



REGIONE BASILICATA



Unione Europea

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Progetto "ODESSA" On DEMand Services for Smart Agriculture CUP G49J19001330007

WP4 – Sviluppo di piattaforme scalabili per l'erogazione diretta ai servizi

Responsabile: Antonella Marsico Digimat

WP Leader: Digimat SpA

Partecipanti: CEDAT Europa, GHS Srl, Publisys SpA, Sintesi Srl

Programma Operativo FESR Basilicata 2014-2020
ASSE I - Rafforzare la ricerca, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione

Azione 1B.1.2.1 "Azioni di sistema per il sostegno alla partecipazione degli attori dei territori a piattaforme di concertazione e reti nazionali di specializzazione tecnologica, come i cluster tecnologici nazionali ed a progetti finanziari con altri programmi europei per la ricerca e l'innovazione (come HORIZON 2020)"

**Progetto “ODESSA”
On DEMand Services for Smart Agriculture
CUP G49J19001330007**

Attività

T4 – SVILUPPO DI PIATTAFORME SCALABILI PER L’EROGAZIONE DIRETTA DI SERVIZI

T4.1.1 – Progettazione e sviluppo del portale Web-GIS (DIGIMAT)

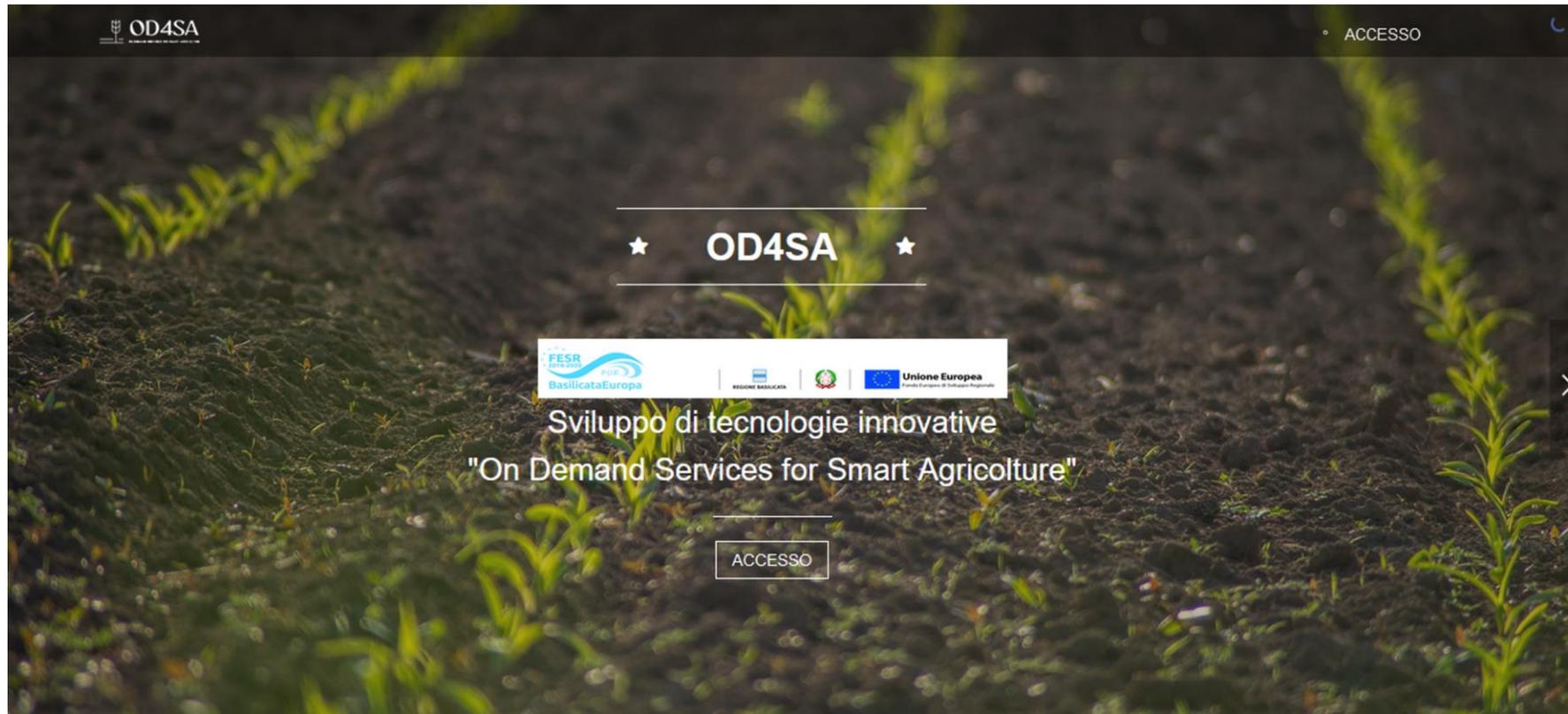
T4.1.2 – Progettazione e sviluppo delle app iOS e Android (GHS)

T4.1.3 – Progettazione e sviluppo di un modulo di back-end per la gestione dei dati non-geolocalizzati (PUBLISYS – SINTESI)

T4.1.4 – Realizzazione di una rete di sensori per il monitoraggio di parametri ambientali e fisiologici (CEDAT)



OD4SA: una piattaforma per la catalogazione di dati utili alla agricoltura e per la previsione di dati meteo
link <https://od4sa.digimat.it/> **user:** od4sa **password:** 0d4s@22



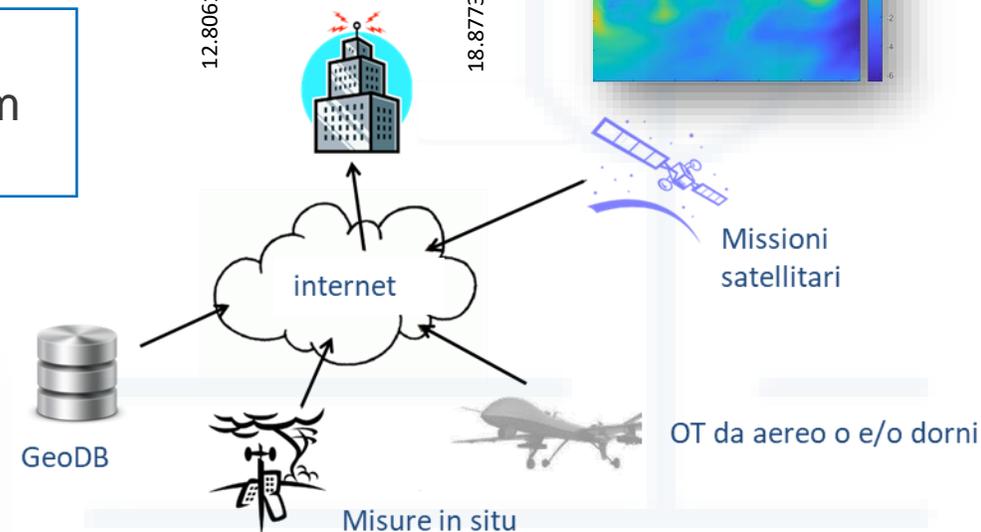
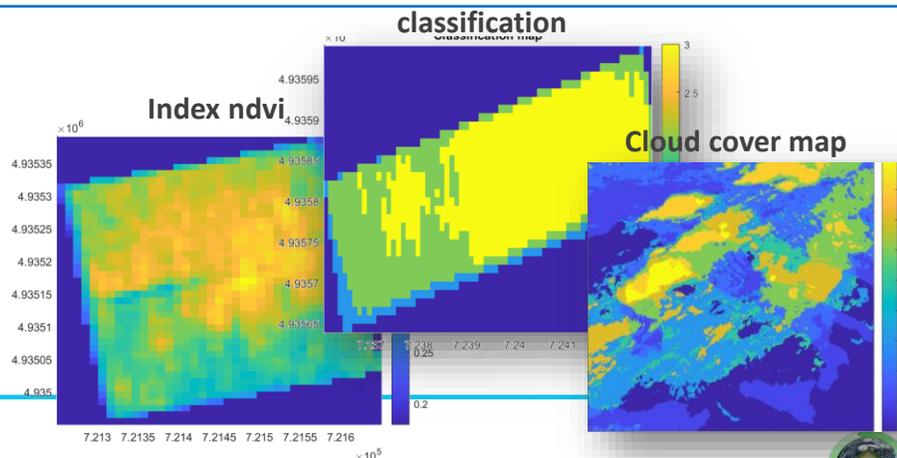
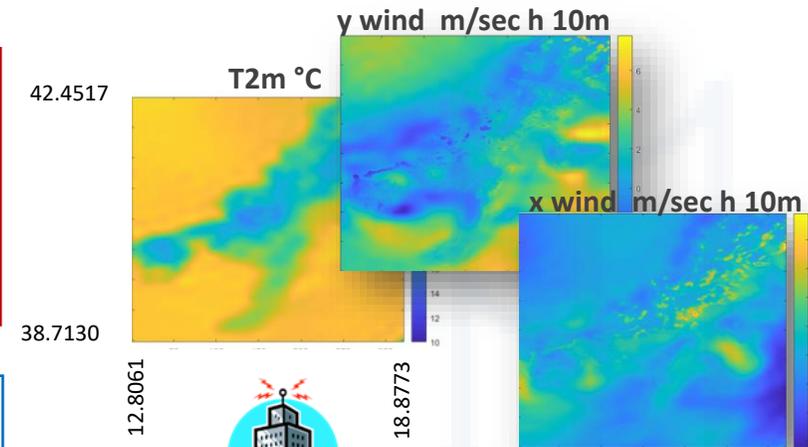
OD4SA - la tipologia di prodotti (a titolo di esempio):

