

OGGETTO: AVVISO PER LA RICHIESTA DI FORNITURA E SERVIZI PER PROGETTO IPA-ADRION00510 LANDS – Land and Soil Sensors System

Il **Consorzio Nazionale Idee in Rete** (di seguito anche “IIR”), in qualità di **partner** del progetto **IPA-ADRION00510 – LANDS (Land and Soil Sensors System)**, finanziato nell’ambito del **Programma Interreg IPA ADRION**, indice il presente **Avviso Pubblico** finalizzato all’acquisizione di beni e servizi funzionali all’attuazione delle attività progettuali.

Contesto e finalità del progetto

Il progetto LANDS, finanziato dal programma Interreg ADRION, intende supportare le imprese agricole e gli enti pubblici nel rafforzare le capacità di monitoraggio e gestione di fenomeni quali frane e siccità, attraverso l’utilizzo di reti di *sensori wireless (WSN)* e *sistemi ICT avanzati*. L’obiettivo è *favorire il trasferimento tecnologico dal mondo della ricerca a quello imprenditoriale, stimolando l’innovazione e la creazione di nuove opportunità economiche e sociali*. Il partenariato di progetto è composto da **11 enti** provenienti da **9 Paesi** dell’area del **bacino Adriatico-Ionico**.

Il progetto ha avuto avvio in data **01 settembre 2024** e si concluderà il **28 febbraio 2027**, per una durata complessiva di **30 mesi**, suddivisi in **cinque periodi di rendicontazione della durata di sei mesi ciascuno**.

Oggetto dell’Avviso

Con il presente Avviso, **IIR** intende acquisire **offerte economiche** per l’affidamento delle seguenti forniture e servizi:

- **Fornitura di sensori per il monitoraggio del suolo e del territorio;**
- **Fornitura di software per l’analisi e l’elaborazione dei dati;**
- **Servizi di assistenza tecnica e supporto operativo**, secondo le modalità e le specifiche tecniche indicate nel Capitolato di fornitura.

La descrizione dettagliata delle forniture e dei servizi richiesti, nonché le modalità di esecuzione e le condizioni contrattuali, sono contenute nel **Capitolato di fornitura**, di seguito al presente Avviso.

Il Capitolato dovrà essere **integralmente sottoscritto per accettazione** dal soggetto offerente e **allegato all’offerta economica**, a pena di esclusione.

Rimaniamo in attesa di una vostra offerta economica per i servizi richiesti; l’offerta andrà intestata a

CONSORZIO NAZIONALE IDEE IN RETE

**Piazza Buenos Aires, 5
00198 - Roma (RM)**

Il termine ultimo per il ricevimento dell’offerta è fissato per il giorno **15/01/2026**.

Le offerte devono pervenire all’indirizzo email: amministrazione@ideeinrete.coop con in copia gloria.manzonato@ideeinrete.coop

Sarà selezionata l’offerta economicamente più vantaggiosa tra quelle pervenute alla data indicata.

Imola, 19.12.2025

Consorzio Nazionale Idee in Rete
P.IVA 07543941004 AlboCoop.A137019
Sede legale: Piazza Buenos Aires, 5 - 00198 Roma
Sede operativa: Piazza Terzo Alpini, 1 - 10064 Pinerolo (TO)
tel. 0121.377584 - fax 0121.371342

Il legale rappresentante
MARCO GARGIULO
Presidente

CAPITOLATO DI FORNITURA

Il presente Capitolato Tecnico definisce le caratteristiche minime, le specifiche funzionali e i requisiti prestazionali delle forniture, dei servizi e delle soluzioni tecnologiche richieste nell'ambito del progetto **IPA-ADRION00510 – LANDS (Land and Soil Sensors System)**.

Le specifiche di seguito riportate sono da intendersi come requisiti minimi inderogabili per la presentazione dell'offerta.

