

ProCivilTech - I.T.I.S. Magistri Cumacini
L'informatico e la Protezione Civile - Storia di un sodalizio

Ideaimpresa 2023



Anzani Federico
Arnaboldi Gabriele
Bargna Leonardo
Cattaneo Davide
Imperiali Stefano
Volontè Alessandro

1 Premessa

Data l'ampiezza del progetto e l'alto contenuto tecnologico del progetto, la presente documentazione potrebbe non risultare del tutto esaustiva in quanto da esporre in soli 20.000 caratteri, pertanto, per ulteriori informazioni, vi invitiamo a contattarci presso la Magistri Cumacini o durante la Giornata dell'Innovazione 2023.

Indice

1 Premessa	2
2 Introduzione	4
3 Obiettivi	5
4 iCom (comunicazione)	6
4.1 iCom-alert	6
4.2 iCom-sat	7
4.3 iCom-leap	7
4.4 iCom-vision	8
5 Sentinel	11
5.1 Sentinel-vitale	11
5.2 Sentinel-locale	12
5.3 Sentinel-ambientale	13
6 Un portale per tutti	15
6.1 CivilAlert	16
6.2 locateMe	19
7 Un ufficio intorno a te	21
7.1 Tenda attrezzata	21
8 La bellezza salverà il mondo	23
8.1 StoreMe	23

2 Introduzione

La Protezione Civile italiana è una delle migliori a livello mondiale ed europeo. Tuttavia, essendo costituita da molti gruppi ed associazioni, è anche un'organizzazione molto frammentata: ProCivilTech si propone per sopperire a questo difetto, fornendo un insieme di soluzioni che possano migliorare l'efficacia dei processi organizzativi, operativi e comunicativi dei gruppi di Protezione Civile, garantendo di conseguenza una maggiore sicurezza per i cittadini.

Noi di ProCivilTech mettiamo a disposizione per il futuro le nostre competenze tecniche, per proteggere le risorse naturali e artistiche per le generazioni future. Siamo infatti il collante tra istituzioni, associazioni e cittadini, la cui collaborazione è essenziale per la realizzazione di città e comunità sostenibili, in linea con gli obiettivi dell'Agenda 2030. Esse si concretizzano mediante lo sviluppo di tecnologie valide nei diversi ambiti di intervento della Protezione Civile. Non c'è prosperità senza sicurezza dei territori e dignità delle persone.



Analizzando i processi organizzativi e di intervento della Protezione Civile, anche grazie all'aiuto dei nostri partner di cui sopra, abbiamo sviluppato cinque linee di prodotto:

- iCom
- Sentinel
- Un portale per tutti
- Un ufficio intorno a te
- La bellezza salverà il mondo

3 Obiettivi

Il nostro progetto ha come focus centrale il perseguitamento delle 5 P indicate dall'Agenda 2030:

- persone, attraverso l'introduzione di sistemi che permettano agli operatori di Protezione Civile di effettuare interventi di salvataggio più efficaci nelle situazioni emergenziali
- prosperità, minimizzando i danni dovuti agli interventi disastrosi e preservando i beni culturali
- pace (nella sua accezione di inclusività), con lo sviluppo di tecnologie che favoriscano la comunicazione e il dialogo
- partenariato, mediante la collaborazione con gli enti e le associazioni indicate nella sezione 2
- pianeta, tramite il monitoraggio e la prevenzione di situazioni emergenziali dannose per l'ambiente



4 iCom (comunicazione)

I prodotti qui proposti migliorano la comunicazione intesa a 360 gradi: le tecnologie descritte in questa sezione permetteranno ai volontari impegnati sul campo di comunicare tra loro anche in situazioni estreme, ma sono incluse anche soluzioni che migliorano il dialogo tra gli operatori della Protezione Civile e i cittadini.

4.1 iCom-alert

Il sistema iCom-alert sarà utilizzato per avvisare in maniera tempestiva gli operatori della Protezione Civile operativi sul campo qualora si verifichino situazioni di pericolo. Il sistema consiste in un dispositivo centrale con un bottone e di tanti ricevitori dotati di led e buzzer disposti in tutta l'area dove è impegnata la squadra di volontari (per esempio, una casa che deve essere liberata dal fango dopo un'alluvione).

