

**LA DIOCESI DI MASSA E POPULONIA: OBIETTIVI E STRUMENTI DELLA
CREAZIONE DI UN SIT CON APPROFONDIMENTI ED ANALISI GIS**

**MASSA AND POPULONIA DIOCESE: AIMS AND INSTRUMENTS FOR THE
CREATION OF A TERRITORY INFORMATION SYSTEM WITH GIS
STUDIES AND ANALYSES.**

Luisa Dallai, Andrea Bardi

dallail@unisi.it

Riassunto

I limiti amministrativi della diocesi di Massa e Populonia hanno costituito negli ultimi anni il terreno d'indagine per numerosi progetti di archeologia del paesaggio; sono state indagate vaste porzioni dei territori comunali di Campiglia Marittima, Suvereto, Follonica, Scarlino, Massa Marittima, Monterotondo Marittimo, Piombino, Gavorrano. L'idea di realizzare un GIS della Diocesi è maturata in primo luogo dall'esigenza di fornire una sintesi delle ricerche condotte negli anni su queste zone, arricchendole con il vasto patrimonio bibliografico disponibile e con le diverse fonti reperibili.

Il sistema GIS della Diocesi di Massa Marittima e Populonia è costruito intorno a due software principali e ad una serie di altri software dedicati al completamento delle funzionalità e all'ottimizzazione del funzionamento.

I due software principali impiegati sono Access della Microsoft e ArcView della Esri; al primo spetta il compito della gestione degli archivi che costituiscono il motore del sistema, mentre il secondo, oltre a gestire la cartografia, è il vero centro del sistema, dal quale è possibile accedere ed interrogare, anche in modo complesso, tutti i livelli informativi.

La facilità estrema di gestione dei dati assicurata dalla piattaforma GIS la rende un ottimo strumento di studio, progettazione e inoltre tutela del territorio, rapidamente implementabile con le informazioni reperite da fonti diverse. L'archiviazione del patrimonio archeominerario attuata in seno al progetto, alla luce delle linee di valorizzazione improntate al recupero della tracce superstiti dell'antica tradizione

mineraria, diviene il primo passo per la salvaguardia ed il rilancio dell'intero comprensorio.

PAROLE CHIAVE: GIS, archeologia del paesaggio, patrimonio archeominerario, Massa Marittima e Populonia (Grosseto).

Summary

In the last years the area within the administrative ancient boundaries of Populonia and Massa Marittima Diocese has been investigated by a relevant number of fieldwork and survey archaeological projects. Particular vast areas of Campiglia Marittima, Suvereto, Follonica, Scarlino, Massa Marittima, Monterotondo Marittimo, Piombino and Gavorrano territories (Grosseto County) have been under analysis. The aim of creating a specific GIS project for the entire area is offering the opportunity of experimenting a valid tool of analysis and management of all these different kind of archaeological information.

On the basis of all the data collected we are able to assess the economical influence on the settlement patterns performing simple analysis on a vast scale, including different variables (i.e. settlement patterns in roman times, location of metal production areas, relations between castles and areas of mining exploitation).

The GIS project is based on two different main softwares, plus other extensions dedicated to specific solutions. All the databases are managed through Access, while maps and thematic layers are organised and created with Arcview.

Due to the rapid update of the database and thematic layers, the GIS solution is proposing an efficient tool not only for studying the area, but for managing and developing new projects on the territory of Massa Marittima and Populonia diocese too. According to the idea of developing a specific policy in order to preserve the remains of ancient mining activities, the GIS project and the data base of the Diocese can be considered a first step of the new economical perspective in the area.

KEY WORDS: GIS, landscape archaeology, metal production areas, Massa Marittima and Populonia (Grosseto).

1. Breve inquadramento storico dell'area di studio

L'antica Diocesi di Massa e Populonia costituisce un'unità territoriale continentale ed in parte insulare di tipo storico-amministrativo, che interessa un territorio ad oggi suddiviso in diversi comuni toscani. Dal punto di vista geografico l'area si estende dal litorale sino ad includere la parte più meridionale delle Colline Metallifere; ne fanno parte l'Isola d'Elba, e le isole minori dell'arcipelago toscano, ad eccezione del Giglio e di Giannutri.

