

LM-2 e LM-84
Archeologia e territorio

-

Archeologia e pianificazione urbanistica e territoriale

AA 2024/2025

Siti archeologici e pianificazione territoriale

<https://www.facebook.com/hadrianopolis.macerata/>

https://www.instagram.com/archeo_unimc_govadus/

Obiettivo del Progetto ArTe: definizione di una metodologia innovativa di tutela e valorizzazione attiva dei beni archeologici e culturali, in grado di integrare azioni “di settore”, nei processi di governo del territorio e negli strumenti di pianificazione urbana e territoriale.

Sviluppo di un modello, basato anche su elaborazione digitale con l’uso di intelligenza artificiale per finalità predittive attraverso il quale le carte del potenziale archeologico (assoluto, stimato e della vulnerabilità) producano strumenti da integrare concretamente nella pianificazione territoriale, tramite la produzione di elaborati grafici e cartografici utili ai processi della pianificazione stessa per le aree di interesse

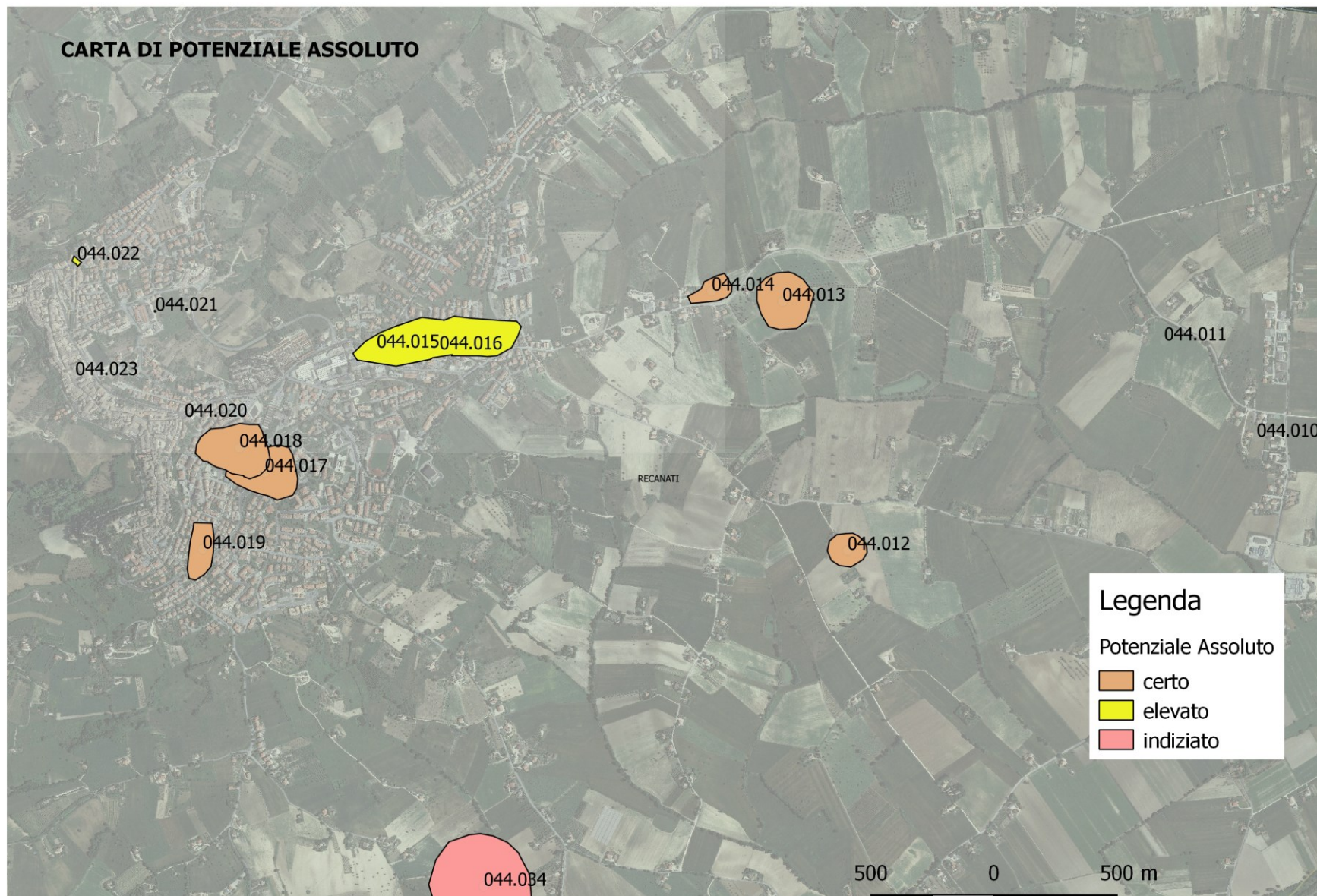
Carta di potenziale archeologico assoluto:

Rappresenta ciò che attualmente è noto in riferimento alla presenze archeologiche censite

La creazione di questo plafond conoscitivo associato ad una precisa localizzazione geografica rappresenta una risposta operativa non solo in funzione delle pratiche della cosiddetta archeologia preventiva ma anche in funzione delle azioni di tutela.

•Le **Carte di Potenziale Archeologico** rappresentano il risultato di elaborazioni e studi delle Carte di Distribuzione, identificano delle aree con una probabilità stimata di trovare resti archeologici. Queste carte possono basarsi su dati storici, topografici, geologici e geomorfologici, e sono utilizzate per prevedere la presenza di siti archeologici non ancora scoperti.

CALCOLO POTENZIALE ARCHEOLOGICO ASSOLUTO		
Affidabilità del posizionamento		valore associato
esatta		10
buona		8
approssimativa		5
mediocre		2
Movibilità/amovibilità dell'evidenza archeologica (OGTD)		valore associato
centro urbano		10
abitato, <u>vicus</u> , castelliere		5
area produttiva, necropoli, santuario, <u>statio</u> / <u>mutatio</u> , villa		4
acquedotto, opere drenaggio, area-recinto sacro, fattoria, strada, stazione		3
giacimento fossilifero, riparo-grotta, ripostiglio-deposito, tomba		2
non id., rinvenimento fossilifero		1
Affidabilità dell'informazione del record archeologico (OGTS)		valore associato
complesso	se sono presenti strutture e affioramenti di materiali fittili	5
struttura	se presenti solo strutture visibili	4
area di affioramento	se sono presenti solo affioramenti di materiali	3
fonte archivistica e bibliografica	se sito documentato con apparato scientifico	2
fonte archivistica e bibliografica	se sito noto solo da segnalazione	1
fonte toponomastica	se sito noto solo da fonte toponomastica	0



Carta predittiva archeologica del sito e del territorio (mappa del potenziale stimato).

La collocazione dei resti archeologici nel paesaggio non è casuale, ma è legata a determinate caratteristiche dell'ambiente naturale. Questi schemi ripetuti possono essere identificati attraverso metodi e modelli statistici, che possono essere ulteriormente applicati ad aree non rilevate, al fine di identificare nuovi luoghi che potrebbero essere stati occupati anche da attività umane

Le carte di potenziale archeologico assoluto rappresentano quindi una forma avanzata di mappatura che identifica e quantifica il potenziale archeologico di un territorio, indipendentemente dalla presenza di siti noti. A differenza delle carte di distribuzione archeologica, che mostrano solo i siti archeologici già scoperti, le carte di potenziale archeologico si basano sulla sovrapposizione di aree che presentano delle caratteristiche selezionate e preferibili per l'insediamento.