caratterizzazione

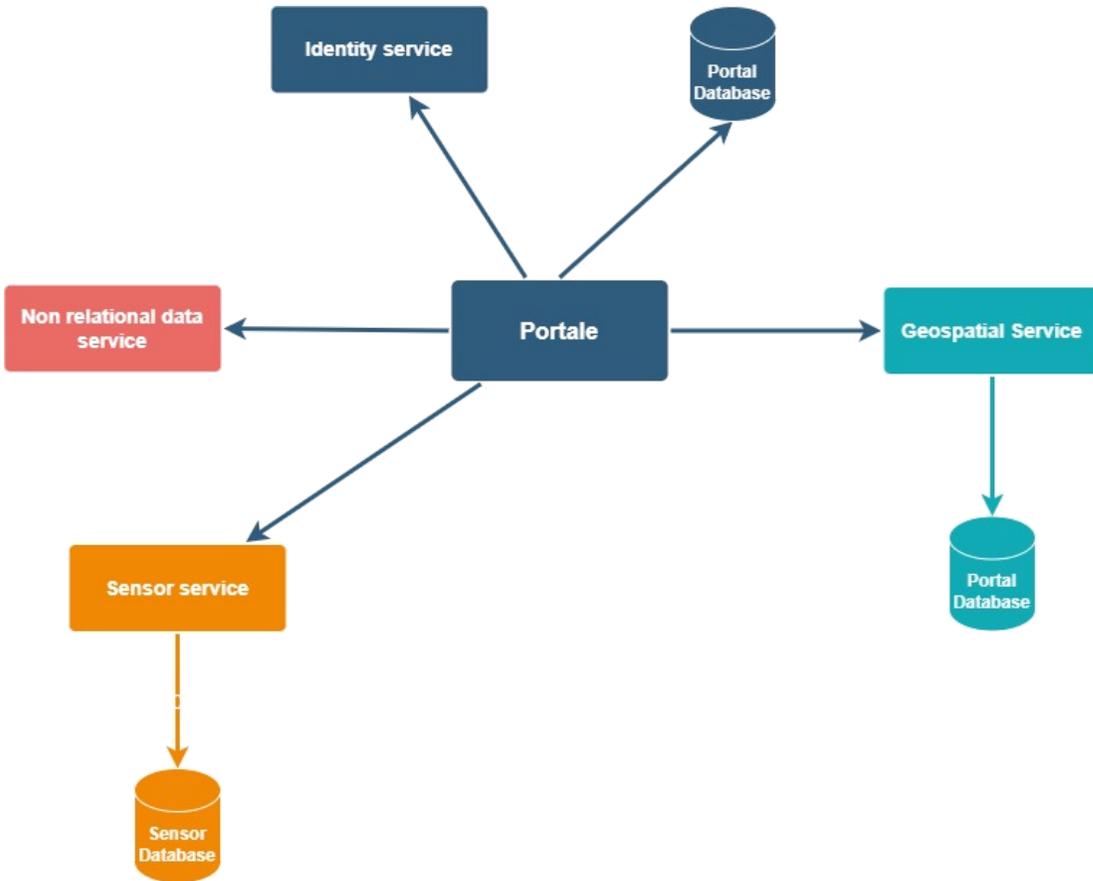
- Intensificazione della resa e mappe di scenari di evento alluvionale
- Change detection in 2D e 3D di colture arboree o aree forestali
- Mappe di NDVI e zonazione sui vigneti dell'emilia romagna
- Miglionico: dati puntuali di variabili temperatura e umidità fatti su vigneto

previsione

- Stima di nubi e classi di precipitazioni da SEVIRI
- Dati meteo da modello a mesoscala WRF interpolati fino a 250m (vento, temperatura a 2m, umidità etc.)



OD4SA: Architettura di sistema



- ❑ **Layer input.** Prodotti di natura geospaziale e da sensori prossimi
- ❑ **Layer applicativo.** disponibilità sul sistema di geoserver: WMS – WCS – WFS per prodotti satellitari e Sensor things API per prodotti da sensore
- ❑ **Layer espositivo.** WebGIS per visualizzazione, navigazione zoom spazio/temporali
- ❑ **Download.** Possibilità di scaricare/condividere dati

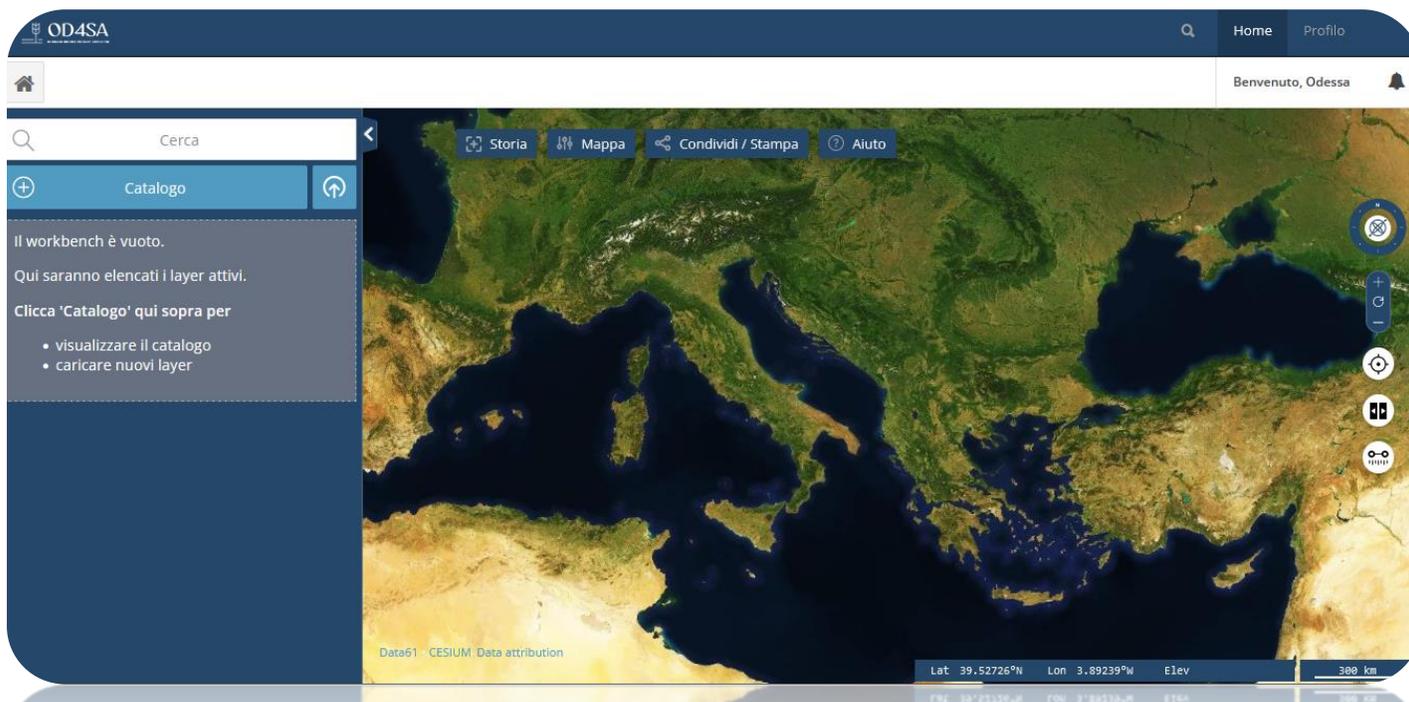
OD4SA: Tecnologie di sistema

- Geonode.** Scelta perché permette di caricare set di dati geospaziali nei diversi formati disponibili.
Standard linee guida **INSPIRE.**
 - **OGC.** Per le informazioni geospaziali e di localizzazione
 - **CSW.** Per informazioni descrittive sui metadati e relativi servizi
 - **REST.** Per le funzionalità di ricerca dei dati esposti