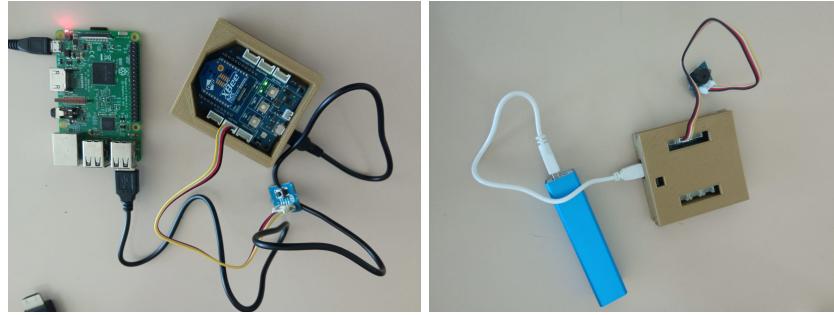
Quando il caposquadra si accorge della situazione di pericolo, premerà il pulsante del dispositivo centrale, in modo tale che i buzzer ed i led posizionati nell'area di lavoro si attivino e avvisino i volontari impiegati sul campo del pericolo: essi potranno quindi sgombrare prontamente l'area.

Per realizzare il sistema di alert vengono impiegati degli XBee, dispositivi in grado di comunicare wireless tramite un protocollo di comunicazione (802.15.4) che, se comparato al Wi-Fi, è meno soggetto alle interferenze. Ciò permette di usare il sistema di alert anche in condizioni avverse.

Un altro punto vantaggio di iCom-alert è la completa portabilità del sistema: tutti i dispositivi sono di piccole dimensioni e facilmente dislocabili e recuperabili dalle zone in cui vengono posti. Tutti i dispositivi sono alimentabili tramite dei power bank a 5V. Per evitare danni alle componenti hardware, gli XBee vengono protetti da una scatola, dotata di apposito coperchio, in modo da ridurre l'impatto di eventuali urti. Sia la scatola che il coperchio sono opportunamente forati in modo da garantire un cablaggio corretto.

Il recupero dei ricevitori è facilitato dalla presenza di un led di colore verde costantemente acceso, utilizzato per segnalare la posizione del ricevitore stesso; un secondo led, di colore rosso, lampeggerà solamente in caso di pericolo segnalato dal caposquadra.

La comunicazione tra il dispositivo centrale e i ricevitori è resa possibile da un software appositamente sviluppato e memorizzato su un Raspberry, il quale dovrà essere collegato via USB al dispositivo centrale. In questo modo, sarà possibile leggere dal dispositivo centrale lo stato del bottone ed in base ad esso attivare o disattivare il buzzer ed i led di pericolo disposti sui ricevitori. Di seguito vengono mostrati i prototipi del dispositivo centrale (a sinistra) e del dispositivi forniti agli operatori (a destra).



4.2 iCom-sat

Per fornire connettività in qualsiasi luogo e situazione emergenziale, è possibile utilizzare il Thuraya SatSleeve Hotspot, un ricevitore satellitare dotato di un modulo WiFi a breve raggio di azione: collegandosi tramite WiFi al SatSleeve, sarà possibile ricevere ed inviare messaggi tramite la tecnologia satellitare. Occorre comunque tenere in considerazione che il piano tariffario si basa sul consumo di “unità” (una sorta di moneta precaricata sulla scheda SIM satellitare che andrà inserita nel SatSleeve) piuttosto costose, dunque è meglio limitare al minimo l’uso di iCom-sat per evitare costi eccessivi. La connessione tra lo smartphone e il SatSleeve avverrà mediante l’installazione dell’app SatSleeve+ Hotspot e la successiva configurazione del dispositivo, dopo la quale sarà possibile iniziare la comunicazione.