.

Carta predittiva archeologica del sito e del territorio (mappa del potenziale stimato).

L'archeologia preventiva si basa sul concetto di predittività dell'evidenza sepolta = idea che sia possibile creare un modello che descriva la natura dei depositi archeologici fornendo informazioni sulle aree in cui le presenze archeologiche non sono accertate

Clarke [3], i modelli sono "ipotesi o insiemi di ipotesi che semplificano osservazioni complesse offrendo al contempo un quadro predittivo ampiamente accurato che struttura queste osservazioni".

Studio approfondito del territorio, prendendo in considerazione diversi parametri storici e geomorfologici ed analizzando le relazioni spaziali fra i siti archeologici noti.

Kohler e Parker [4], "una tecnica che, come minimo, cerca di prevedere l'ubicazione di siti o materiali archeologici in un regione, sulla base di un campione di quella regione o di nozioni fondamentali riguardanti il comportamento umano"

Carta predittiva archeologica del sito e del territorio (mappa del potenziale stimato).

- Per l'elaborazione dei dati e la realizzazione delle mappe sono ampiamente utilizzati i **software GIS** (Geographic Information System) che permettono di raccogliere, gestire e analizzare i dati spaziali, creando modelli che rappresentano il potenziale archeologico.
- In alcuni casi, si può sperimentare l'uso di tecniche di **machine learning** per migliorare l'accuratezza delle previsioni, integrando grandi quantità di dati storici e ambientali

Carta predittiva archeologica del sito e del territorio (mappa del potenziale stimato).

I dati oggettivi inerenti la carta archeologica, per quanto alla base, devono esse distinti dalla loro interpretazione

Dicotomia tra coloro che ne sostengono l'uso e l'efficacia e coloro che rinunciano all'uso in favore di politiche "full survey".

Mancanza di accordo sulle modalità

Se analizziamo ulteriormente il messaggio sottolineato nell'affermazione di Clarke, citata sopra, possiamo renderci conto che mentre indica che non esiste un modello veramente oggettivo (tutti i modelli riflettono, in misura considerevole, la soggettività da parte dell'osservatore), sia esso generato induttivamente o deduttivamente,

Carta predittiva archeologica del sito e del territorio (mappa del potenziale stimato).

Un approccio di modellazione **deduttivo** e guidato dalla conoscenza è basato su “una teoria su come le persone usano un paesaggio”

Quali domande fondamentali devono guidare il processo di creazione delle carte di potenziale archeologico?

- Quali sono le caratteristiche ambientali e geografiche che influenzano la distribuzione dei siti archeologici?
- Quali periodi storici sono più rilevanti per l'area in esame?
- Quali sono le fonti storiche e archeologiche disponibili che possono supportare la modellazione del potenziale archeologico?
- Quali tecnologie e metodi di analisi possono migliorare la precisione delle previsioni?
- Quali sono i rischi e i limiti associati alle carte di potenziale e come possono essere mitigati?

Quali analisi sono necessarie?

- Analisi topografica e geomorfologica: Per comprendere come il paesaggio naturale potrebbe aver influenzato l'ubicazione dei siti archeologici.
- Analisi storica: Studio delle fonti storiche e delle evidenze archeologiche precedenti per costruire un contesto di riferimento.
- Analisi GIS: Per raccogliere, gestire e analizzare dati spaziali, integrando vari livelli di informazione (geografica, storica, ambientale) per creare un modello diagnostico.
- Analisi dei modelli diagnostici: Utilizzo di modelli statistici e algoritmi di machine learning per migliorare l'accuratezza delle previsioni.
- Verifica sul campo: Scavi e indagini sul campo per validare le previsioni fatte dalle carte e migliorare continuamente i modelli utilizzati.

Carta predittiva archeologica del sito e del territorio (mappa del potenziale stimato).

I modelli **induttivi** procedono dai dati alla teoria; le correlazioni osservate nei dati vengono utilizzate per formulare ipotesi generali“

Recentemente, lo sviluppo di tecnologie per l'analisi e l'apprendimento automatico delle macchine come l'intelligenza artificiale applicata all'analisi dell'immagine, la formulazione automatica di ipotesi matematiche e data mining, costituisce una potenziale risorsa anche in campo archeologico, con l'obiettivo di diminuire l'impatto dei costi di stima, velocizzando il processo di analisi, delegando la complessità di calcolo e la formulazione di ipotesi secondo criteri matematico oggettivi, diminuendo la componente soggettiva dell'esperto. L'intelligenza artificiale permette di analizzare grandi quantità di dati e trovare pattern consistenti e che potrebbero non essere facilmente individuabili con metodi tradizionali.

Carta predittiva archeologica del sito e del territorio (mappa del potenziale stimato).

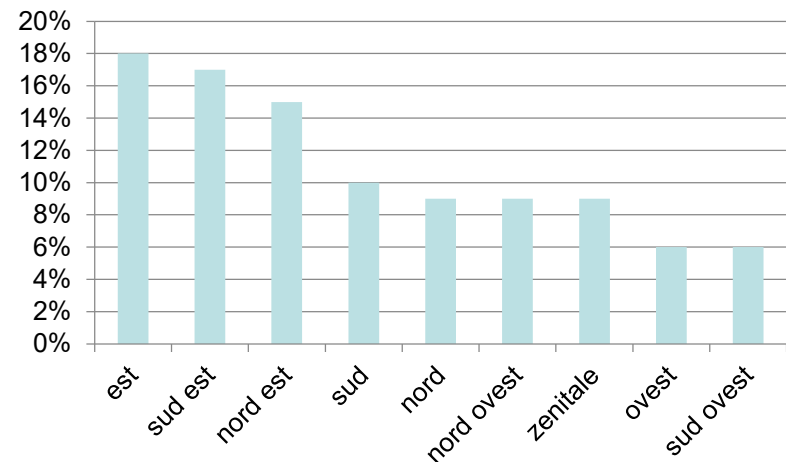
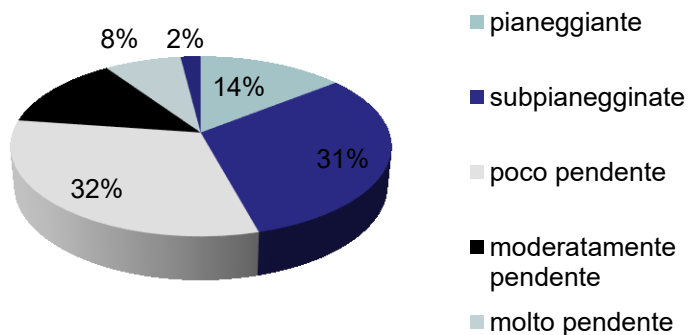
Di conseguenza, è emersa una forte dicotomia tra i modelli predittivi utilizzati in CHM e quelli utilizzati dai ricercatori accademici, che si riflette ugualmente in una divisione tra approcci deduttivi e induttivi.