- Geoserver 2.1.7.2.** Scelta per l'affidabilità di configurazione dei diversi componenti del portale.
Il sistema:
 - **Gestisce** i diversi formati dei dati sul progetto: raster e vettoriali.
 - **Espandibile** grazie alla possibilità di realizzare progetti personalizzati grazie alle diverse librerie client disponibili nei diversi linguaggi (es. JAVA, Python, Ruby)

- Postgresql12+postGIS.** Scelta per la gestione di database relazionali
- Python 3.7.** Linguaggio di programmazione a livello di sistema

OD4SA: home page



Sistema informativo dei servizi:

- Modalità **Web GIS** con visualizzazione a cruscotto
- **Semplice** utilizzo da parte di operatori non esperti
- Soluzioni **aperte e interoperabili** così da garantire l'**integrazione con:**
 1. Infrastrutture e sistemi già in uso modelli «Smart cities»
 2. Altre piattaforme di monitoraggio e servizi (Es. Copernicus, Geoportale RSDI della Basilicata, Protezione Civile)

OD4SA: Organizzazione del DB

Catalogo

Dataset disponibili

Caratterizzazione

- Caratterizzazione suolo
 - Indici vegetazionali
 - Indice NDVI Buscona
 - Indice NDVI Camerlona
 - Indice NDVI Cornacchia
 - Mappe di zonazione
 - Mappa zonazione Buscona
 - Mappa zonazione Cornacchia

Previsione

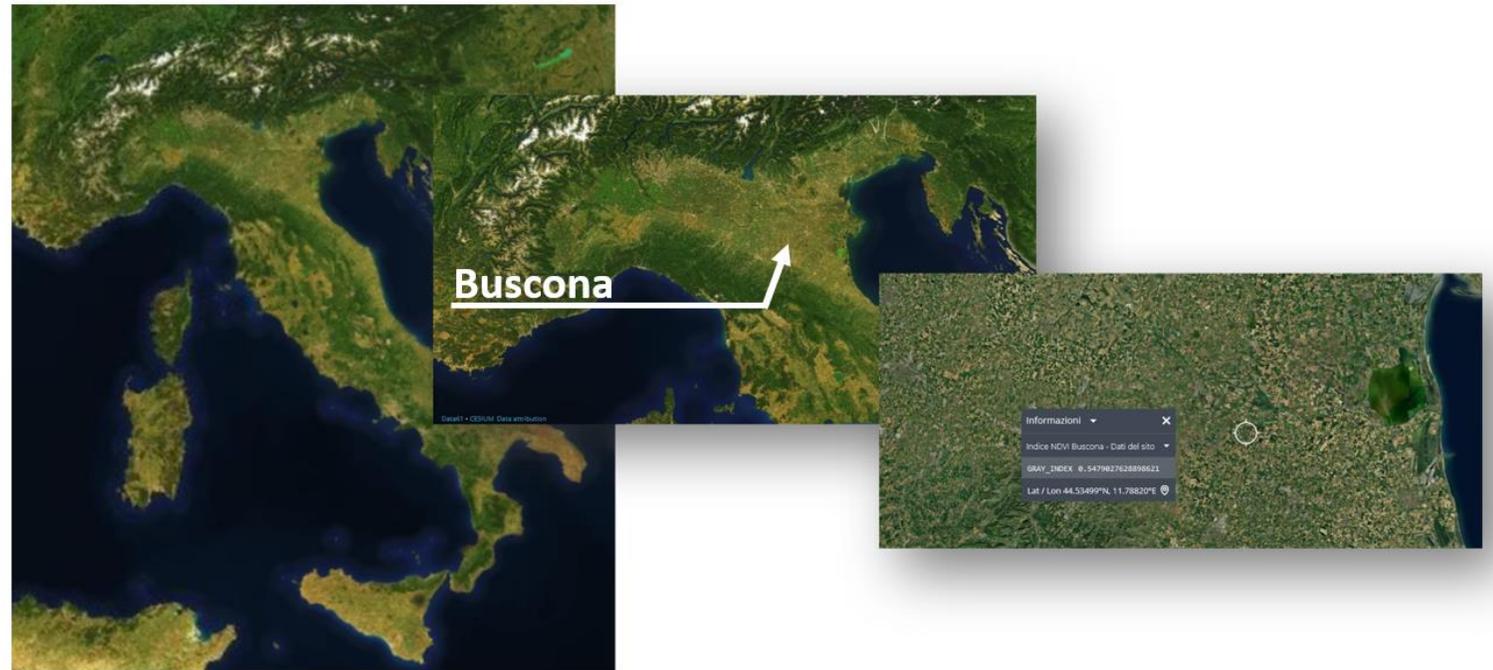
- Parametri atmosferici
 - Copertura nuvolosa
 - Previsioni Rain/Temp/Hum
 - Previsioni Wind

OD4SA: Esempi di fruizione

Uso di prodotti satellitare per
caratterizzazione del suolo coltivato

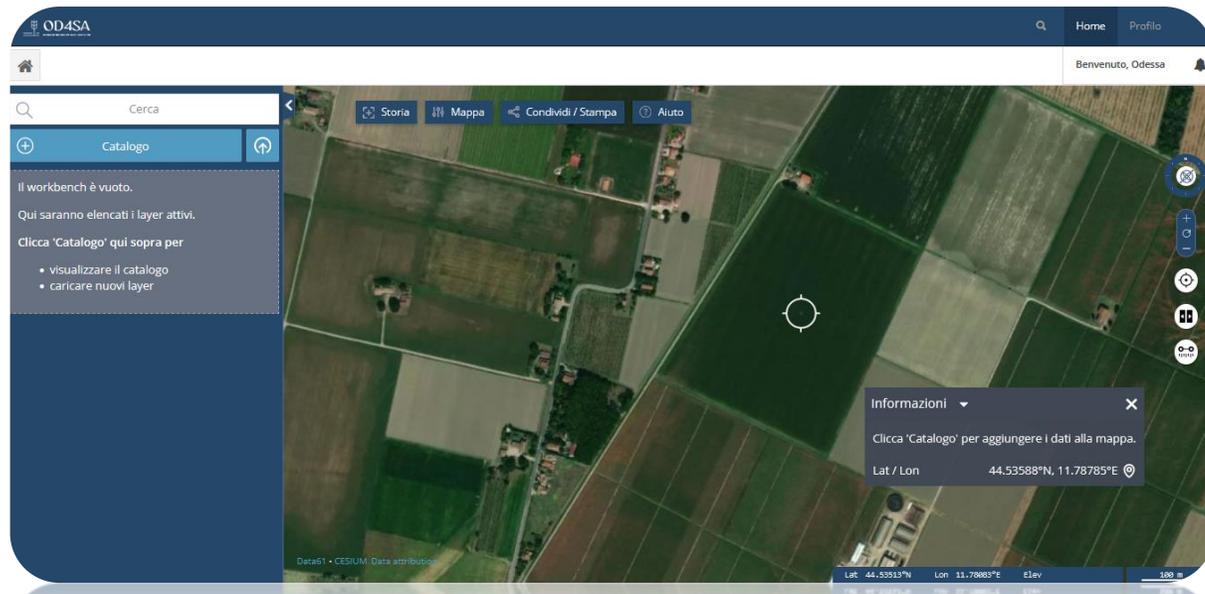
- ☐ Monitoraggio delle condizioni di crescita delle colture attraverso l'uso dell'indice ndvi
- ☐ Monitoraggio del processo di coltivazione

