

**InGeoLab S.r.l.**

Località Le Grand Chemin 14
11020 SAINT-CHRISTOPHE (AO)
Tel. 0165/525495
e-mail: info@ingeolab.it
e-mail PEC: ingeolabsrl@pec.it
Partita IVA: 01209660073
Numero REA AO - 76479



Azienda certificata
UNI EN ISO 9001:2015

W_Plus – Dal rischio alla conoscenza: innovazione per la sicurezza del territorio

Descrizione generale

W-Plus ("War and Preventive Archaeology Linked for Underground Safety") è un **progetto di ricerca e sviluppo** promosso da **InGeoLab** in collaborazione con il partner tecnologico **Akhet**, finanziato dalla **Regione Autonoma Valle d'Aosta** e cofinanziato dall'**Unione Europea** nell'ambito del **bando "Aggregazioni, Ricerca e Sviluppo – Transizione Ecologica"**.

Avviato nel **luglio 2025**, con una **durata biennale**, W-Plus nasce per integrare le attività di **bonifica bellica sistematica** (terrestre e subacquea) con le pratiche di **archeologia preventiva**, costruendo un modello innovativo di **mappatura sicura del territorio** e di **gestione sostenibile del rischio**.

In un contesto in cui la conoscenza del sottosuolo è sempre più cruciale per la **tutela ambientale, la sicurezza dei cantieri e la valorizzazione del patrimonio storico**, il progetto ambisce a trasformare la prevenzione in un processo di conoscenza, in cui **tecnologia e memoria storica** dialogano per proteggere ciò che abbiamo ereditato e ciò che stiamo costruendo.

Obiettivi del progetto

- Integrare bonifica bellica e archeologia preventiva in un'unica metodologia operativa.
- Migliorare la **Valutazione del Rischio Bellico (VRB)** attraverso strumenti non invasivi e modelli predittivi.
- Realizzare un **sistema informatico integrato** per l'elaborazione e la restituzione dinamica dei dati del sottosuolo.
- Definire **protocolli standard di sicurezza** per cantieri, opere infrastrutturali e siti archeologici.
- Contribuire alla **transizione ecologica** riducendo scavi superflui e impatti ambientali, ottimizzando tempi e risorse.

Un nuovo approccio alla sicurezza del sottosuolo

Ogni intervento che prevede scavi o opere nel terreno implica la necessità di conoscere e gestire ciò che si trova sotto i nostri piedi: **ordigni inesplosi, reperti archeologici, cavità naturali o strutture antropiche**. Le procedure tradizionali di bonifica e indagine archeologica sono spesso distinte e frammentate. **W-Plus** colma questo divario, creando un **flusso operativo unico** che unisce l'esperienza geofisica e diagnostica di **InGeoLab** con la capacità informatica e di gestione dati di **Akhet**.

**InGeoLab S.r.l.**

Località Le Grand Chemin 14
11020 SAINT-CHRISTOPHE (AO)
Tel. 0165/525495
e-mail: info@ingeolab.it
e-mail PEC: ingeolabsrl@pec.it
Partita IVA: 01209660073
Numero REA AO - 76479



Azienda certificata
UNI EN ISO 9001:2015

L'obiettivo è sviluppare un **modello replicabile** di mappatura del rischio che aumenti la sicurezza di persone e imprese, preservi il patrimonio culturale e ambientale e fornisca informazioni strategiche agli enti di pianificazione e protezione civile.

Quadro normativo di riferimento

Il progetto si sviluppa all'interno del sistema normativo che regola la sicurezza in cantiere e la valutazione del rischio bellico:

- D.Lgs. 81/2008 – Sicurezza dei lavoratori e Piano di Sicurezza e Coordinamento (PSC)
- D.Lgs. 152/2006 – Testo Unico Ambientale
- Legge 177/2012 e D.M. 82/2015 – Obbligo di VRB e albo imprese BCM
- Direttive tecniche GEN-BST 001 e DIR GEN-BSS 001 (2017)
- Normativa UNI 11366 per la bonifica subacquea
- Linee guida CNI e comunicati del Ministero della Difesa (2016-2017)

L'attuale quadro legislativo impone che ogni progetto di scavo includa una **Valutazione del Rischio Bellico**, da completare prima del progetto esecutivo, nel rispetto delle norme di sicurezza e sotto la responsabilità del Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione.

Fasi e aree di ricerca

Il progetto si articola in **tre macro-ambiti di sperimentazione**:

1. **Edifici storici e tutelati** – Analisi puntuale e mappatura delle strutture monumentali soggette a rischio.
2. **Territorio terrestre** – Indagini su larga scala in aree pilota come **La Thuile – Colle del Piccolo San Bernardo** e **Pont-Saint-Martin**, caratterizzate da elevata stratificazione storica e potenziale presenza di residui bellici.
3. **Ambiente marino** – Sperimentazione di metodologie di **bonifica subacquea** applicabili in contesti come il **Mar Ligure** e l'**Adriatico**.