Architettura della Rete Wireless di Sensori

Il numero di sensori deve essere adeguato a coprire **due ambiti di applicazione**, come descritto di seguito:

- **FRANE (ENTE LOCALE)**

TARGET	APPROCCIO
● Superficie terreni monitorati: da 0,5 ha a 15 ha ● Colture: frutteti e cereali ● Pendenza del terreno: inferiore a 30° ● Danno medio stimato: 10.000 € all'anno ● Riserva idrica privata insufficiente ● Disponibilità di infrastrutture digitali per la trasmissione dei dati	● Sensibilizzazione sugli aspetti critici relativi a frane, siccità e gestione agricola sostenibile ● Formazione sulle tecnologie disponibili e sul loro utilizzo operativo ● Pianificazione e co-progettazione degli interventi, con particolare attenzione all'analisi costi-benefici (confronto tra spesa per l'intervento e risparmi o incremento della resa per ettaro) ● Supporto nella presentazione di richieste di finanziamento ● Supporto alla creazione di reti per la gestione aggregata di domande e interventi ● Supporto alla gestione dei vincoli normativi ● Facilitazione della collaborazione tra istituzioni locali, regionali e nazionali ● Offerta di servizi complementari e aggiuntivi, ad esempio corsi di formazione ● Supporto all'adozione di strumenti e tecnologie moderne in ambito agricolo

- **SICCITÀ (AZIENDA AGRICOLA)**

TARGET	APPROCCIO
• Superficie terreni monitorati: da 1 ha a 20 ha • Tipologia di movimento del terreno: frane • Pendenza del terreno: inferiore a 50° • Tipo di suolo: argilloso / sabbioso • Danno medio stimato: 100.000 € all'anno • Presenza di infrastrutture critiche: scuole, ospedali, strade, ecc. • Proprietà pubblica dei terreni: terreni comunali • Disponibilità di infrastrutture digitali per la trasmissione dei dati	• Sensibilizzazione e formazione per ridurre aspettative irrealistiche • Partenariati pubblico-privati per ottimizzare l'implementazione delle soluzioni • Pianificazione basata sul co-design • Consulenza sull'accesso a finanziamenti • Creazione di sistemi di allerta precoce, anche mediante piattaforme digitali • Facilitazione della collaborazione tra istituzioni locali, regionali e nazionali • Supporto alle autorità nell'identificazione e nella prioritizzazione dei bisogni per la pianificazione degli interventi

Specifiche tecniche

Caratteristiche hardware del Nodo Coordinatore (Coordinator Node)

Caratteristiche principali:

- Comunicazione: **NB-IoT / LTE-M con GPS integrato**
- Radio locale: **2,4 GHz IEEE 802.15.4**, antenna esterna
- Portata radio: **100–400 metri**, in funzione del terreno e delle condizioni ambientali
- Alimentazione: **batteria Pb da 6V con pannello solare**
Temperatura di esercizio: **da -20°C a +70°C**
- Grado di protezione: **IP56 / IP68**
- Memoria non volatile per l'archiviazione dei dati
- Installazione: **su palo o a parete**

Ingressi e interfacce per sensori:

- Fino a **4 ingressi analogici (12 bit)** e fino a **8 ingressi digitali (16 bit)**, configurabili come **0–5 V** o **4–20 mA**
- Ingressi per sensori **SDI-12** e **I²C**
- Interfaccia **RS485 opzionale** per sensori industriali o multiparametrici
- Convertitori ADC ad alta precisione e uscite di alimentazione programmabili per i sensori
- **Real-Time Clock (RTC)** per la marcatura temporale accurata dei dati

Caratteristiche hardware del Nodo Router (secondario)

Caratteristiche principali:

- Radio locale: **2,4 GHz IEEE 802.15.4**, antenna esterna
- Portata radio: **100–400 metri**
- Alimentazione: **batteria Pb da 6V con pannello solare**
- Temperatura di esercizio: **da –20°C a +70°C**
- Grado di protezione: **IP56 / IP68**
- Memoria non volatile per l'archiviazione locale dei dati

Ingressi e interfacce per sensori:

- Fino a **4 ingressi analogici (12 bit)** e fino a **8 ingressi digitali (16 bit)**, configurabili come **0–5 V** o **4–20 mA**
- Ingressi per sensori **SDI-12** e **I²C**
- Interfaccia **RS485 opzionale**
- Convertitori ADC ad alta risoluzione e sistema intelligente di gestione dell'energia

Parametri misurabili e tipologie di sensori

Il sistema deve supportare il collegamento e l'acquisizione di un'ampia gamma di sensori, idonei sia ad applicazioni **agricole** sia **idrogeologiche**.