Indice ndvi e mappa di zonazione. Aol: Buscona (Emilia Romagna)

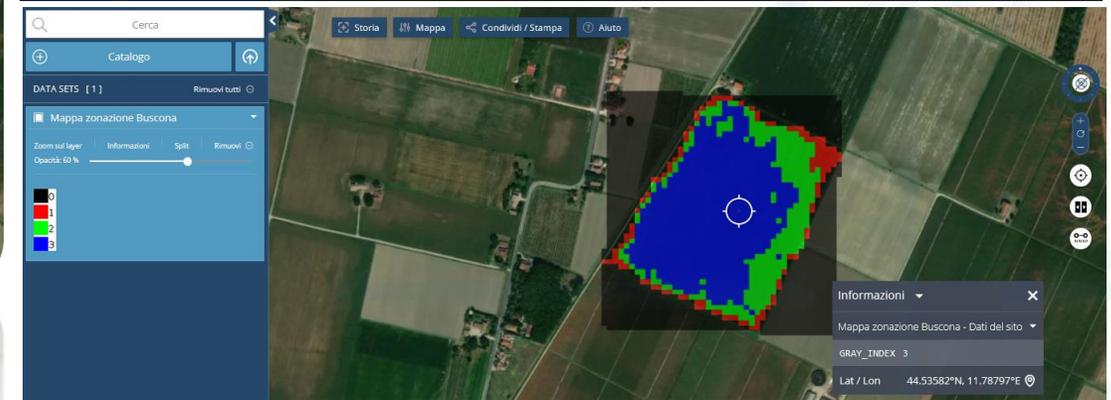


OD4SA: Esempi di fruizione

Aol



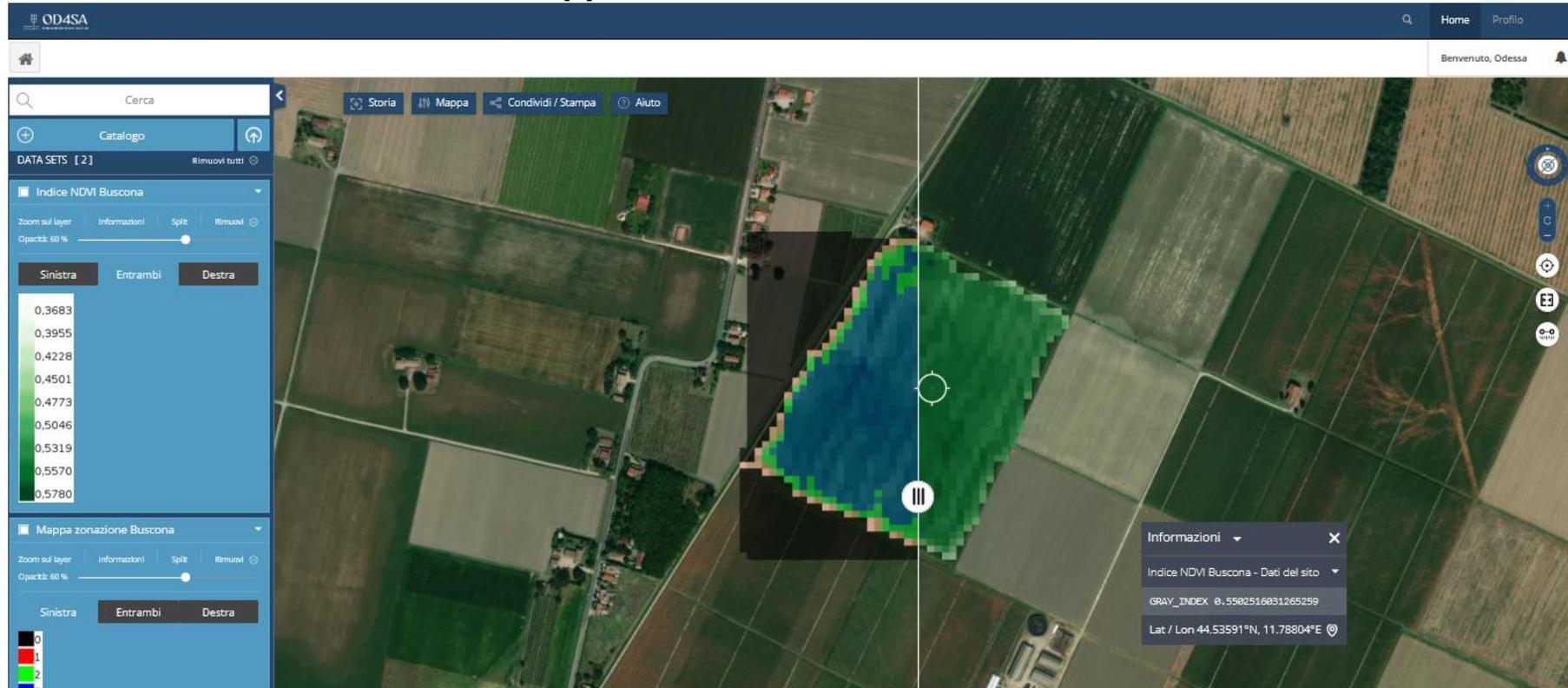
Indice di ndvi



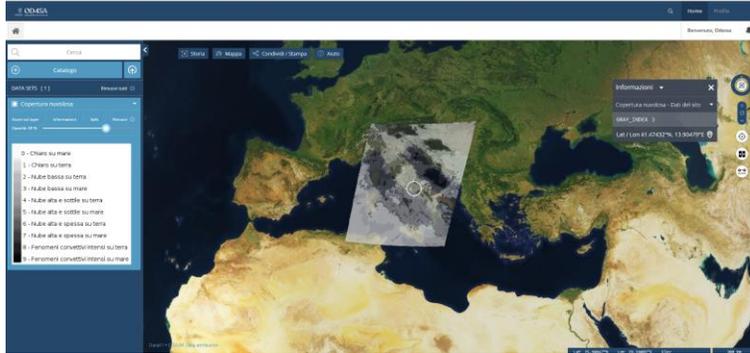
zonazione

OD4SA: Esempi di fruizione

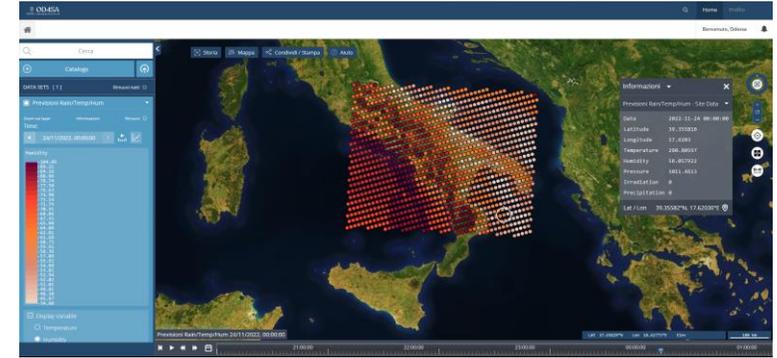
Indice ndvi e mappe di zonazione: visualizzazione in hold-on



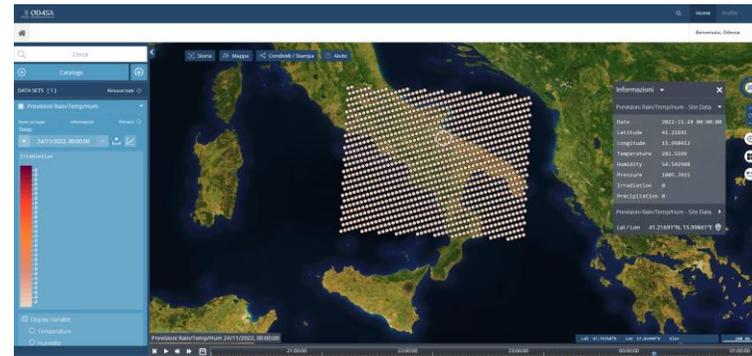
OD4SA: Esempi di fruizione: Parametri atmosferici tra previsione e Near Real Time