Tecnologie e innovazione

Le attività di ricerca prevedono la sperimentazione e la comparazione di diverse tecniche di **diagnostica geofisica non invasiva**, ciascuna con un ruolo specifico nel processo di mappatura:

- **Magnetometri** per l'individuazione di oggetti ferromagnetici (ordigni o reperti metallici).
- **Georadar (GPR)** per la rilevazione di cavità, strutture e discontinuità non metalliche.

**InGeoLab S.r.l.**

Località Le Grand Chemin 14
11020 SAINT-CHRISTOPHE (AO)
Tel. 0165/525495
e-mail: info@ingeolab.it
e-mail PEC: ingeolabsrl@pec.it
Partita IVA: 01209660073
Numero REA AO - 76479



Azienda certificata
UNI EN ISO 9001:2015

- **Metal detector e strumentazione elettromagnetometrica (Dual-EM, FDEM).**
- **Droni multispettrali e magnetici** per la ricognizione aerea e la fotogrammetria storica e moderna.
- **ERT (Tomografia di resistività elettrica)** per l'analisi della composizione e della stratigrafia del suolo.
-

Le tecnologie dialogano in un **ecosistema digitale integrato** sviluppato da Akhet, che consente di archiviare, elaborare e rappresentare i dati in **modelli tridimensionali interattivi**, utili per analisi predittive e pianificazione territoriale.

Ricerca storica e intelligenza artificiale

Parallelamente alle indagini sul campo, W-Plus prevede una profonda attività di **ricostruzione storica e cartografica**. Attraverso lo studio di **archivi di Stato, documenti militari, mappe storiche e report RAF** relativi ai bombardamenti della Seconda guerra mondiale, il team di ricerca sta costruendo una **geografia digitale del rischio**, integrando informazioni geologiche, morfologiche e antropiche.

L'uso dell'**intelligenza artificiale** consente di analizzare e correlare grandi quantità di dati testuali e iconografici, identificando schemi ricorrenti e aree prioritarie per la prevenzione. La collaborazione con l'**Ufficio Cartografico Regionale** e con la **Soprintendenza** mira inoltre ad ampliare l'accesso alle immagini storiche e a costituire una **banca dati unificata** del sottosuolo valdostano.

Risultati e prospettive

Nei primi mesi di attività il progetto ha:

- Avviato la **verifica tecnica e normativa** delle procedure di bonifica terrestre e subacquea.
- Definito una **metodologia condivisa di VRB** applicabile a contesti diversi (urbani, rurali, montani).
- Individuato **modelli di georadar trainabili** ad alta efficienza per la scansione di vaste aree.
- Avviato la **mappatura degli edifici storici valdostani** e dei siti a potenziale rischio bellico.
- Identificato i **criteri di classificazione del rischio** in base alla geologia, alla morfologia e alla profondità potenziale di penetrazione degli ordigni.

**InGeoLab S.r.l.**

Località Le Grand Chemin 14
11020 SAINT-CHRISTOPHE (AO)
Tel. 0165/525495
e-mail: info@ingeolab.it
e-mail PEC: ingeolabsrl@pec.it
Partita IVA: 01209660073
Numero REA AO - 76479



**Azienda certificata
UNI EN ISO 9001:2015**

I prossimi step includono:

- Digitalizzazione della **cartografia geologica** e integrazione con la carta dei suoli.
- Elaborazione di **livelli di rischio da 1 a 5** per tipologia di terreno e presenza storica di eventi bellici.
- Sviluppo di **infografiche e modelli predittivi** basati su machine learning.
- Applicazione della metodologia W-Plus in **altri territori italiani ed europei** come modello replicabile di prevenzione e conoscenza del sottosuolo.

Valore e impatto

W-Plus non è solo un progetto tecnico, ma un **laboratorio di innovazione interdisciplinare** che unisce scienza, storia e tecnologia per costruire un nuovo paradigma di sicurezza. Riducendo gli scavi superflui, ottimizzando risorse e promuovendo la digitalizzazione delle indagini, contribuisce in modo concreto alla **transizione ecologica** e alla **protezione del patrimonio**.

Ogni anomalia rilevata nel terreno diventa un frammento di memoria, ogni dato raccolto un passo verso una **conoscenza più profonda del rapporto tra uomo, territorio e tempo**.

Con **W-Plus**, InGeoLab riafferma il proprio ruolo di **centro di ricerca applicata** e di **punto di riferimento nazionale** per l'innovazione nella diagnostica del costruito, portando a **SMAU Milano 2025** un esempio tangibile di come la tecnologia possa generare valore culturale, sociale e ambientale.