Applicazioni agricole e ambientali

I parametri di monitoraggio devono includere:

- Temperatura dell'aria e umidità relativa (sensori meteorologici)
- Radiazione solare (piranometro o sensori a fotodiodo)
- Temperatura del suolo e contenuto volumetrico di acqua
- Salinità del suolo e conducibilità elettrica
- Bagnatura fogliare e temperatura della chioma
- Precipitazioni (pluviometro a bascula)
- Velocità e direzione del vento
- Stima dell'evapotraspirazione e supporto all'ottimizzazione dell'irrigazione

Monitoraggio di frane e fenomeni idrogeologici

I parametri di monitoraggio devono includere:

- Pressione interstiziale dell'acqua nel suolo (piezometri)
- Livello della falda (trasduttori di pressione)
- Sensori inclinometrici e di tilt per il rilevamento dei movimenti dei versanti
- Sensori di spostamento superficiale (estensimetri a filo o laser)
- Monitoraggio delle precipitazioni e del deflusso superficiale
- Sensori di umidità del suolo e di infiltrazione

Consulenza e gestione dei dati

Il fornitore dovrà garantire non solo la fornitura dell'hardware e dell'infrastruttura di comunicazione, ma anche l'erogazione di **servizi specialistici di consulenza**, comprendenti:

- Analisi dei siti e progettazione della rete di sensori
- Supporto all'installazione e alla calibrazione dei dispositivi di monitoraggio
- Formazione degli operatori locali e pianificazione della manutenzione a lungo termine

Le attività di formazione comprenderanno:

- Corso sull'utilizzo e la manutenzione dei sensori (**in presenza**)
- Test tecnici per l'installazione dei sensori (**in presenza**)
- Attività di mappatura, studio e pianificazione per l'installazione dei sensori (**online**), in **due località** (una per ciascun target)
- Installazione dei sensori (**in presenza**) in **due località** (una per ciascun target)
- Raccolta ed elaborazione dei dati e predisposizione di report tecnici

Tali servizi di consulenza garantiscono che il sistema non si configuri come una semplice rete di sensori, bensì come una **soluzione di monitoraggio integrata**, dotata di capacità analitiche e supporto scientifico.

Requisiti funzionali e tecnici principali

- Architettura **completamente modulare e scalabile**
- Compatibilità multi-protocollo (analogico, SDI-12, I²C, RS485)
- Comunicazione wireless resiliente e ridondata
- Funzionamento energeticamente efficiente con autonomia solare e a batteria
- Sincronizzazione e georeferenziazione dei dati
- Progettazione robusta per ambienti esterni e remoti
- Integrazione con piattaforme dati, dashboard e sistemi cloud
- Consulenza tecnica e scientifica continuativa per tutta la durata del progetto

Software per la gestione della rete e algoritmi

Il sistema dovrà utilizzare un software basato su **protocollo mesh conforme allo standard IEEE 802.15.4**, dotato delle seguenti funzionalità:

- Sincronizzazione automatica della rete tra i nodi
- Topologia **self-healing** per garantire la continuità del flusso dati in caso di indisponibilità di uno o più nodi
- Ottimizzazione dinamica dei consumi energetici per l'estensione della durata delle batterie
- Instradamento ridondante dei dati
- Gestione adattiva del traffico dati

Garanzia e manutenzione

Il fornitore dovrà garantire la **piena funzionalità del sistema** per un periodo minimo di **24 mesi dalla data di consegna**, comprensiva della copertura dei difetti hardware e del supporto software.

Eventuali **opzioni di estensione della garanzia e dei contratti di manutenzione** dovranno essere chiaramente indicate nell'offerta economica.

Si ricorda che il Capitolato Tecnico allegato al presente Avviso costituisce parte integrante della richiesta di offerta e che tutti i soggetti interessati alla presentazione dell'offerta sono tenuti a leggere attentamente il Capitolato e a sottoscriverlo per accettazione, allegandolo alla propria offerta.

La mancata sottoscrizione del Capitolato o il mancato rispetto delle specifiche in esso contenute costituirà motivo di esclusione dalla procedura.

Per accettazione