4.3 iCom-leap

Il sistema iCom-leap è una soluzione pensata per ridurre le barriere comunicative per le persone sordo-mute: lo scopo del sistema infatti è quello di utilizzare un dispositivo LeapMotion per rilevare il movimento delle mani e delle dita e tradurre la lingua italiana dei segni (LIS) in un testo. In questo modo anche chi

non conosce la LIS potrà comprendere le persone sordo-mute, ed eventualmente interagire con loro tramite un'applicazione in grado di tradurre il testo inserito nel corrispettivo in LIS, mostrato direttamente attraverso delle brevi animazioni riprodotte tramite un ologramma. iCom-leap potrà essere utilizzato dagli operatori della Protezione Civile sia durante la fase emergenziale per comunicare con le persone sordo-mute e indicare loro come mettersi al sicuro; sia durante le campagne informative, come per esempio la campagna Io Non Rischio.



4.4 iCom-vision

iCom-vision è un'applicazione per smartphone che, tramite la realtà virtuale, permette di visionare scenari emergenziali realmente accaduti. La visione di questi eventi sarà disponibile a due principali categorie:

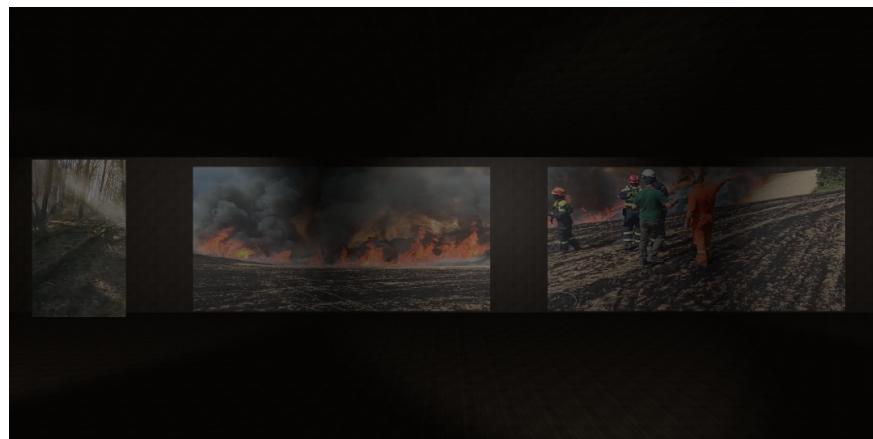
- i cittadini, che potranno utilizzarla nell'ambito delle campagne di informazione e prevenzione, permettendo di vivere in prima persona i pericoli, i rischi e le eventuali conseguenze che possono verificarsi durante un'emergenza
- i volontari della Protezione Civile, che utilizzeranno questo strumento per mantenersi aggiornati sulle procedure operative e formarsi ad esse

Sebbene vision sia teoricamente utilizzabile anche senza l'uso di un visore, quest'ultimo rende l'esperienza decisamente più immersiva ed efficace. Le potenzialità dell'applicazione vengono però sfruttate al massimo solo se l'uso del visore è integrato anche da un headset che permette di fruire dell'audio spaziale.



La schermata principale dell'applicazione presenta diverse modalità di fruizione dei contenuti

- VR 2D: mostra un ambiente all'interno del quale, lungo una parete, sono visibili una serie di video. Il movimento nella scena è affidato all'uso di un controller



- VR 3D: mostra un video a scelta tra i video a 360° disponibili. Non è possibile spostarsi da un punto ad un altro della scena, ma come nelle classiche applicazioni VR, girando la testa cambia l'orientamento della telecamera, e di conseguenza la porzione di ambiente inquadrata.



- Slideshow: mostra una serie di contenuti multimediali a scorrimento automatico. L'utente, una volta indossato il visore, ha l'impressione che le immagini si muovano in cerchio intorno a lui.

Per la realizzazione di iCom-vision è stato utilizzato l'ambiente di sviluppo Unity, particolarmente diffuso nel settore dell'app e del game development. In particolare, sono stati necessari i seguenti plugin:

SDK Cardboard per trasformare lo smartphone in una piattaforma VR Android SDK, per rendere compatibile l'applicazione con gli smartphone dotati di sistema operativo Android

Come controller per il movimento è stato scelto un controller wireless: le fasi di testing sono state effettuate con il controller di una PS4, ma lo script realizzato funziona con qualsiasi controller wireless delle console da gaming più diffuse (per esempio quelle della linea Xbox).