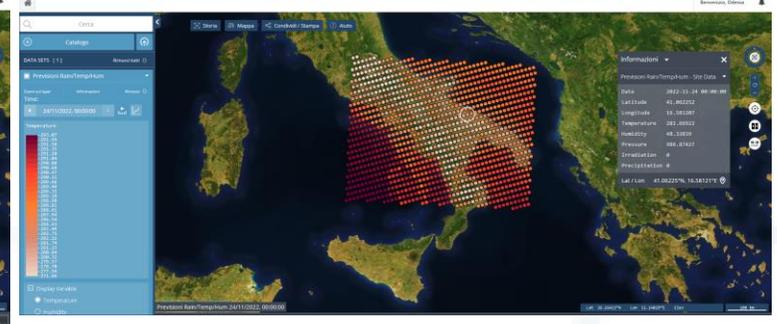
Copertura nuvolosa
5kmx6km (NRT)



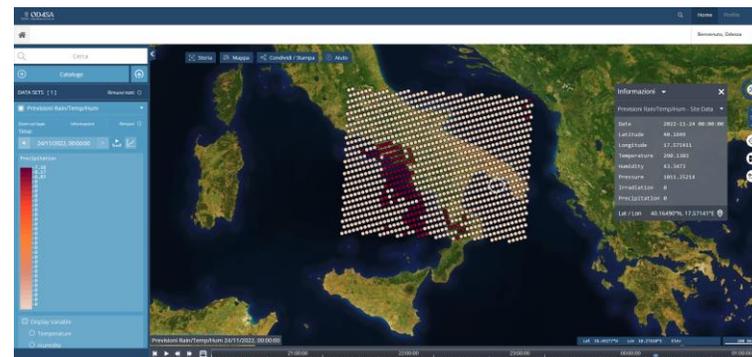
umidità



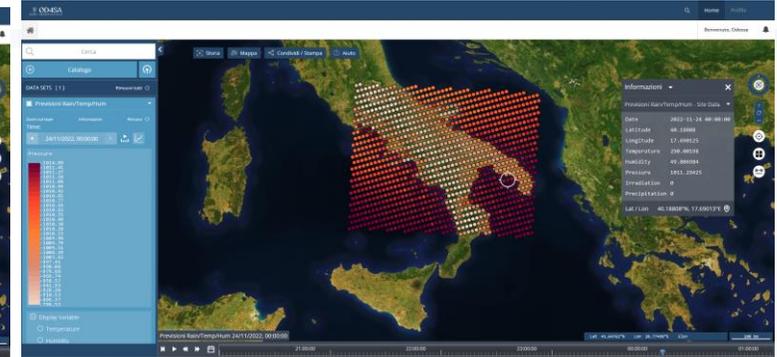
Irradiazione



temperatura



precipitazioni



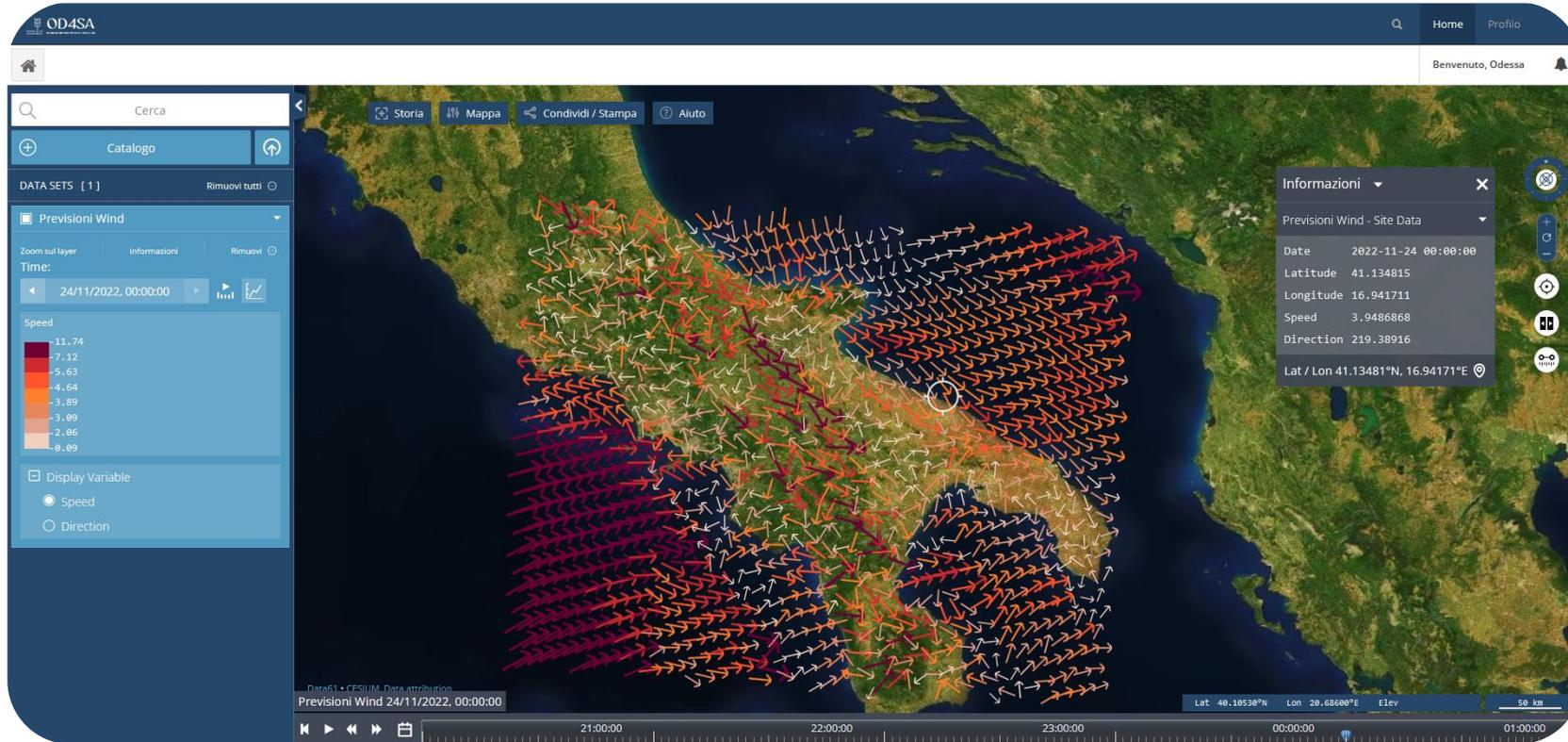
pressione

Parametri atmosferici a
250m con modelli di
previsione oraria per 4 gg



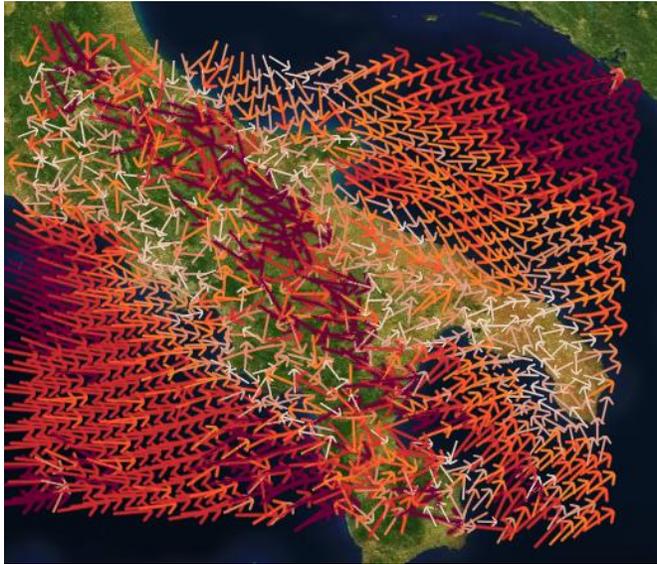
Si aggiunge la mappa dei
venti

OD4SA: Esempi di fruizione

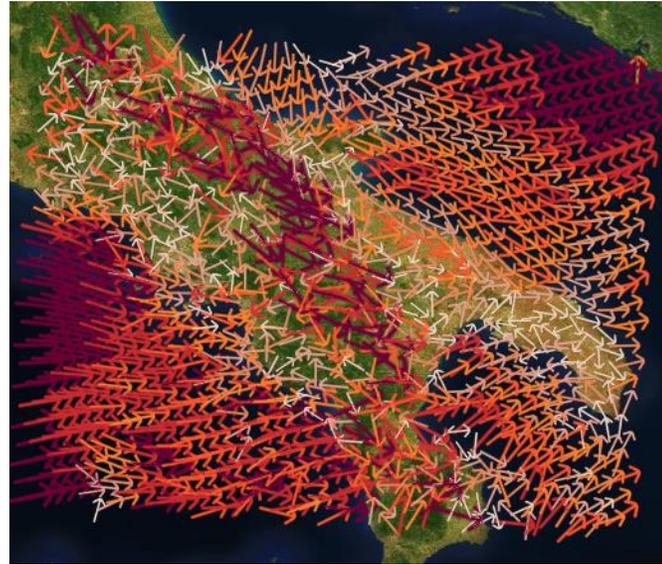


Rappresentazione della mappa dei venti

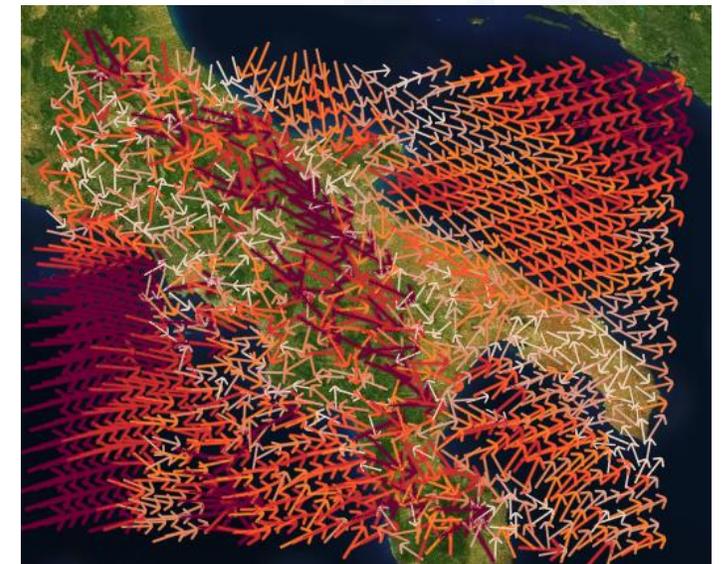
OD4SA: Esempi di fruizione - dinamica della previsione



Ore: 21:00



Ore: 22:00



Ore: 23:00





odessaproject.it

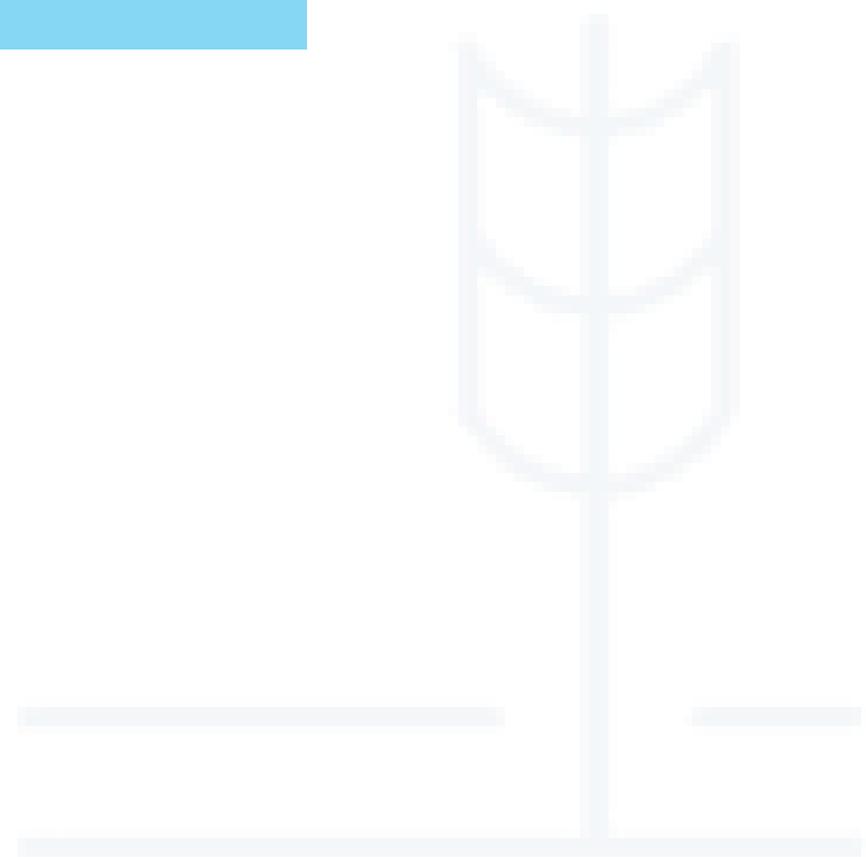
ON DEMAND SERVICES FOR SMART AGRICULTURE (OD4SA)

WP4 - SVILUPPO DI PIATTAFORME SCALABILI PER L'EROGAZIONE DIRETTA DI SERVIZI
