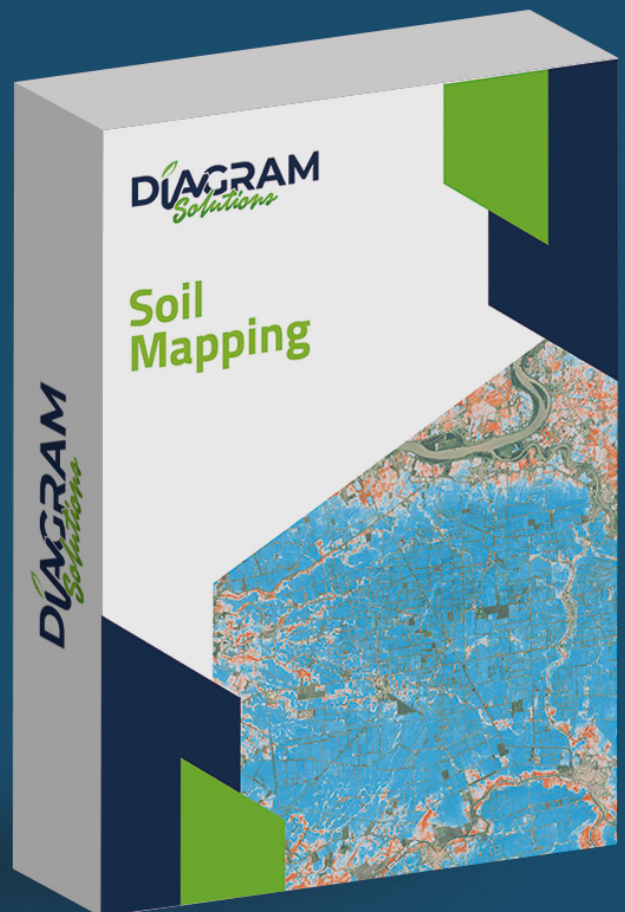




Soil Mapping





Sommario

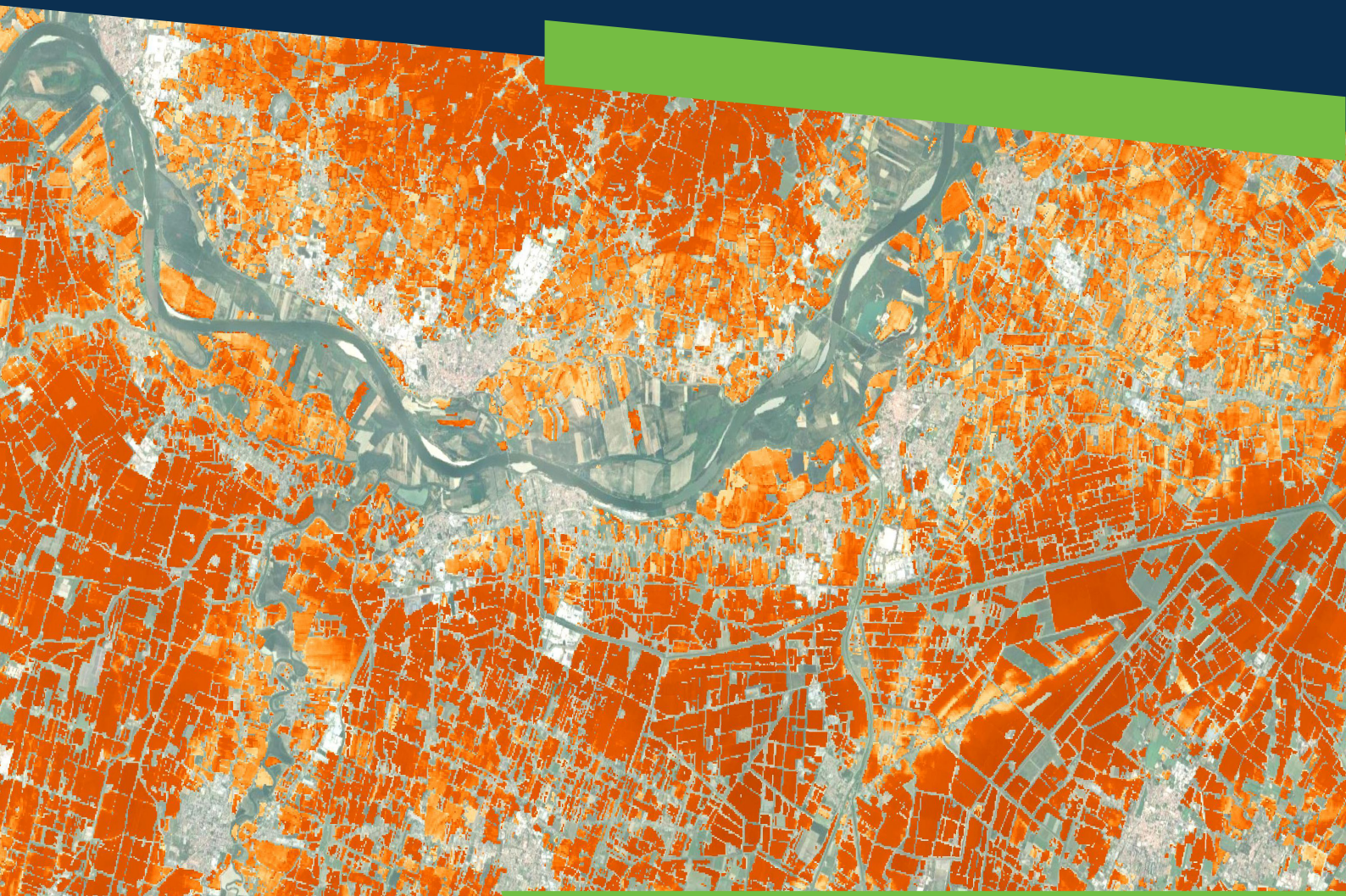
IL GRUPPO	04
LE SFIDE	05
A CHI É DEDICATO	06
MAPPE DIGITALI DEL SUOLO: COSA MISURANO	07
IL SERVIZIO DIGITAL SOIL MAPPING	08
MAPPE DI EROSIONE E STOCCAGGIO DEL CARBONIO	10
Erosione del suolo	10
Carbonio organico del suolo	10
BENEFICI	11

Il Gruppo

Diagram è stata costituita nel 2024 dalla trasformazione di IBF Servizi Group S.p.A. e dalle acquisizioni di Agronica S.r.l., Abaco S.p.A., Agriconsulting S.p.A. e Netsens S.r.l. È un leader in Italia e in Europa nella digitalizzazione dei servizi dedicati al settore agroalimentare, nello sviluppo di software per la gestione aziendale agricola e nella gestione dei processi di pagamento, monitoraggio e controllo dei programmi di sostegno ambientale e agricolo.

È partner di importanti governi europei e supporta la Pubblica Amministrazione, le imprese agricole, gli istituti bancari e assicurativi e l'industria agroalimentare con l'obiettivo di promuovere la sostenibilità sociale, economica e ambientale.

Oggi la società è partecipata per il 41,6% da CDP Equity, per il 41,6% da Trilantic Europe e per il 15% da BF Agricola.



Le sfide

Il suolo è la risorsa strategica su cui si fondano la produzione agricola, l'equilibrio climatico e la sicurezza alimentare. Eppure, secondo le Nazioni Unite, circa il 75% dei suoli a livello globale è già in stato di degradazione e, in assenza di interventi strutturali, questa percentuale potrebbe raggiungere il 90% entro il 2050, con conseguenze dirette sulla resilienza ambientale ed economica dei territori.