5 Sentinel

L'obiettivo principale di Sentinel è quello di fornire informazioni in tempo reale sulla salute e sulla sicurezza delle persone coinvolte nelle attività di intervento della Protezione Civile, al fine di prevenire situazioni di emergenza e di garantire una rapida risposta in caso di eventi critici. Grazie all'utilizzo di tecnologie avanzate, Sentinel rappresenta un importante passo in avanti nella gestione delle emergenze e nella tutela della salute pubblica. Sentinel è composto da tre tipologie di sistemi: Sentinel-vitale, Sentinel-locale, Sentinel-ambientale.

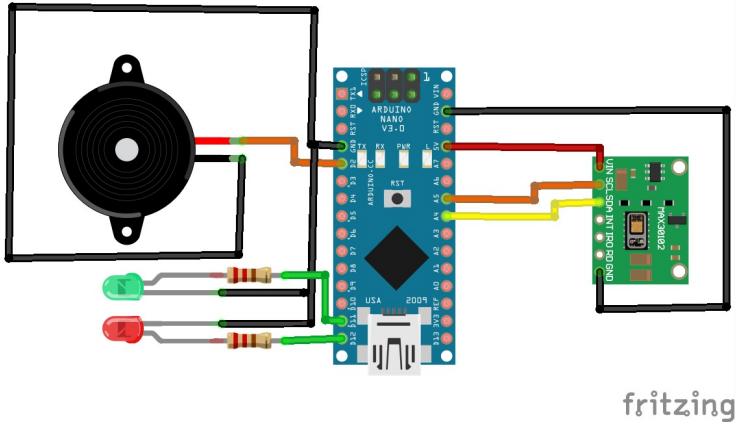
5.1 Sentinel-vitale

Sentinel-vitale è un guanto minimamente invasivo che tiene traccia dei parametri vitali degli operatori: essi vengono avvisati tramite delle segnalazioni luminose (LED) e sonore (buzzer) di eventuali anomalie riscontrate dai sensori. Sarà presente anche un LED verde, la cui accensione indica una condizione stabile e regolare dei parametri vitali.



I dati rilevati vengono salvati sia in locale sia su un database remoto, accessibile dal centro operativo della Protezione Civile a cui è assegnato l'operatore a cui appartengono i dati.

Il sensore utilizzato per rilevare i parametri vitali è il MAX30102: esso viene posto sul dito dell'operatore, all'interno del guanto; il guanto ha anche lo scopo di contenere i cavi affinché questi non intralcino il movimento. Il MAX30102 sarà poi collegato via cavo ad una scheda Fishino posta sul polso dell'operatore; Fishino riceverà i dati, li salverà nella sua scheda SD e al tempo stesso manderà i dati al database tramite il modulo Wi-Fi integrato. Lo schema circuitale è il seguente:



fritzing

5.2 Sentinel-locale

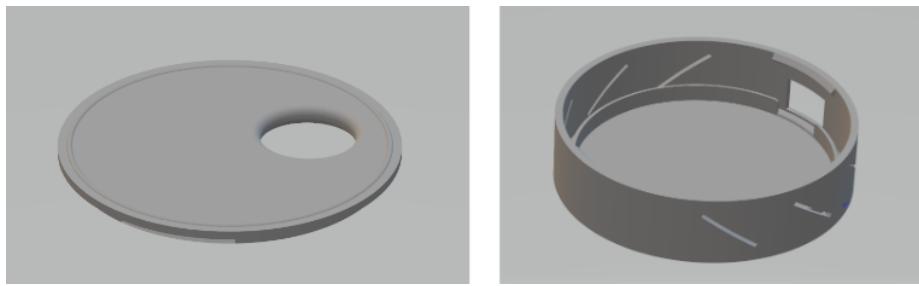
Sentinel-locale è un sistema di rilevazione che fornisce informazioni circa la presenza nell'ambiente circostante di gas e altre sostanze tossiche per l'uomo e/o per l'ambiente. Oltre a ciò, il sistema si occupa anche di misurare temperatura esterna e umidità. Le misurazioni vengono effettuate tramite il sensore MQ2 (rilevamento di gas) e il sensore SHT30 (temperatura e umidità). I LED ed i buzzer saranno attivati secondo la stessa logica proposta per Sentinel-vitale, a seconda dei dati rilevati dai due sensori.