Un approccio di modellazione **deduttivo** e guidato dalla conoscenza è basato su “una teoria su come le persone usano un paesaggio” che consente “di dedurre da quella teoria dove dovrebbero essere collocati i materiali archeologici”

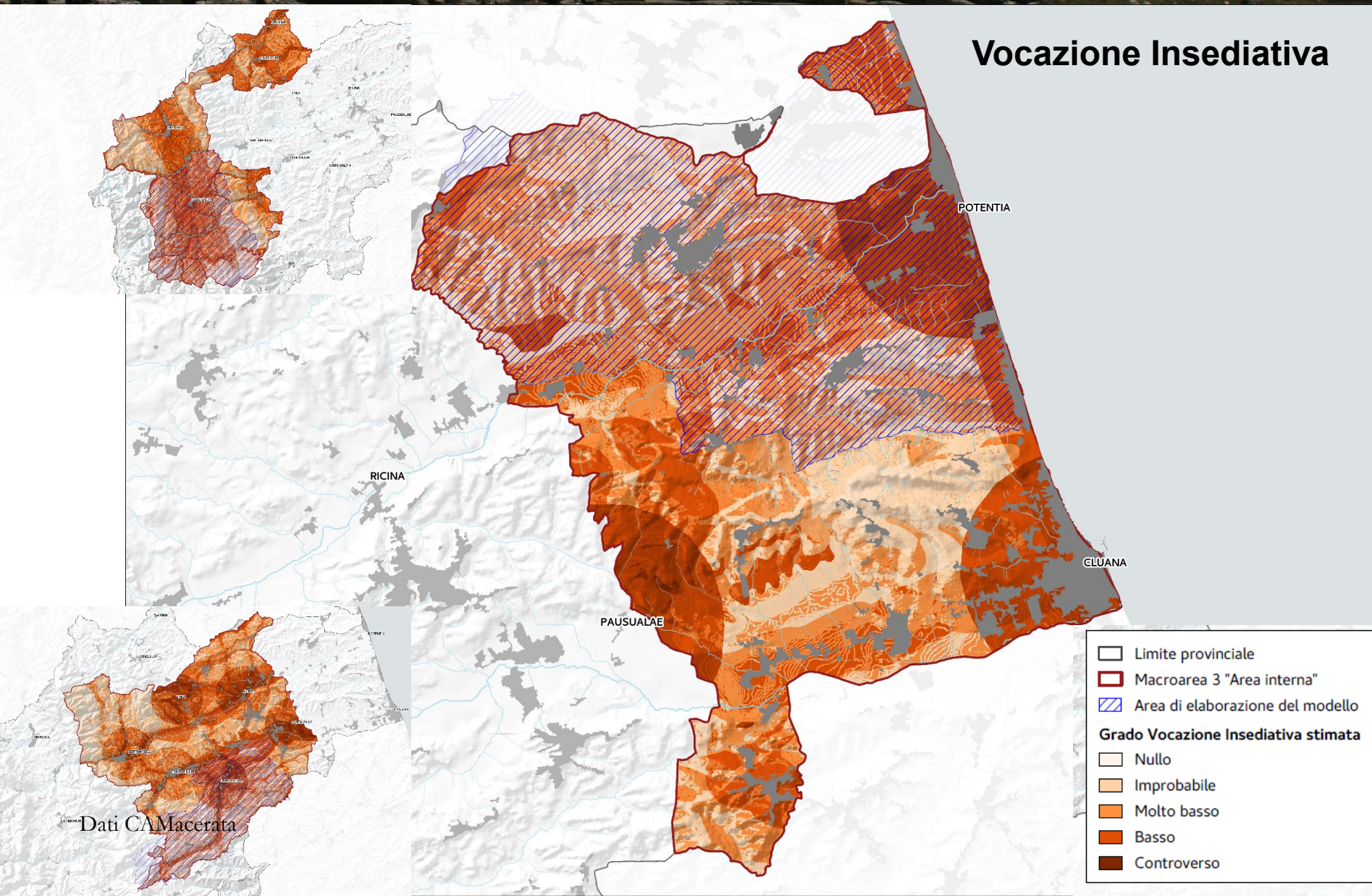
“I modelli **induttivi** procedono dai dati alla teoria; le correlazioni osservate nei dati vengono utilizzate per formulare ipotesi generali”

Carta predittiva archeologica del sito e del territorio (mappa del potenziale stimato).

Gli elementi della geomorfologia condizionano da sempre la storia del popolamento per tale motivazione per procedere alla creazione del modello da utilizzare per la valutazione predittiva devono essere selezionati alcuni fisiografici caratterizzanti.