In Europa, la crescente attenzione normativa conferma la centralità strategica di questa risorsa. La nuova Direttiva europea sul monitoraggio e la resilienza del suolo (Soil Monitoring Law), insieme agli obiettivi del Green Deal e della Strategia per il Suolo 2030, introduce obblighi sempre più stringenti in materia di monitoraggio, reporting, tutela e ripristino della qualità dei suoli. Per le amministrazioni pubbliche e per gli attori del settore primario, la compliance normativa non è più un adempimento formale, ma un processo strutturato che richiede dati certificabili, tracciabili e scientificamente validati.

In questo contesto, la soluzione di **Digital Soil Mapping** rappresenta un'infrastruttura tecnologica abilitante. Grazie a un sistema avanzato di monitoraggio e analisi, consente di misurare con elevata precisione i principali parametri di sostenibilità: rischio di erosione, contenuto e stock di carbonio organico, indicatori di salute del suolo.

Le mappe digitali georeferenziate trasformano il territorio in un sistema informativo integrato, supportando gli enti pubblici nella pianificazione di interventi mirati, nella valutazione dell'efficacia delle politiche e nella predisposizione di report coerenti con i requisiti normativi europei e nazionali.

Il risultato è una gestione del suolo basata su evidenze scientifiche, capace di garantire conformità regolatoria, ottimizzazione delle risorse e una strategia di lungo periodo orientata alla sicurezza alimentare, alla resilienza climatica e alla competitività.

A chi è dedicato

Governi e pubbliche amministrazioni,
filieri agroalimentari, aziende agricole.

Governi e Pubbliche Amministrazioni

Le PA necessitano di strumenti scientificamente solidi per monitorare lo stato dei suoli, garantire la compliance normativa e pianificare politiche agricole, ambientali e climatiche basate su dati oggettivi.

Il servizio consente di:

- monitorare la salute del suolo su larga scala con indicatori misurabili e georeferenziati
- supportare la pianificazione territoriale, agricola e ambientale
- valutare gli impatti agro-ambientali delle politiche pubbliche
- rafforzare trasparenza, tracciabilità e qualità del dato nei processi decisionali
- predisporre report coerenti con obblighi di legge e requisiti di rendicontazione

Filieri agroalimentari

Filieri agroalimentari e food companies operano in un contesto in cui sostenibilità, efficienza produttiva e gestione del rischio sono leve competitive strategiche.

La mappatura digitale del suolo permette di:

- comprendere la variabilità produttiva e individuare i fattori limitanti
- ottimizzare la pianificazione agronomica e la gestione degli input (fertilizzanti, acqua)
- ridurre i rischi legati a erosione, perdita di fertilità, stress idrico
- supportare strategie ESG e reporting di sostenibilità con dati verificabili
- migliorare la pianificazione operativa e la resilienza lungo tutta la filiera

Aziende agricole

Per le aziende agricole, la conoscenza del suolo è un vantaggio competitivo diretto. Digital Soil Mapping fornisce un parametro misurabile e gestibile.

In particolare, permette di:

- conoscere in dettaglio la composizione e la fertilità dei propri appezzamenti
- adottare pratiche di agricoltura di precisione basate su dati reali
- ottimizzare rese e qualità produttiva riducendo costi e sprechi
- pianificare interventi mirati su fertilizzazione, irrigazione e gestione conservativa
- valorizzare lo stock di carbonio del suolo in ottica di accesso ai futuri mercati dei crediti di carbonio

Mappe digitali del suolo: cosa misurano

Le mappe digitali del suolo forniscono informazioni georeferenziate e continue con risoluzione operativa di **10–30 metri**, offrendo una visione dettagliata delle proprietà chimiche e fisiche del terreno. A partire dai campioni, forniscono un quadro completo e leggibile su tutta la superficie.