ASSE I - RICERCA, INNOVAZIONE E SVILUPPO TECNOLOGICO del PO FESR 2014-2020 - Azione 1B.1.2.1

T4.1 - Progettazione e sviluppo della piattaforma e delle app

WP4 — PARTNER GHS

- **Gli obiettivi realizzati**
- **Risultati raggiunti e attività in corso**
- **L'app mobile Odessa**
- **Scenari applicativi**



T4.1 - Progettazione e sviluppo della piattaforma e delle app

GLI OBIETTIVI REALIZZATIVI

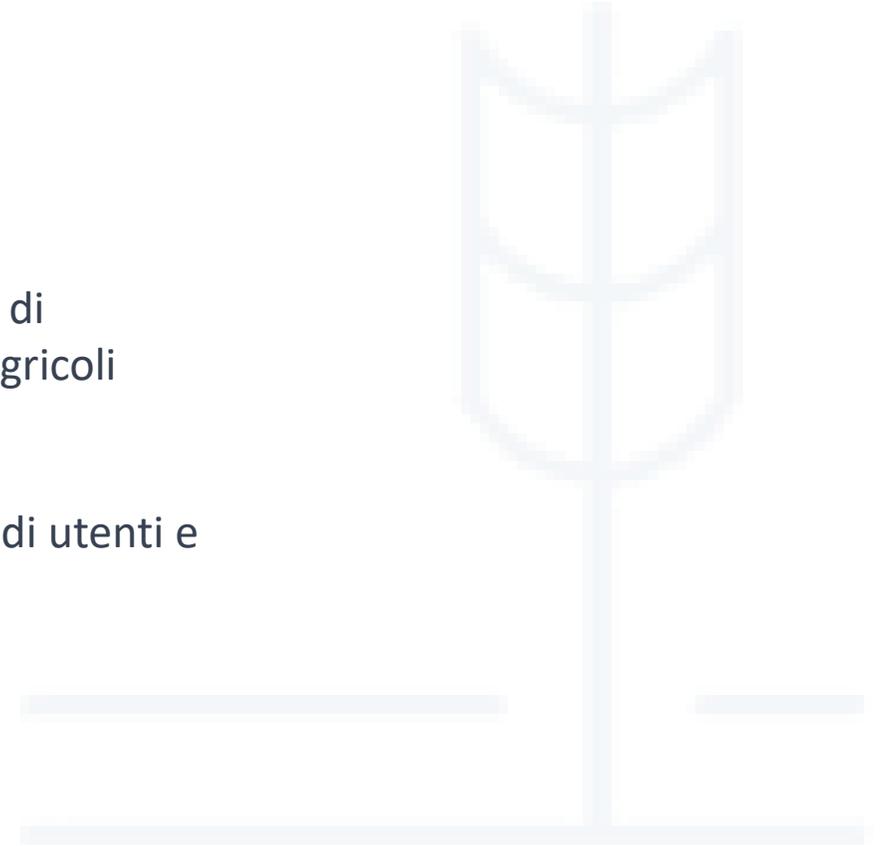
- Fornire accesso a una vasta gamma di servizi, strumenti e informazioni agricole da smartphone
- Progettazione e realizzazione di un'applicazione mobile intuitiva e ricca di funzionalità dedicata agli operatori agricoli per permettergli
 1. di accedere ad informazioni cruciali, servizi e strumenti direttamente dai propri dispositivi mobili
 2. di comunicare, condividere e acquisire conoscenze con/da esperti, ricercatori e altre parti coinvolte nel settore agricolo