Il LED e il buzzer saranno collegati ad una scheda Fishino Guppy tramite cavo, mentre i sensori MQ2 e SHT30 (saldati sulla stessa scheda, denominata AZ Envy) sono collegati a Fishino mediante l'uso di un piccolo modulo Wi-Fi integrato. L'elaborazione dei dati rilevati dai sensori viene affidata quindi al Fishino, che provvederà successivamente ad attivare opportunamente gli attuatori corretti.



Temperatura (n°C)	Umidità	Qualità dell'aria
21.388	54.041	20

Per proteggere la scheda AZ Envy dalle intemperie e da piccoli urti accidentali è stata realizzata una custodia, progettata su misura e stampata in 3D.



I sistemi Sentinel-vitale e Sentinel-locale saranno collegati alla stessa scheda Fishino, che disporrà quindi quattro LED, due per i parametri vitali e due per i parametri ambientali. Per quanto riguarda l'alimentazione, Sentinel-vitale sarà alimentato da un sistema di ricarica portatile (power-bank), che sarà collegato alla scheda FIshino che gestisce le rilevazioni. Similmente sarà alimentato Sentinel-locale, che sarà però collegato direttamente alla ricarica portatile, poiché il suo funzionamento non necessita dell'utilizzo di altre schede microcontrollore.

5.3 Sentinel-ambientale

Grazie a Sentinel-ambientale le squadre della Protezione Civile potranno effettuare una ricognizione da remoto degli ambienti dove è necessario il loro intervento tramite dei droni equipaggiati con Sentinel-locale: gli operatori potranno conoscere anticipatamente quali pericoli specifici dovranno fronteggiare (per esempio, la presenza di gas tossici o una temperatura particolarmente elevata) e di conseguenza equipaggiarsi con tutte le strumentazioni specifiche necessarie.

Tra le attività principali svolte dai droni vi sono:

- Monitoraggio delle condizioni metereologiche
- Mappatura del territorio
- Rilevamento di gas e fughe di gas

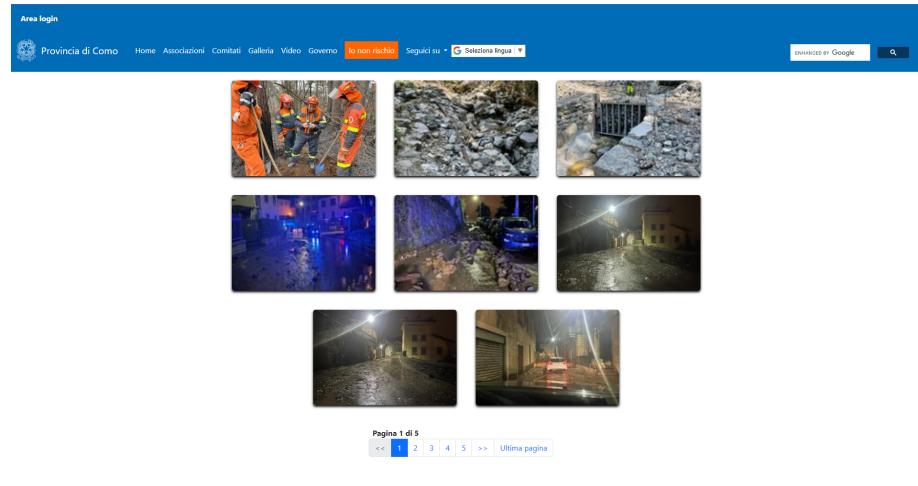
- Controllo delle risorse idriche
- Gestione emergenze ambientali

Oltre a svolgere una funzione ricognitiva, i droni possono essere anche impiegati per consegnare farmaci e altri beni di prima necessità in luoghi difficilmente accessibili.