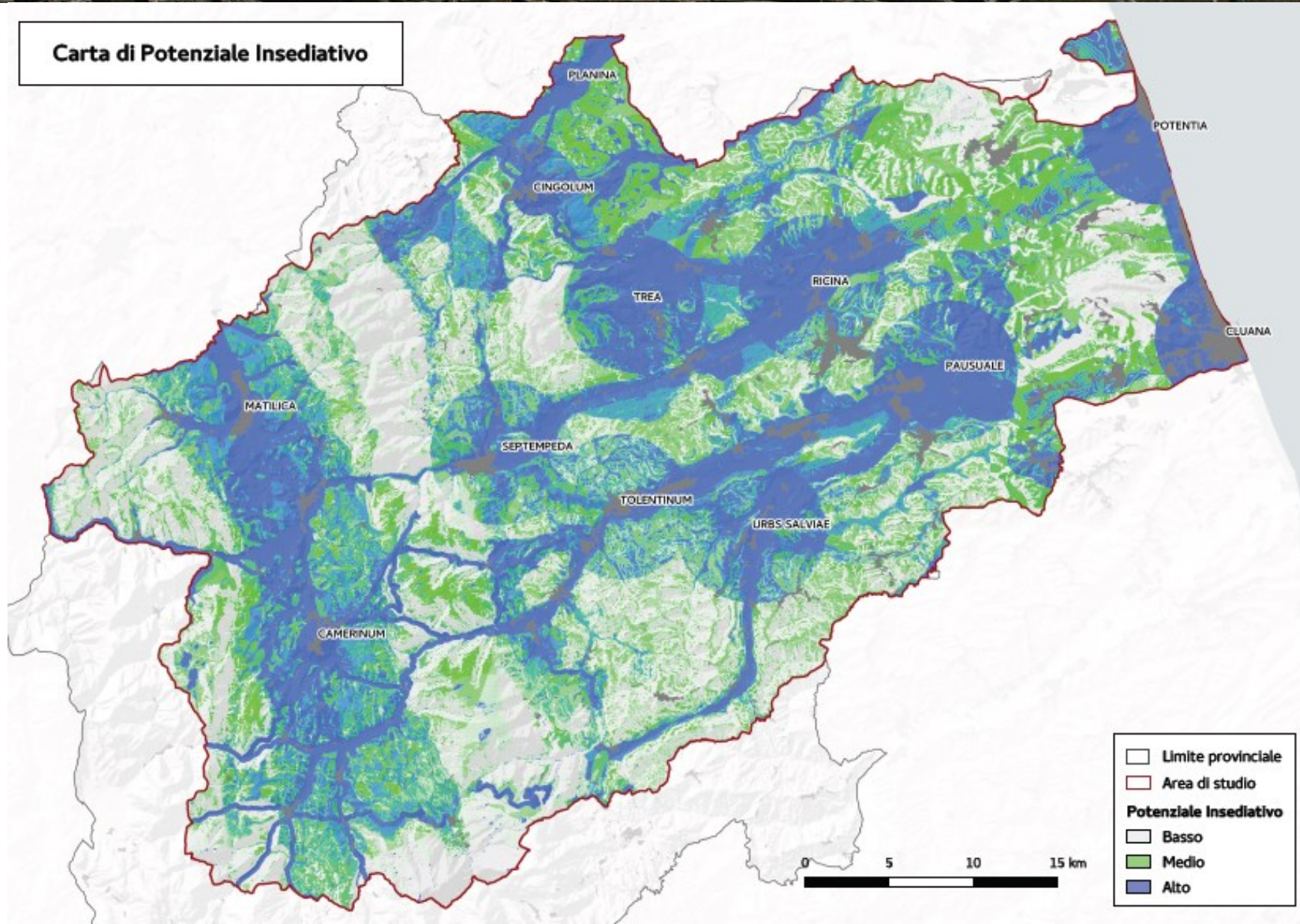


Vocazione Insediativa





Carta di Potenziale Insediativo



Carta della vulnerabilità archeologica

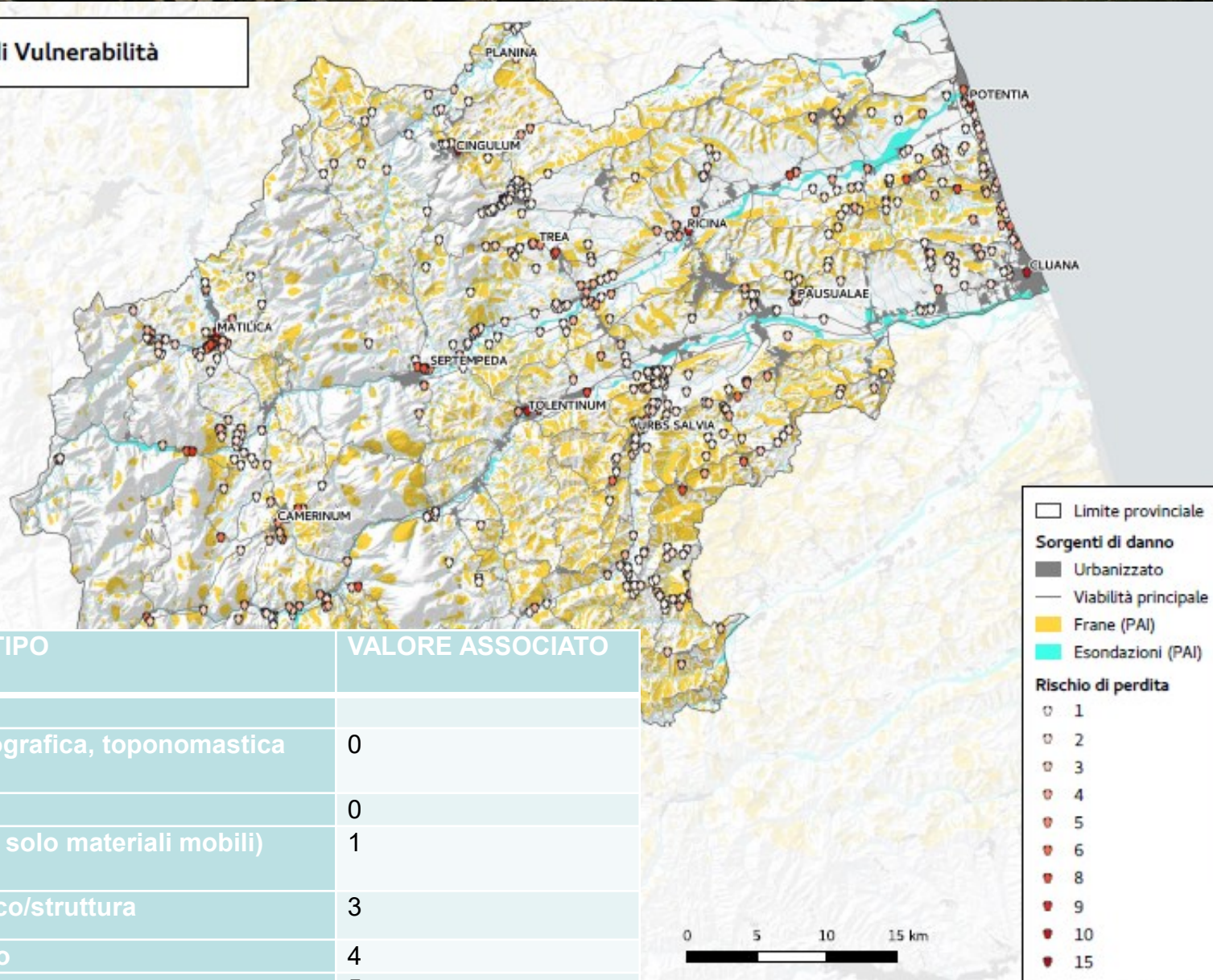
La vulnerabilità è il parametro che deve essere preso in considerazione per la determinazione del rischio di danneggiamento del patrimonio.

danneggiamento, e generalmente viene associato allo stato di conservazione del bene stesso
(http://www.iscr.beniculturali.it/documenti/allegati/Vulnerabilita_archeologica.pdf)

Va analizzato in rapporto alle trasformazioni recenti del territorio e alla situazione idrogeologica al fine di fornire una stima del rapporto di causa-effetto esistente tra tipologie di uso del territorio e stato delle testimonianze storico-archeologiche

Obiettivo principale dell'analisi è quello di arrivare a conoscere il **rischio di perdita**

Carta di Vulnerabilità



VOCABOLARIO VOCE TIPO

VALORE ASSOCIATO

OGTS

fonte archivistica, bibliografica, toponomastica

0

rinvenimento isolato

0

area di affioramento (se solo materiali mobili)

1

monumento archeologico/struttura

3

complesso archeologico

4

centro urbano

5

La carta del rischio archeologico

é il risultato del fattore di pericolo associato alla potenzialità archeologica del sito e alla sua vulnerabilità.

Con rischio si intende la probabilità che un fenomeno potenzialmente dannoso possa avvenire in un determinato luogo provocando un valore di danno. Il concetto viene espresso nella formula

- $R = P * V$

- Dove:

- R è il RISCHIO cioè il grado di perdita

- P è la PERICOLOSITÀ vale a dire la possibilità che un fenomeno potenzialmente dannoso si verifichi

- V è la VULNERABILITÀ cioè l'attitudine a subire danni di un elemento.

L'applicazione di un modello di rischio rigorosamente statistico non è possibile in quanto bisognerebbe definire a priori sia l'evento dannoso sia il contesto stocastico in cui l'evento può avvenire.

L'attuale normativa (D.Lgs. 163/2006 e D.Lgs 50/2016) contiene in sé il concetto di rischio archeologico inteso ad indicare la probabilità di intercettare depositi archeologici durante l'attuazione di opere

Alla luce di quanto detto la formula per il calcolo del rischio in archeologia è così integrata:

- $Ra = Pe * Vu * Pt$

- In cui:

- Ra = rischio archeologico

- Pe = pericolo determinato dalla realizzazione di un'opera, impatto da azione antropica (in archeologia preventiva è una certezza)

- Vu = vulnerabilità, cioè capacità di resistenza del bene archeologico esposto all'opera.

- Pt = potenziale archeologico inteso come la possibilità che un'area definita contenga evidenze archeologiche note o ipotetiche.