T4.1 - Progettazione e sviluppo della piattaforma e delle app

RISULTATI RAGGIUNTI E ATTIVITÀ IN CORSO

- Progettazione della fruibilità dei servizi GIS per dispositivi mobile
- Realizzazione di un'applicazione mobile che mira ad offrire un'ampia gamma di funzionalità gratuite e a pagamento adattate alle esigenze degli operatori agricoli
- Integrazione con i servizi del web-gis
- Sperimentazione degli applicativi mobile con l'individuazione di un gruppo di utenti e servizi target



T4.1 - Progettazione e sviluppo della piattaforma e delle app

L'APP MOBILE ODESSA

I vantaggi

- **Facile accesso ai servizi gratuiti o a pagamento:** l'app ODESSA permette un facile accesso a una vasta gamma di servizi che aiutano gli operatori agricoli nelle loro attività quotidiane. Gli utenti possono ottenere previsioni meteorologiche aggiornate, analisi di rischio idrogeologico, immagini aeree relative allo stato di salute delle colture, tutto con pochi tocchi sullo smartphone.
- **Supporto Decisionale:** I servizi offerti consentono agli operatori agricoli di prendere decisioni tempestive e informate riguardo alla gestione delle colture, all'allocazione delle risorse e alla mitigazione dei rischi. Queste informazioni permettono loro di ottimizzare le operazioni e massimizzare i rendimenti.



T4.1 - Progettazione e sviluppo della piattaforma e delle app

L'APP MOBILE ODESSA

Come funziona

- **Visualizzazione dei servizi disponibili nell'area.** Per ciascun servizio viene mostrato un marker con un'icona rappresentativa della tipologia. Tra le funzioni troviamo:
 - Visualizzare i marker dei servizi in base allo zoom selezionato
 - Centrare la mappa sulla sua località
 - Effettuare una ricerca per area o per tipologia di servizio
 - Filtrare i servizi per categoria
- **Consultazione informazioni e azioni ad accesso rapido**
 - Meteo località di interesse
 - Accesso al sito web del progetto Odessa
 - Avvio richiesta di contatto



T4.1 - Progettazione e sviluppo della piattaforma e delle app

SCENARI APPLICATIVI

Monitoraggio di variabili idro-meteorologiche e previsione di eventi estremi



Dati meteo gratuiti

- Previsioni GFS a bassa risoluzione
- Rilevazioni realtime dalle stazioni meteo

Servizi a pagamento

- Previsioni meteo WRF ad alta risoluzione
- Calcolo portate fiumi (esempio foce del Basento)



T4.1 - Progettazione e sviluppo della piattaforma e delle app

SCENARI APPLICATIVI

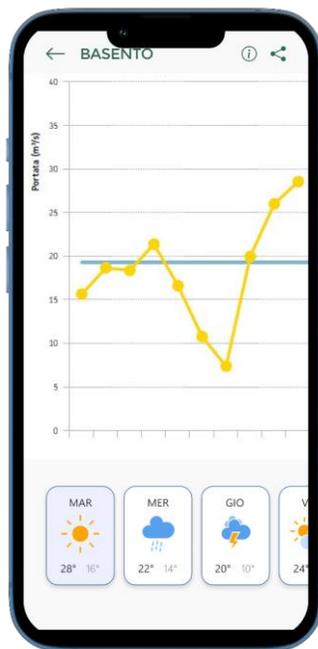
Acquisto di un servizio a pagamento



T4.1 - Progettazione e sviluppo della piattaforma e delle app

SCENARI APPLICATIVI

Consultazione del servizio acquistato: «Previsione portata foce del Basento»



Input del servizio:

- Modelli idrologico e idraulico dell'area
- Previsione precipitazioni con modello WRF ad alta risoluzione

Output per l'utente:

- Condizioni meteo previste
- Grafico della portata con livello rischio allagamento

On Demand services for Smart Agriculture (OD4SA)

T4.1.3 – Progettazione e sviluppo di un
modulo di back-end per la gestione dei
dati non-geolocalizzati

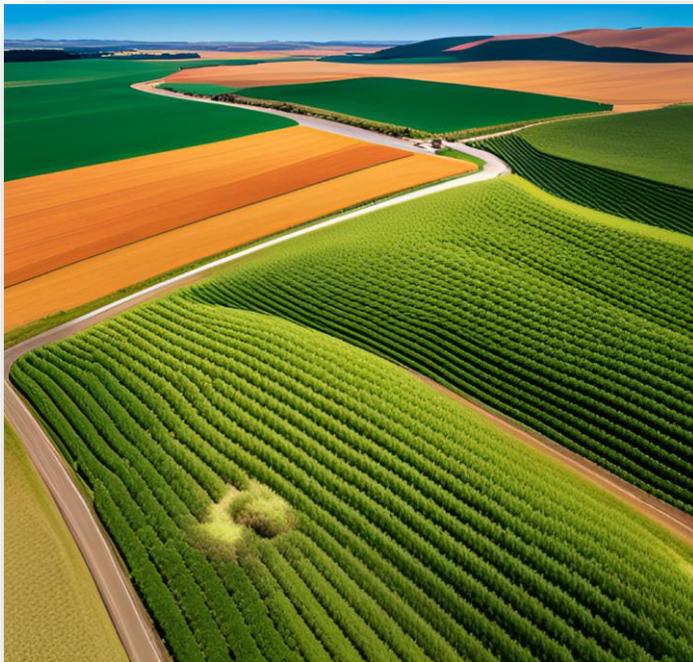
PUBLISYS - SINTESI

ODATALOG: La raccolta e l'analisi di dati non-geolocalizzati nell'agricoltura di precisione

L'agricoltura di precisione è una tecnologia avanzata che utilizza sensori, GPS e altre tecnologie per raccogliere dati sulle colture. Questi dati possono essere utilizzati per ottimizzare la produzione agricola, ridurre i costi e migliorare la sostenibilità ambientale. Tuttavia, la maggior parte dei dati raccolti in agricoltura di precisione sono geolocalizzati, il che significa che i dati senza posizione spaziale sono spesso trascurati.



ODATALOG: La raccolta e l'analisi di dati non-geolocalizzati nell'agricoltura di precisione (2)



La gestione dei dati non-geolocalizzati è importante perché questi dati possono fornire informazioni preziose sulla salute delle colture, sulla qualità del suolo e su altri fattori importanti per la produzione agricola. In questo progetto, ci proponiamo di creare un contenitore interoperabile di dati non-geolocalizzati per l'agricoltura di precisione, che consentirà ai produttori di accedere a questi dati e di utilizzarli per prendere decisioni informate sulla gestione delle loro colture.

Obiettivi del progetto

Il nostro obiettivo è quello di creare un contenitore di dati non-geolocalizzati che sia interoperabile e possa essere utilizzato nell'ambito dell'agricoltura di precisione. Questo ci permetterà di raccogliere informazioni su vari aspetti dell'agricoltura, come ad esempio la qualità del terreno, le condizioni atmosferiche e il livello di umidità.