I principali parametri rappresentati includono:

- **Granulometria (argilla, limo, sabbia)**
Descrive la struttura fisica del suolo e condiziona ritenzione idrica, aerazione e lavorabilità, con effetti diretti su dinamica dell'acqua e dell'aria e sulla sostenibilità delle pratiche agronomiche.
- **Azoto, Fosforo e Potassio**
Elementi essenziali per la nutrizione delle colture: le mappe aiutano a valutare disponibilità e fabbisogni, supportando piani di fertilizzazione sostenibile e georeferenziata.
- **Capacità di scambio cationico (CSC)**
Indicatore della fertilità chimica: esprime la capacità del terreno di trattenere nutrienti e renderli disponibili alle piante.
- **pH**
Misura il grado di acidità/alcalinità e influisce sulla disponibilità di molti nutrienti e sulla risposta delle colture.
- **Conducibilità elettrica**
Indicatore della salinità: utile per individuare aree a rischio di stress e cali produttivi.



Il servizio digital soil mapping

Un processo integrato che combina rilievi in campo e dati satellitari per produrre mappe digitali del suolo accurate, aggiornate e facilmente utilizzabili per decisioni agronomiche e di pianificazione territoriale.

Definizione e georeferenziazione delle aree

Il percorso parte dall'identificazione precisa delle aree di interesse. Ogni superficie viene digitalizzata e georeferenziata, creando la base cartografica che consentirà di associare con precisione ogni dato raccolto alla sua posizione reale sul territorio.

Analisi delle immagini satellitari

Una volta delimitate le aree di interesse, si analizzano immagini satellitari che rilevano il terreno in condizioni di suolo nudo, cioè privo di copertura vegetale. Questo consente di mettere in evidenza, le differenze nella struttura e nelle proprietà del suolo, offrendo una lettura semplice della variabilità naturale del terreno ancora prima delle attività di campagna.

Classificazione della variabilità del suolo

I dati derivati dalle immagini vengono elaborati con tecniche di analisi spaziale per suddividere la superficie in zone omogenee dal punto di vista delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo. Questa classificazione fornisce una rappresentazione chiara delle differenze intra-campo e diventa la base interpretativa per pianificare campionamenti e interventi in modo più razionale.

Progettazione del piano di campionamento

Con la suddivisione in zone omogenee come riferimento, si sviluppa un piano di campionamento mirato. I punti di raccolta vengono scelti strategicamente per rappresentare fedelmente la variabilità del suolo, ottenendo dati affidabili senza ridondanze e con un uso efficiente di tempi e risorse.

Campionamento georeferenziato sul campo

Il campionamento viene eseguito con strumenti di precisione e secondo procedure standardizzate, così da raccogliere campioni rappresentativi e confrontabili. Ogni prelievo è registrato con coordinate geografiche affidabili, garantendo piena tracciabilità delle operazioni e solidità del dato.

Gestione digitale delle operazioni di campo

Le attività di raccolta sono coordinate attraverso strumenti digitali che guidano gli operatori, registrano dati in tempo reale e supportano il controllo qualità. Questo approccio riduce il rischio di errori manuali e rende l'intero processo più efficiente, verificabile e documentato.

Analisi chimico-fisiche di laboratorio

I campioni vengono analizzati in laboratorio per determinare parametri chiave del suolo come tessitura, nutrienti (N, P, K), pH, conducibilità elettrica e capacità di scambio cationico. Queste misure descrivono in modo oggettivo le proprietà del terreno e costituiscono il riferimento scientifico per la fase di modellazione.

Modellazione predittiva

Utilizzando tecniche statistiche e algoritmi di apprendimento automatico, i dati puntuali raccolti in campo vengono integrati con informazioni ambientali e satellitari. In questo modo le misure non restano limitate ai punti campionati, ma vengono estese all'intera area di studio, producendo mappe continue e ad alta risoluzione.

Produzione di mappe tematiche

Le mappe finali mostrano la distribuzione delle principali proprietà del suolo (tessitura, nutrienti, pH, salinità e altri indicatori). I layer risultanti sono compatibili con software GIS e sistemi di supporto alle decisioni e possono essere usati per pianificazione, gestione agronomica e analisi di sostenibilità.

Vocazionalità del suolo

Le mappe digitali consentono di leggere la vocazionalità del terreno, quindi l'attitudine naturale di un'area a sostenere determinate colture o sistemi produttivi.