Per l'invio dei dati ai centri operativi, i droni saranno connessi a delle reti LoRa (Long Range). Le reti LoRa sono reti wireless a bassa potenza e lunga distanza progettate per fornire comunicazioni di dati a bassa velocità ma affidabili. Tramite queste reti sarà possibile inviare i dati rilevati dai sensori (anche i Sentinel-locali, se montati sui droni, useranno le reti LoRa invece del WiFi) e alcune immagini scattate dalle telecamere dei droni. Oltre all'affidabilità e al lungo raggio di azione, questa tipologia di reti sono ottimali per via dei bassi costi, del consumo energetico ridotto e l'elevata sicurezza (grazie alla crittografia end-to-end).

6 Un portale per tutti

E' stato predisposto un template per la realizzazione di un sito web informativo per ciascuna associazione provinciale della Protezione Civile. Tali siti avranno lo scopo di permettere ai cittadini di visualizzare e scaricare del materiale multimediale (immagini, video, ...) relativamente agli eventi accaduti nel territorio circostante.



Ciascun sito disporrà inoltre di un'area di login, tramite cui gli operatori potranno accedere ed aggiornare il materiale presente, oltre che a scaricare informazioni relative al numero di visitatori del sito. Infine, dai siti informativi saranno accessibili le app CivilAlert, LocateMe, e StoreMe

6.1 CivilAlert

CivilAlert è un'applicazione per dispositivi mobili che consente di standardizzare l'attivazione dei volontari di protezione civile. In particolare, consente ai responsabili di ogni associazione di allertare i propri volontari all'occorrere delle emergenze. Dopo aver effettuato il login con le proprie credenziali, gli utenti muniti degli opportuni permessi potranno inviare una nuova segnalazione di emergenza.



Per inviare effettivamente la segnalazione l'utente dovrà, dopo aver cliccato sul tasto + della barra in basso, compilare tutti i campi relativi alla segnalazione stessa e successivamente premere il tasto per l'invio. Ogni qualvolta una nuova segnalazione viene inviata, una nuova riga viene creata sul database delle emergenze.

 Risposta

Via Roma 3, Milano
(MI), 20120 

Evento: P2 - Alluvione

Tempo di risposta:

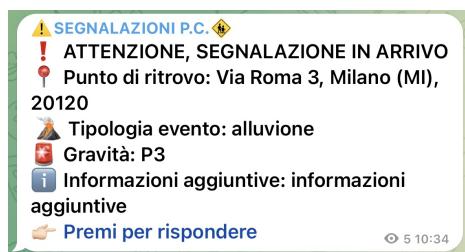
Disponibilità giornaliera:
 gg/mm/aaaa gg/mm/aaaa

Monte ore totale:

Nome evento:
 Inserisci un nome personalizzato

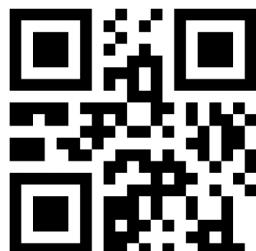
CONFERMA RISPOSTA

I volontari dell'associazione a cui è stata inviata la segnalazione riceveranno una notifica via Telegram contenente le informazioni sull'emergenza e un link tramite cui potranno rispondere e quindi confermare la propria presenza. Una volta cliccato sul link il volontario verrà portato ad una pagina di login che permetterà l'accesso alla pagina effettiva di risposta alla segnalazione: qui il volontario dovrà inserire le informazioni richieste circa la sua presenza e successivamente confermare.



A questo punto la risposta del volontario verrà memorizzata in un database e al volontario sarà fornito un QRcode per l'accesso alla tenda di protezione civile presso il luogo indicato nella segnalazione.

La tua presenza è stata
registrata con successo



Mostra questo codice
identificativo univoco
all'hub di protezione civile

6.2 locateMe

LocateMe è un'applicazione per dispositivi mobili sviluppata per gli operatori di Protezione Civile attivi durante un'emergenza, i cui scopi principali sono:

- mostrare ai volontari una mappa dell'ambiente circostante
- visualizzare la propria posizione e quella degli altri operatori
- segnalare informazioni e possibili pericoli relativi al territorio

Dopo aver effettuato il login, la schermata principale mostra la mappa della zona circostante ed alcuni elementi di interesse:

- il marcitore azzurro indica la propria posizione
- i marcatori gialli indicano la posizione degli altri operatori
- i marcatori rossi indicano dei punti di interesse o di pericolo



Cliccando su un punto qualsiasi della mappa è possibile creare un nuovo marcitore in quel punto ed aggiungere una nota che indichi la segnalazione che l'operatore desidera effettuare.

