



Soluzione IoT per monitoraggio ed early-warning di spostamenti

- 📡 basata su reti di **sensori GNSS L1** a basso costo
- 📡 misura spostamenti 3-D con **precisione millimetrica**

Applicabile nel monitoraggio di:

- 📡 **frane, subsidenza, deformazioni cosismiche**
- 📡 **infrastrutture critiche**
- 📡 deformazioni indotte da **attività antropiche**: scavi, iniezione ed estrazione di gas naturale



yet:tmoves!
Science for a safer land

➤ DISPLAYCE è composto da reti di **ricevitori GNSS** a singola frequenza **leggeri, compatti e dal ridotto consumo energetico**. Sono alimentati da pannelli fotovoltaici e includono sistemi di trasmissione radio

➤ I ricevitori DISPLAYCE installati in un sito formano **reti mesh wireless**, attraverso le quali le misure GNSS grezze e i dati di telemetria sono trasmessi in **tempo reale** ad un nodo gateway, dotato di connettività internet. I dati della rete vengono collezionati presso un server di calcolo, dove un software calcola gli spostamenti con **ripetibilità millimetrica**

➤ Un **cruscotto** (applicazione client) permette di visualizzare i dati su mappe e in forma di grafico con le serie storiche di spostamenti e dati di telemetria

➤ Il sistema può essere configurato per inviare **e-mail di allerta** al superamento di soglie fissate dall'utente sugli spostamenti o in caso di malfunzionamenti, allo scopo di identificare rapidamente eventi potenzialmente pericolosi

➤ La pubblicazione degli spostamenti e dei dati di telemetria avviene attraverso **servizi web REST** e permette l'integrazione delle misure **in cruscotti pre-esistenti o personalizzati**



Specifiche Tecniche Hardware

GNSS	
Ricevitore	U-BLOX M8T
Antenna	MOBI MBGPS GNS-30-001; intervallo di frequenza 1575.42±10 MHz; guadagno 30±3 dBi; connettore SMA femmina; 3.3V (configurazioni differenti a richiesta)

Connessione wireless	
Tipo	868 MHz, link wireless 0.5W. Protocollo di trasmissione TDMA proprietario
Antenna	Direzionale con guadagno 13dBi o omnidirezionale con guadagno 3dBi; connettore SMA femmina; 3.3V (configurazioni differenti a richiesta)
Range	8 km in linea di vista
Networking	Fino a 14 nodi connessi a un singolo <i>gateway</i> ; rete <i>mesh</i> ; ogni nodo può essere configurato come nodo o come <i>gateway</i>

Alimentazione elettrica	
Pannello fotovoltaico	20Wp (opzionali 50Wp)
Batteria	12V 12Ah (144Wh). Carica da -15 a 50 Celsius
Autonomia	Potenzialmente illimitata considerando 2 ore di luce solare al giorno (pannello solare da 20W); una batteria carica a 20 Celsius può alimentare la stazione per più di 12 giorni in totale assenza di sole
Consumo di batteria	< 390mW in media (inclusa l'antenna)

Altre	
Protezione	IP65
Dimensioni	Ricevitore GNSS (17x10x5.5)cm Antenna GNSS (8x13)cm Pannello fotovoltaico (20Wp): (34x50x2.4)cm Antenna Wireless (Yagi): +13dBi Whip. (63x18)cm

Software di Calcolo degli Spostamenti

DISPLAYCE GNSS Core	
Linguaggio di programmazione	C e C++
Librerie terze parti	RTKLIB (v. 2.4.2, licenza BSD-2); utilizzate per lettura e sincronizzazione orologi GNSS
Elaborazione	Stimatore proprietario ai minimi quadrati batch sviluppato da YETITMOVES per ottenere prestazioni allo stato dell'arte in termini di ripetibilità degli spostamenti per applicazioni di monitoraggio statico
Ripetibilità	Da 1 a 3 mm per soluzioni giornaliere (variabile a seconda della distanza, della differenza in quota e della visibilità satellitare e/o di possibile multipath)