- $*Da$ = Danno, Diminuzione di prestigio o di valore / nocimento al patrimonio archeologico

Livelli di rischio e differenti modalità di tutela:

AREE AD ESPANSIONE EDILIZIA - VALUTAZIONE RISCHIO ARCHEOLOGICO

LIVELLO	DESCRIZIONE	MODALITA' TUTELA PROPOSTA
Rischio Alto	aree destinate ad una trasformazione programmata e globale in cui vi è un affioramento di siti archeologici, anche quando la conservazione di questi ultimi non risulti ottimale	“Ogni intervento che presuppone attività di scavo e o movimentazione del terreno è subordinato all'esecuzione di sondaggi preliminari, svolti in accordo con la Soprintendenza”.
Rischio Medio	aree destinate ad espansione urbanistica in cui i resti archeologici vengono solo ipotizzati in base agli studi di predittività o nelle quali i resti archeologici risultano sepolti; in quest'ultimo caso la valutazione finale necessiterà di un'analisi relativa l'impatto dei singoli progetti in base alle quote di realizzazione delle opere.	“Ogni intervento che presuppone attività di scavo e o movimentazione del terreno è preventivamente sottoposto alla competente Soprintendenza che potrà subordinare l'intervento ad indagini archeologiche preventive”.
Rischio Basso	aree destinate ad espansione edilizia confinanti alle precedenti per un raggio di 50m, per le quali non è supposta alcuna potenzialità archeologica	“Ogni intervento che presuppone attività di scavo e o movimentazione del terreno necessita di assistenza archeologica durante tale azioni”.

Prospettive future di ricerca: WebGIS e accessibilità in rete dell'informazione archeologica

In archeologia pertanto la circolazione delle informazioni non è ancora affermata

WebGIS = piattaforma che consente la consultazione delle informazioni archeologiche localizzate correttamente nello spazio geografico.

Open Access = pubblicazione scientifica in formato digitale

Open Data = dati grezzi

<http://anterotesis.com/wordpress/dh-gis-projects>

<http://openarchaeologydata.metajnl.com/about/editorialPolicies#custom-0>

GNA

Il percorso metodologico è incardinato in tre azioni:

- I) analisi e costruzione dei quadri conoscitivi integrati e interdisciplinari relativi ai tre casi pilota;
- II) sintesi interpretativa, con elaborazione della sintesi storico culturale ed economica e indicazioni per la pianificazione;
- III) attività di progettazione, definizione di proposte per la pianificazione vera e propria nelle tre aree pilota ed elaborazione del modello da proiettare su scala europea.

L'area di intervento è stata inizialmente individuata in tre settori campione, corrispondenti rispettivamente all'intera provincia di Macerata; all'area metropolitana medio adriatica circostante il territorio comunale di Ancona, coi Comuni limitrofi, e la valle del Drino in Albania.

Questa scelta di settori profondamente differenti per storia, geomorfologia, dinamiche insediative e interazioni fra paesaggio antico/moderno e industria/infrastrutture, e quindi significativi delle diverse situazioni relazionali tra beni culturali (archeologici) e contesto territoriale, è apparsa utile per testare il modello su contesti capaci di restituire quadri assai divergenti e criticità di livello variabile.

Tuttavia, nel corso dell'attività di ricerca, per ottimizzare il risultato è apparso necessario concentrare l'indagine su un unico focus campione, nel quale raggiungere il massimo delle informazioni disponibili su tutti i livelli, evidenziandone nel contempo le problematichità a livello di approccio metodologico.

Il percorso metodologico: I

L'analisi archeologica prevede, nel dettaglio, l'omogeneizzazione ed integrazione dei dati delle Carte del potenziale assoluto già disponibili

L'analisi storico artistica prevede il censimento del patrimonio culturale, finalizzato alla possibile individuazione di relazioni nell'ambito dei processi di valorizzazione con il Patrimonio archeologico

L'analisi pianificatoria prevede la ricognizione meditata della pianificazione vigente, necessaria per capire in che modo le politiche in atto impattano sul patrimonio culturale.

L'analisi socio-economica è connessa alla necessità di individuare possibili piani di sviluppo e verificare le condizioni di sostenibilità economica/finanziaria/sociali delle azioni di sviluppo e valorizzazioni

Il percorso metodologico: II

L'azione II, fortemente interdisciplinare grazie alla partecipazione di pianificatori ed economisti, prevede un'attività di sintesi interpretativa a livello storico culturale ed economico accompagnata dalle indicazioni per la pianificazione. L'azione mira quindi a valutare le varie ipotesi di impatto di un approccio preventivo e proattivo alla tutela e valorizzazione dei beni archeologici, integrato con il patrimonio culturale diffuso, che non interviene quando si presenta un rischio, o peggio il danno è fatto, ma che inserisce la tutela e la valorizzazione nelle fasi iniziali del processo.

Il percorso metodologico: III

L'azione III, step conclusivo del progetto, prevede l'individuazione di un modello comune da estendere su scala europea, definendo strumenti ed approcci metodologici che potranno essere applicati anche in altre situazioni in forma elastica, dopo aver applicato in prima battuta tale modello al contesto pilota. Tali strumenti consistono prima di tutto in proposte concrete per la pianificazione, ma anche in linee guida e orientamenti più generali miranti alla realizzazione di azioni di conservazione coniugate ad azioni di sviluppo e rigenerazione che possono essere tratti dalla concreta applicazione del modello.

Il percorso metodologico: III

Lo sviluppo del modello prevede, nel dettaglio, da parte degli archeologi, l'elaborazione di tavole di sintesi e tematismi specifici a supporto degli strumenti; elaborazione di elementi di valutazione dei differenti livelli del potenziale e assegnazione di differenti modalità di tutela/utilizzo del suolo/approccio al territorio, da utilizzare a fini normativi.

L'azione prevede successivamente che gli archeologi, insieme agli storici dell'arte, elaborino una proposta di progetti integrati per la valorizzazione del patrimonio culturale.

Adeguate spazio nel modello, quale nucleo centrale dell'azione III; trova l'elaborazione, da parte degli architetti pianificatori, delle tavole di piano e la definizione dei tematismi utili alla lettura integrata del potenziale archeologico e della sua interferenza con il tessuto insediativo/produttivo, perfezionate ed accompagnate dalla valutazione dell'impatto economico delle politiche proposte.

Il percorso metodologico: I

La quantità di carte dello stato di fatto e del potenziale evidenzia una spinta positiva. Il dato che molti contesti vedano la volontaria scelta di declinare, all'interno delle carte di governo territoriale, anche il tema "archeologia" testimonia un cambio, seppur embrionale, della considerazione che ha acquistato oggi il patrimonio archeologico nella pianificazione territoriale. Di fronte ad una "spinta" di tipo culturale e politico che tenta seriamente di vedere il patrimonio archeologico come un bene da conoscere e magari valorizzare occorre quindi innestare un progetto mirato che però mantenga quanto fatto finora, senza imporre metodologie nuove, diverse e non dialoganti con il resto delle discipline concorrenti alla realizzazione dello strumento di pianificazione.

Al fine di non perdere il valore acquisito, l'archeologia dovrebbe quindi smettere di sentirsi "altro" imparando invece a utilizzare sempre di più un linguaggio condiviso con gli altri attori concorrenti alla pianificazione, quali architetti, ingegneri, geologi, ambientalisti con lo scopo di produrre un elaborato che sia utile a chi quello strumento dovrà utilizzare.

