols compatibility	
iBeacon	Yes
EddyStone	Yes
BeaconX Pro Beacon	Yes