I dati relativi ai marcatori (latitudine, longitudine e descrizione fornita dall'operatore) verranno salvati in un database Firebase: si tratta di un database non relazionale, il cui vantaggio è una maggiore flessibilità nella struttura dei record memorizzati rispetto ai tradizionali database relazionali. In questo modo, in versioni future dell'applicazione, sarà possibile associare ai vari marcatori anche file multimediali come immagini e video. Sarà possibile anche scaricare i dati dei marcatori e memorizzarli in locale sul proprio telefono in un file di testo nel

caso in cui si voglia comunque disporre di una versione dei dati dell'applicazione qualora si perda la connessione al database.

Le note aggiunte ai marcatori saranno poi visibili tramite un messaggio che comparirà sullo schermo dopo aver premuto il marcitore corrispondente.

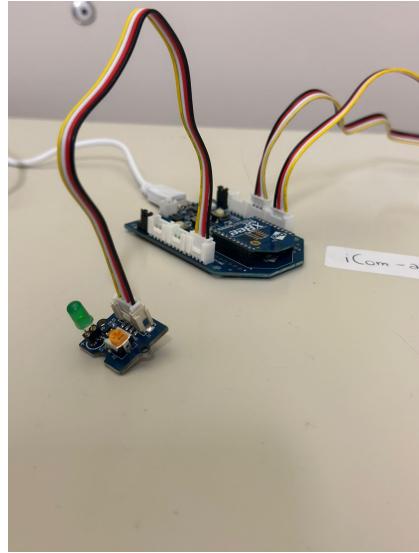
Per realizzare il servizio di posizione in tempo reale sono state utilizzate le API di Google Maps. Occorre quindi che l'operatore dia il proprio consenso ad utilizzare i dati relativi alla propria posizione: tale consenso dovrà essere fornito al momento della prima apertura dell'app su un nuovo dispositivo.

7 Un ufficio intorno a te

7.1 Tenda attrezzata

La tenda attrezzata ha la funzione di centro operativo mobile: essa può essere facilmente installata in tutti i luoghi dove dovranno intervenire le squadre della Protezione Civile. Al suo interno la tenda conterrà tutti i sistemi e le tecnologie ideate e sviluppate da ProCivilTech, oltre che a strumenti come pennelli e nastri adesivi utili per la preservazione dei beni culturali.





L'accesso alla tenda verrà regolato da un sistema di badge con codice univoco: il codice del badge è associato all'operatore che lo possiede. Quando un operatore desidera accedere alla tenda, egli dovrà passare il badge vicino al lettore RFID collegato ad un Raspberry Pi 3. Quest'ultimo si occuperà di confrontare il codice letto con quelli presenti nel database remoto: l'operatore potrà quindi accedere alla tenda solo se il proprio codice è presente all'interno dell'elenco degli operatori autorizzati, altrimenti la sua richiesta verrà rifiutata. Il Raspberry sarà collegato anche ad un monitor, sul quale verrà mostrato l'esito della richiesta (accesso consentito o negato).



8 La bellezza salverà il mondo

8.1 StoreMe

Lo scopo di StoreMe è la registrazione dei beni culturali in circostanze emergenziali e non, in modo da permettere una conservazione di questi ultimi più sicura, affidabile e tracciata. Attualmente all'interno della Protezione Civile la schedatura dei beni avviene tramite la compilazione di schede cartacee: StoreMe si propone di sostituirle con una web app che permette ai volontari di registrare le informazioni di un determinato bene, salvarle in un database e generare un QR Code univoco che, se scannerizzato, permetterà di visualizzare, previo accesso autorizzato, le informazioni di quel bene.

The screenshot shows a user interface for item registration. The title "SCHEDATURA BENE" is at the top. Below it are several input fields arranged in pairs: "mm/dd/yyyy" and "luogo", "schedatore" and "nome_resp", "tipo opera" and "descrizione", "materiale" and "altezza", "larghezza" and "profondità", and a single "note" field. To the right of these fields is a large QR code. At the bottom is a prominent orange button labeled "genera".