Occorre un ulteriore cambio culturale in cui la cartografia archeologica non sia più un solo strumento di tutela (utile a dialogare con le soprintendenze e pertanto a semplificare le procedure burocratiche) ma componente attiva della pianificazione.

Il percorso metodologico: I

La quantità di carte dello stato di fatto e del potenziale evidenzia una spinta positiva. Il dato che molti contesti vedano la volontaria scelta di declinare, all'interno delle carte di governo territoriale, anche il tema "archeologia" testimonia un cambio, seppur embrionale, della considerazione che ha acquistato oggi il patrimonio archeologico nella pianificazione territoriale. Di fronte ad una "spinta" di tipo culturale e politico che tenta seriamente di vedere il patrimonio archeologico come un bene da conoscere e magari valorizzare occorre quindi innestare un progetto mirato che però mantenga quanto fatto finora, senza imporre metodologie nuove, diverse e non dialoganti con il resto delle discipline concorrenti alla realizzazione dello strumento di pianificazione.

Al fine di non perdere il valore acquisito, l'archeologia dovrebbe quindi smettere di sentirsi "altro" imparando invece a utilizzare sempre di più un linguaggio condiviso con gli altri attori concorrenti alla pianificazione, quali architetti, ingegneri, geologi, ambientalisti con lo scopo di produrre un elaborato che sia utile a chi quello strumento dovrà utilizzare.

Occorre un ulteriore cambio culturale in cui la cartografia archeologica non sia più un solo strumento di tutela (utile a dialogare con le soprintendenze e pertanto a semplificare le procedure burocratiche) ma componente attiva della pianificazione.

Carta predittiva archeologica del sito e del territorio (mappa del potenziale stimato).

Si ricorda la forte dicotomia tra i modelli predittivi utilizzati in CHM e quelli utilizzati dai ricercatori accademici, che si riflette ugualmente in una divisione tra approcci deduttivi e induttivi.

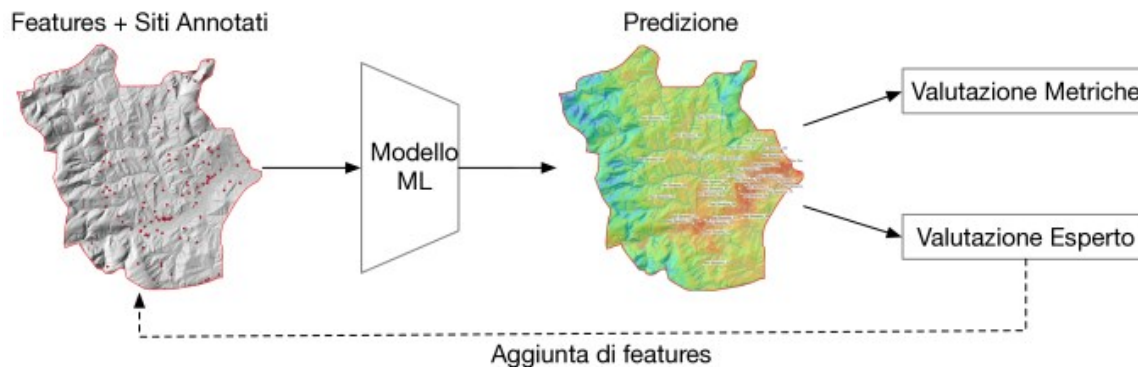
Un approccio di modellazione **deduttivo** e guidato dalla conoscenza è basato su “una teoria su come le persone usano un paesaggio” che consente “di dedurre da quella teoria dove dovrebbero essere collocati i materiali archeologici”

“I modelli **induttivi** procedono dai dati alla teoria; le correlazioni osservate nei dati vengono utilizzate per formulare ipotesi generali”

Proponiamo invece un innovativo sistema basato su human in the loop, dove l'esperto collabora attivamente a rifinire la fonte dati di partenza fornendo la base di informazioni, richiede al sistema di intelligenza artificiale la produzione di ipotesi e le analizza secondo la sua conoscenza esperta, scartando le ipotesi peggiori e riportando al sistema un feedback per introdurre nuovi dati nella base dati.

Carta predittiva archeologica del sito e del territorio (mappa del potenziale stimato).

Attraverso la raccolta sistematica di dati provenienti da diverse fonti (scavi precedenti, prospezioni geofisiche, analisi del terreno), abbiamo realizzato un dataset multidimensionale, includendo variabili come l'elevazione, la pendenza, la distanza da corsi d'acqua, la tipologia del suolo e i dati storici disponibili. Questo dataset è stato utilizzato per addestrare un modello di ML con l'obiettivo di prevedere la probabilità di presenza di reperti archeologici in aree non ancora esplorate.



L'approccio dimostra l'efficacia dell'integrazione tra GIS e IA nell'archeologia

- Integrazione innovativa di GIS e Machine Learning
- Sviluppo di un sistema human-in-the-loop
- Validazione su un caso di studio reale

Carta predittiva archeologica del sito e del territorio (mappa del potenziale stimato)

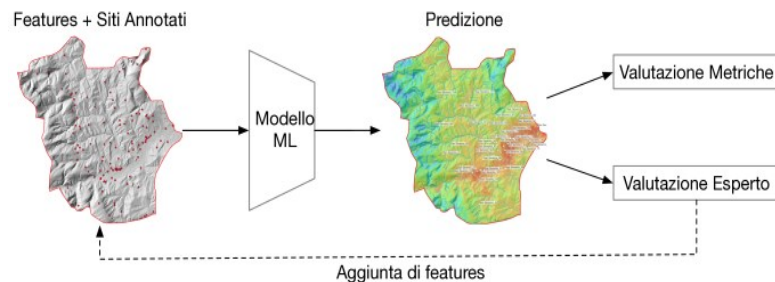
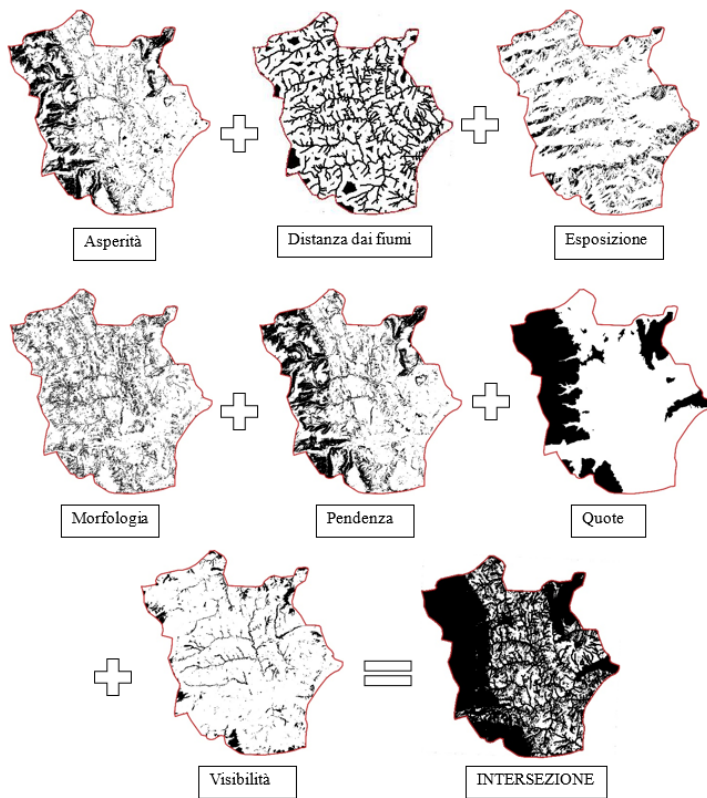