Disporre di un quadro dettagliato delle proprietà del suolo permette di:

- scegliere colture e varietà più adatte alle diverse aree
- impostare rotazioni più efficaci
- prevedere meglio la risposta produttiva e ridurre i rischi agronomici

Validazione dei risultati

Ogni modello e ogni mappa sono accompagnati da indici di qualità e misure di affidabilità che permettono di valutare la precisione delle stime. La validazione rende i risultati trasparenti e utilizzabili con fiducia nelle scelte operative.

Output del servizio

L'output del servizio di Digital Soil Mapping consiste in una reportistica tecnica strutturata e in dataset operativi interoperabili, pronti per essere integrati nei sistemi informativi aziendali o istituzionali (GIS, piattaforme gestionali, strumenti di monitoraggio e controllo). I risultati includono mappe digitali georeferenziate ad alta risoluzione e indicatori quantitativi relativi ai principali parametri chimico/fisici del suolo, tra cui contenuto di carbonio organico, rischio di erosione, tessitura, salinità, capacità idrica e stato di salute del suolo, corredati da analisi comparative e temporali per il monitoraggio evolutivo. Ne deriva una fotografia completa, oggettiva e scientificamente validata del terreno, che consente di identificare criticità, quantificare lo stato delle risorse e supportare decisioni informate a livello agronomico, gestionale e istituzionale, dalla pianificazione operativa alla rendicontazione e alla compliance normativa.

Mappe di erosione e stoccaggio del carbonio

Erosione del suolo

Le mappe consentono di individuare aree vulnerabili e stimare la perdita di suolo nel tempo, supportando la pianificazione di interventi di conservazione e gestione sostenibile.

Carbonio organico del suolo

Le mappe descrivono la capacità di accumulo e mantenimento del carbonio, elemento centrale per fertilità e strategie di mitigazione climatica. Queste informazioni supportano programmi di monitoraggio, verifica e rendicontazione.



Benefici

L'adozione del Digital Soil Mapping genera benefici misurabili in termini di efficienza operativa, sostenibilità ambientale e vantaggio competitivo, con impatti concreti lungo l'intera filiera agroalimentare e nei processi decisionali. Il servizio consente di coniugare performance economica, responsabilità ambientale e solidità regolatoria, trasformando la gestione del suolo in un asset strategico.

Ottimizzazione delle risorse e riduzione dei costi

- fino al -15% nell'uso di fertilizzanti, grazie a interventi mirati e basati su dati reali
- fino al -20% nel consumo idrico, attraverso una gestione più precisa della capacità di ritenzione del suolo
- fino al -30% dei costi operativi, derivanti da una migliore allocazione degli input

Riduzione degli impatti ambientali e del degrado del suolo

- fino al -10% degli impatti legati a erosione e perdita di fertilità, mediante pratiche sito-specifiche e preventive

Maggiore efficacia degli interventi agronomici

- fino al +35% nell'efficacia degli interventi sito-specifici, grazie alla conoscenza dettagliata della variabilità del terreno

Monitoraggio, reporting e valorizzazione del carbonio

- fino al +25% nella capacità di monitoraggio, verifica e rendicontazione (MRV), con dati strutturati a supporto di strategie climatiche e accesso ai mercati del carbonio

Benefici strategici

- compliance normativa rafforzata, grazie a dati tracciabili e scientificamente validati a supporto di obblighi di legge e requisiti di rendicontazione
- allineamento alle esigenze di mercato, in termini di sostenibilità, trasparenza e standard ESG
- maggiore credibilità verso stakeholder, investitori e istituzioni finanziarie
- posizionamento competitivo in un contesto sempre più orientato alla gestione sostenibile delle risorse naturali

CONTATTI

PER MAGGIORI INFORMAZIONI

Mail

info@diagramgroup.it

Phone

+39 0532 836355

Sito Web

diagramgroup.it