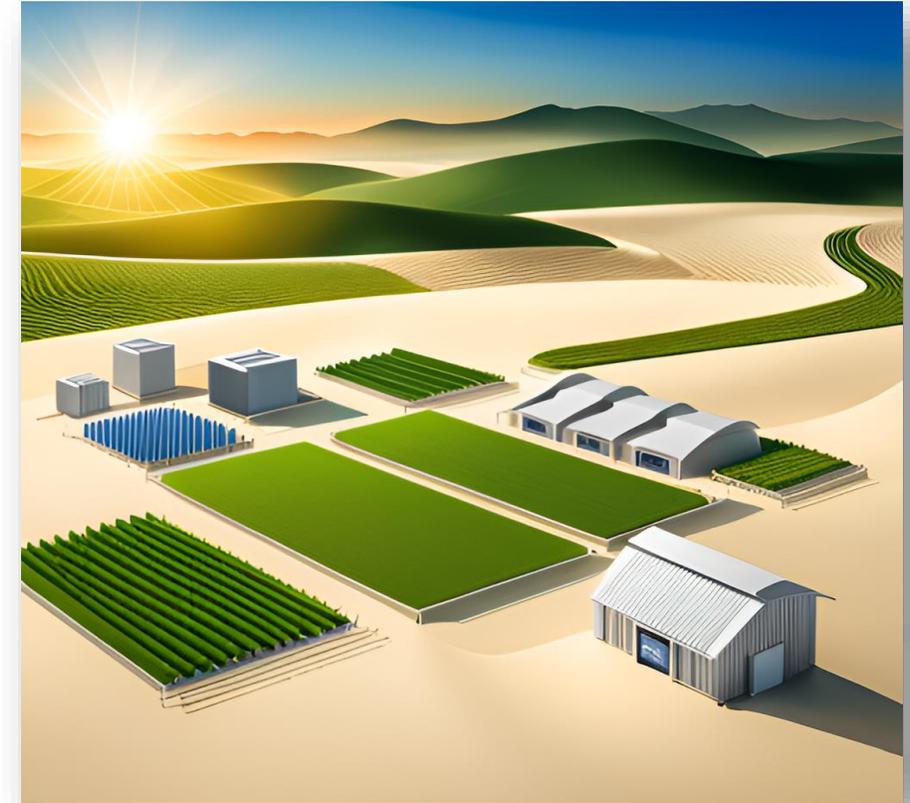
In questo modo, potremo avere una visione più completa e dettagliata delle attività agricole e prendere decisioni migliori per migliorare la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura. Inoltre, la creazione di un contenitore interoperabile ci permetterà di condividere i dati con altri operatori del settore, favorendo la collaborazione e lo sviluppo di nuove soluzioni.

ODATALOG: Django Framework e Servizi Rest

ODATALOG è un sistema di gestione dei dati non-geolocalizzati per l'agricoltura di precisione, basato sul framework **Django** e sui servizi **REST**. Il framework **Django** offre una solida base per la creazione di applicazioni web, mentre i servizi **REST** consentono di accedere ai dati in modo sicuro ed efficiente.

ODATALOG consente di gestire una vasta gamma di dati non-geolocalizzati, tra cui I prezzi dei prodotti agricoli; la stima delle superfici e delle produzioni delle coltivazioni agrarie; la distribuzione dei quantitativi, per uso agricolo, dei fertilizzanti e dei fitosanitari; Il numero delle aziende agricole e i valori economici medi per azienda.

Grazie alla sua architettura modulare, ODATALOG può essere facilmente integrato con altri sistemi esistenti e personalizzato per soddisfare le esigenze specifiche dell'utente.



On Demand services for Smart Agriculture (OD4SA)

T4.1.5 – Realizzazione DESS attraverso
processi di big data analytics

PUBLISYS - SINTESI

DSS per l'Agricoltura: Ottimizzazione e Razionalizzazione

Il DSS può essere utilizzato per monitorare e gestire le colture, fornendo informazioni sulle condizioni del suolo, sulle piante e sulle malattie.

Il DSS può aiutare a pianificare l'irrigazione in modo efficiente, tenendo conto delle condizioni meteorologiche, delle esigenze delle piante e delle risorse idriche disponibili.

Il DSS può essere utilizzato per monitorare e prevenire l'infestazione di parassiti, fornendo informazioni sulle specie di insetti e sulle tecniche di controllo più efficaci.



Amazon AWS: Base Tecnologica per l'Agricoltura di Precisione

Amazon Web Services, noto anche come AWS, è una piattaforma di servizi cloud che offre una vasta gamma di funzionalità per aiutare le imprese ad affrontare le sfide del mondo digitale. Tra le svariate aree di applicazione, AWS può rappresentare una base tecnologica ideale per l'agricoltura di precisione.

La scelta di Amazon AWS come base tecnologica per l'agricoltura di precisione è motivata dai suoi numerosi benefici.

- **Gestione dei dati:** AWS offre una vasta gamma di servizi per la gestione dei dati, tra cui l'archiviazione, l'elaborazione e l'analisi dei dati.
- **Scalabilità:** AWS consente di scalare facilmente le risorse in base alle esigenze dell'azienda, senza dover investire in hardware costoso.
- **Sicurezza:** AWS offre un alto livello di sicurezza, con strumenti per la gestione degli accessi, la crittografia dei dati e la protezione dalle minacce esterne.

Architettura DSS su AWS

Scalabilità

L'architettura del DSS su AWS è progettata per essere altamente scalabile, in modo da poter gestire grandi quantità di dati e traffico senza compromettere le prestazioni.

Sicurezza

La sicurezza è un elemento chiave dell'architettura del DSS su AWS. Sono implementati meccanismi di sicurezza avanzati, come la crittografia dei dati in transito e a riposo, il controllo degli accessi e la gestione delle identità.

- **Acquisizione dei dati:** Il primo step in un processo di Data Management & Analytics è l'acquisizione di dati provenienti da varie fonti all'interno dell'infrastruttura AWS: Amazon Kinesis semplifica il processo di data ingestion, permettendo di raccogliere, processare e trasformare dati in maniera efficiente da fonti eterogenee.
- **Archiviazione dei dati:** Amazon S3 è un servizio di archiviazione ad oggetti estremamente scalabile che offre grande durabilità e disponibilità dei dati;
- **Analisi dei dati:** l'analisi dei dati costituisce l'insieme dei processi di trasformazione dei dati, la cui complessità aumenta quando aumenta la mole di dati. AWS offre servizi capaci di processare e analizzare dati in maniera scalabile come Amazon EMR;
- **Visualizzazione dei dati:** AWS offre svariati servizi di visualizzazione e analisi avanzata dei dati. Amazon Athena consente di lanciare query in stile SQL su insiemi di file strutturati in maniera serverless, mentre Amazon Quicksight è un servizio di Business Intelligence completamente gestito che permette di creare dashboard interattive e report, integrati anche con funzioni basate sull'Intelligenza Artificiale.

Architettura DSS su AWS

Scalabilità

L'architettura del DSS su AWS è progettata per essere altamente scalabile, in modo da poter gestire grandi quantità di dati e traffico senza compromettere le prestazioni.

Sicurezza

La sicurezza è un elemento chiave dell'architettura del DSS su AWS. Sono implementati meccanismi di sicurezza avanzati, come la crittografia dei dati in transito e a riposo, il controllo degli accessi e la gestione delle identità.

- **Acquisizione dei dati:** Il primo step in un processo di Data Management & Analytics è l'acquisizione di dati provenienti da varie fonti all'interno dell'infrastruttura AWS: Amazon Kinesis semplifica il processo di data ingestion, permettendo di raccogliere, processare e trasformare dati in maniera efficiente da fonti eterogenee.
- **Archiviazione dei dati:** Amazon S3 è un servizio di archiviazione ad oggetti estremamente scalabile che offre grande durabilità e disponibilità dei dati;
- **Analisi dei dati:** l'analisi dei dati costituisce l'insieme dei processi di trasformazione dei dati, la cui complessità aumenta quando aumenta la mole di dati. AWS offre servizi capaci di processare e analizzare dati in maniera scalabile come Amazon EMR;
- **Visualizzazione dei dati:** AWS offre svariati servizi di visualizzazione e analisi avanzata dei dati. Amazon Athena consente di lanciare query in stile SQL su insiemi di file strutturati in maniera serverless, mentre Amazon Quicksight è un servizio di Business Intelligence completamente gestito che permette di creare dashboard interattive e report, integrati anche con funzioni basate sull'Intelligenza Artificiale.

Risultati positivi della piattaforma AWS nell'agricoltura di precisione

La piattaforma AWS ha dimostrato di essere efficace in questo contesto, fornendo una maggiore efficienza e precisione nella gestione delle colture.

Grazie all'utilizzo di tecnologie avanzate come l'Internet delle cose (IoT) e l'intelligenza artificiale (AI), gli agricoltori possono ottenere informazioni dettagliate sulle condizioni delle colture e prendere decisioni più informate sulla gestione del terreno e delle risorse.

L'uso della piattaforma AWS nell'agricoltura di precisione offre numerosi vantaggi, tra cui una maggiore efficienza e produttività, una riduzione dei costi e un impatto ambientale più sostenibile.

In futuro, l'uso di tecnologie avanzate come l'AI e l'IoT continuerà a migliorare l'efficienza e la precisione dell'agricoltura di precisione, offrendo ai produttori un maggiore controllo e una maggiore visibilità sulle loro colture.