Table 1: Features utilizzate per la predizione del potenziale archeologico

Categoria	Feature	Descrizione breve
Morfologiche	Distanza fiumi	Distanza dalle vie d'acqua
	Esposizione al sole	Angolo di esposizione solare
	Indice di visibilità	Misura della visibilità del territorio
	Quota	Altitudine sul livello del mare
	Pendenza	Inclinazione del terreno
	Morfologia	Morfologia del territorio
	Ecosistemi	Tipologia di ecosistema presente
Basate su expertise	Distanza fiumi (insediamenti romani)	Distanza tipica dai fiumi degli insediamenti romani noti
	Esposizione (insediamenti romani)	Esposizione solare tipica degli insediamenti romani
	Intersezione QFEB (insediamenti romani)	Intersezione con Quadro Fitoclimatico Ecologico di Base
	Pendenze (insediamenti romani)	Pendenze caratteristiche degli insediamenti romani
	Quote (insediamenti romani)	Quote tipiche degli insediamenti romani noti

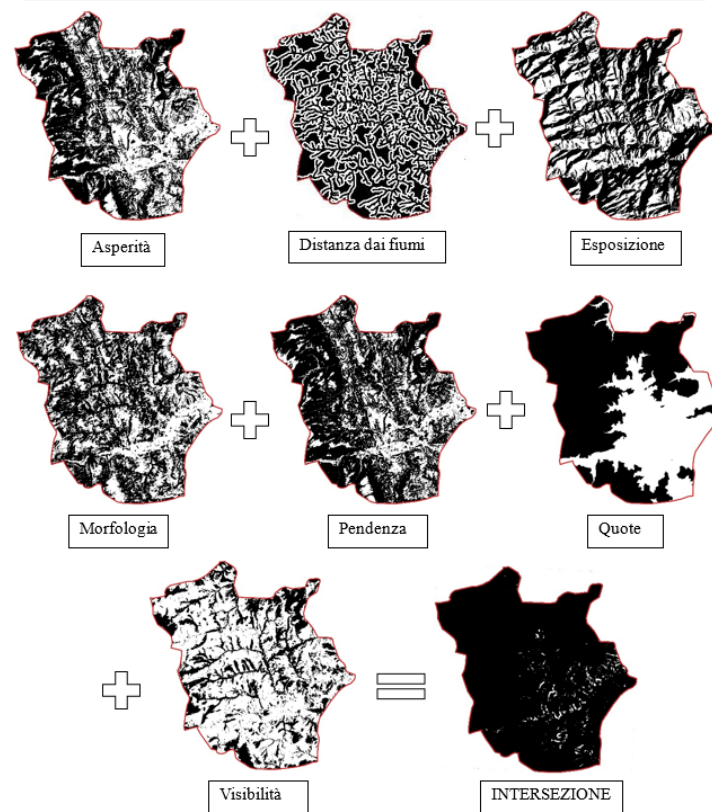
ETÀ ROMANA INSEDIAMENTI

Somma dei parametri geomorfologici



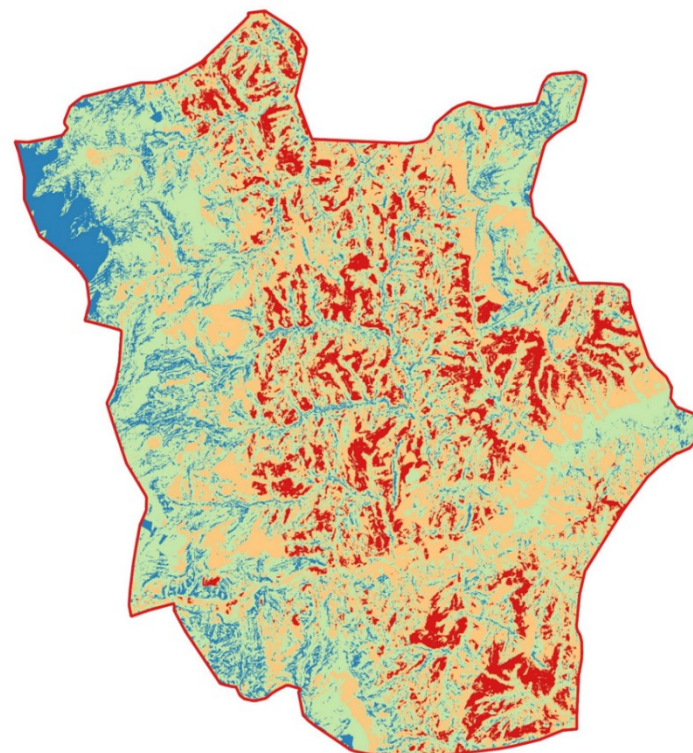
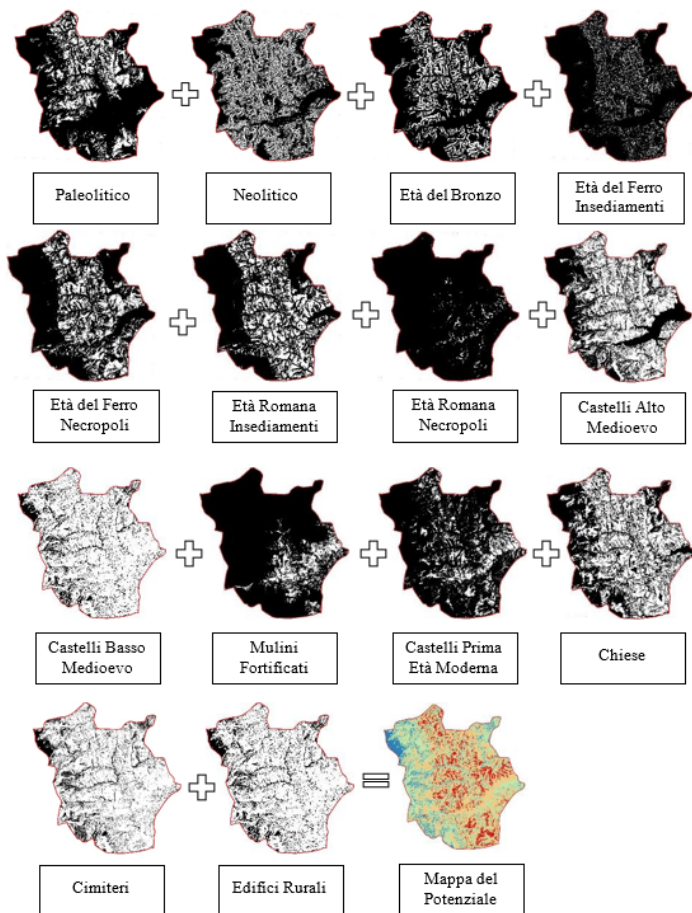
ETÀ ROMANA NECROPOLI

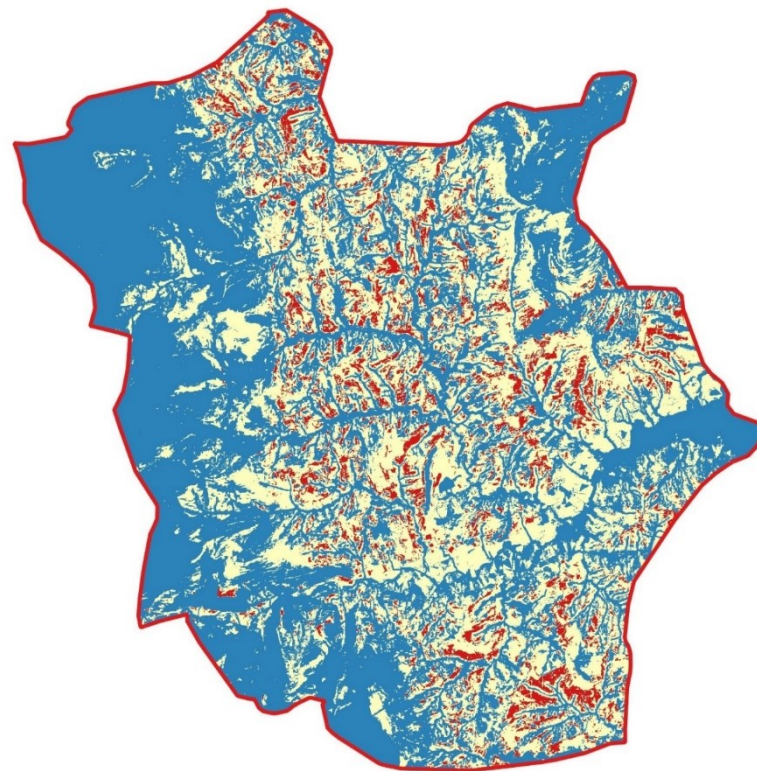
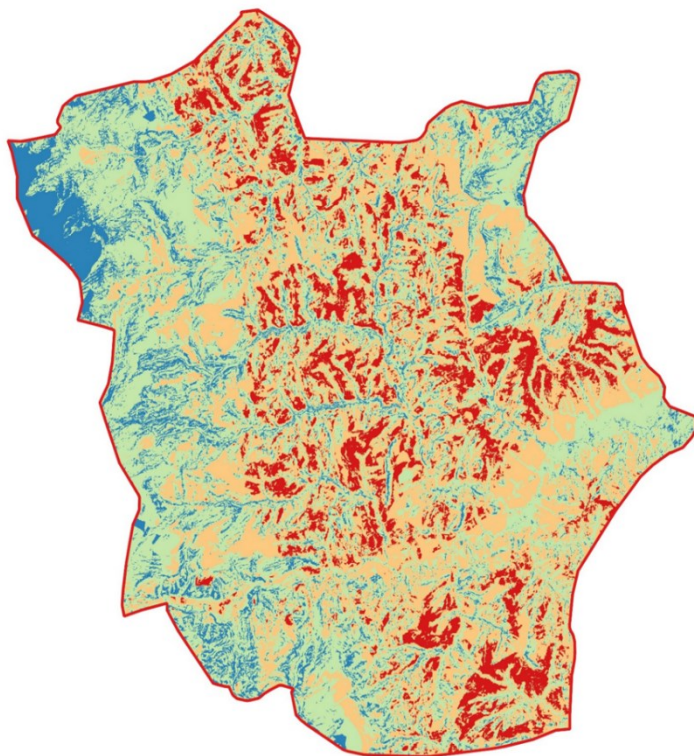
Somma dei parametri geomorfologici



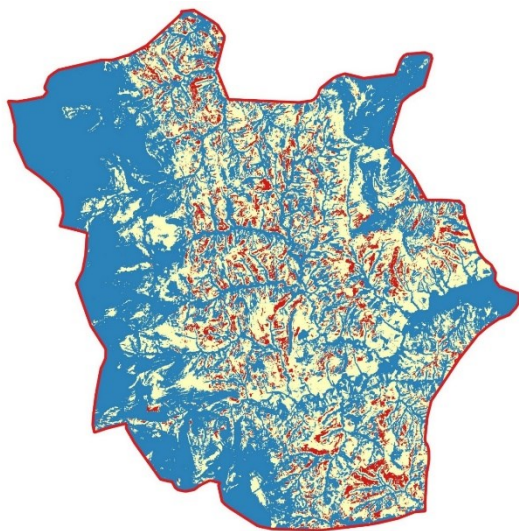
CARTA DIAGNOSTICA DEL POTENZIALE

Somma delle Carte di Intersezione





Per semplificare la lettura della mappa e renderla più fruibile è stata categorizzata in modo da mostrare 3 tipologie di aree di potenziale e la loro incidenza in kmq sul territorio comunale, che ha una superficie approssimativa di 194,26 kmq.



N. Sovrapposizioni	Potenziale	Area in Km ²	Percentuale di Incidenza
Da 0 a 4,66	Basso	108,66	55,94 %
Da 4,66 a 9,32	Medio	71,66	36,89 %
Da 9,32 a 14	Alto	13,93	7,17 %

Già da una prima valutazione si nota come la percentuale di territorio con un alto potenziale archeologico sia bassa. Questo dato supera le valutazioni emotive che conducono spesso gli Enti preposti alla pianificazione territoriale a pensare che la tutela sia dispendiosa e crei ostacoli insormontabili a uno sviluppo che, spesso, è anch'esso solo potenziale.

Quali sono i benefici delle mappe diagnostiche?

Pianificazione territoriale integrata

- Guida allo sviluppo sostenibile
- Prevenzione del rischio

Supporto alla conservazione ambientale

- Protezione degli ecosistemi sensibili
- Gestione delle risorse idriche

Valorizzazione culturale e turistica

- Promozione del turismo culturale:
- Educazione e sensibilizzazione

Strumento di monitoraggio e gestione dinamica

- Monitoraggio del territorio
- Supporto alle politiche di protezione

Strumento di comunicazione e decisione

- Facilità di interpretazione
- Trasparenza e partecipazione pubblica

Facilitazione dell'integrazione di dati multidisciplinari

- Integrazione con altri dati
- Supporto alla ricerca e sviluppo

Le mappe diagnostiche basate sulla geomorfologia non sono solo strumenti per identificare il potenziale archeologico, ma rappresentano una risorsa versatile e potente per la pianificazione territoriale, la conservazione ambientale, la valorizzazione culturale e il monitoraggio dinamico del territorio.

I diversi livelli di pianificazione

Il livello territoriale pianificatorio, in linea con l'impostazione dello studio, è stato quello comunale in quanto più direttamente rapportabile ad una partizione amministrativa codificata e ad una programmazione di governo istituzionale. Il Piano Regolatore Generale, obbligatorio e presente per tutti i comuni italiani, è uno strumento di pianificazione territoriale che regola la trasformazione e lo sviluppo degli spazi costruiti e non costruiti di un comune, rappresentando quindi la visione al futuro del territorio.

Tra i dati che possono influenzare le scelte pianificatorie rientrano tutti quelli che hanno contribuito a strutturare le formazioni urbane antiche e che con diversa capacità di permanere nel tempo hanno determinato le successive scelte insediative dell'uomo in continuità o in discontinuità.

Tuttavia non è escluso a priori che la pianificazione delle zone di completamento e di espansione degli insediamenti umani porti con sé, in modo automatico, l'esclusione di sovrapporsi ad aree più o meno ampie ove sono stati effettuati ritrovamenti e/o segnalazioni di tracce di un antico passato. Stessa possibilità viene continuamente messa alla prova anche dalla previsione e realizzazione di progetti di opere pubbliche e di sottoservizi,