Il territorio della diocesi includeva dunque isole ed aree costiere, rilievi collinari nell'interno e vaste aree lacustri e paludose a ridosso della linea di costa. Paludoso anche se non malsano, meglio un lago salmastro, era lo spazio attualmente occupato dalla pianura alle spalle di Piombino, in direzione di Follonica e fino all'altezza di Torre del Sale; in parte paludose erano le aree pianeggianti a ridosso della città di Massa Marittima.¹

La città di Populonia fu eletta a centro amministrativo della diocesi sin dalla sua istituzione. Populonia, la cui intensa vitalità economica e commerciale è documentata a partire dall'ultimo quarto del VII secolo a.C., legò la propria fortuna alla presenza di un porto ben riparato dai venti di Libeccio e Scirocco, ed alle imponenti quantità di minerale di ferro (ematite oligisto) proveniente dai depositi dell'Isola d'Elba che furono lavorate nella rada di Baratti e nella pianura retrostante.²

La città etrusca subì tuttavia un progressivo processo di decadenza avviatosi con il I secolo d.c., probabilmente in conseguenza diretta della guerra sociale; la decadenza interessò in maniera più pesante l'area dell'acropoli che ospitava i monumenti pubblici, come testimonia il noto passo della Geografia di Strabone che descrive Populonia "un piccolo centro del tutto abbandonato ad eccezione dei templi e di poche costruzioni". In questa fase storica il nucleo più consistente della popolazione si concentrò ai piedi del colle dell'antica arce, nella rada di Baratti³.

Nonostante il dissesto istituzionale e topografico ed i riflessi sui livelli demici del territorio, la città di Populonia fu eletta a centro amministrativo della diocesi che dovette formarsi sul finire del V secolo; il centro mantenne dunque funzioni di tipo amministrativo ed anche una possibile valenza difensiva, perché ancora dotato di

un'arce (seppur in rovina), e di un complesso sistema di mura e contrafforti.⁴ La fase di decadenza di Populonia culminò nel drammatico saccheggio della città operato dai Saraceni nell'809⁵. A seguito di quest'ultima aggressione la sede episcopale fu trasferita nell'interno, in un luogo detto *Cornino*, probabilmente localizzato nell'area della bassa val di Cornia. Da qui la sede fu definitivamente spostata a Massa Marittima, dove è nota a partire dal 1062.

Uno dei tratti peculiari del territorio dell'antica diocesi, ulteriore elemento di unitarietà e tipicità, è dato dalla presenza di imponenti bacini minerari⁶, che hanno costituito nei secoli il motore economico privilegiato dell'intera area. Dunque la diocesi di Massa e Populonia diventa anche una vastissima area di studio tematico a carattere archeominerario ed archeometallurgico, sulla quale sperimentare le potenzialità di gestione ed analisi dei dati archeologici offerte dalle piattaforme GIS.

Tav1

2. Il progetto di archiviazione

I limiti amministrativi della diocesi hanno costituito negli ultimi anni il terreno d'indagine per numerosi progetti di archeologia del paesaggio; sono state indagate vaste porzioni dei territori comunali di Campiglia Marittima, Suvereto, Follonica, Scarlino, Massa Marittima, Monterotondo Marittimo, Piombino, Gavorrano⁷. L'idea all'origine della creazione del GIS della diocesi è maturata in primo luogo dall'esigenza di fornire una sintesi delle ricerche condotte negli anni su queste zone, arricchendole con il vasto patrimonio bibliografico disponibile e con le diverse fonti reperibili.

La catalogazione delle informazioni ed il loro riversamento in un archivio specifico impegnano gli studenti dell'insegnamento di archeologia medievale dell'università di Siena in una attività seminariale sin dall'anno 1999. L'immissione di dati ha prodotto un archivio che conta ad oggi circa 2600 records; di questi circa 1000 sono le indicazioni provenienti direttamente dal territorio, mentre 1600 sono le schede ottenute attraverso lo spoglio bibliografico più ampio. La base di archiviazione delle informazioni si è articolata a partire dalle unità topografiche.

Tav. 2

Per facilitare l'immissione e gestire le diverse fonti disponibili sono state create delle

maschere *ad hoc*: così i dati reperiti attraverso lo spoglio bibliografico vengono immessi utilizzando la maschera di *scheda bibliografica*, mentre quelli reperiti nel corso di ricognizioni sul territorio e non ancora editi utilizzano una scheda specifica (*scheda UT*), che propone in forma informatizzata le voci chiave utilizzate durante il lavoro sul campo.

Su un territorio a vocazione mineraria questa scheda (*scheda UT*) prevede un approfondimento specifico (*scheda archeomineraria*) che contempla le voci utili alla schedatura di emergenze archeominerarie e ne consente una appropriata descrizione dello sviluppo in sotterraneo. Quest'ultima scheda, con alcune opportune correzioni, è stata utilizzata anche dalla Soprintendenza Archeologica della Toscana per il Censimento delle Cavità Antropizzate avviato nell'anno 2000⁸.

(L.D.)

3.Gli archivi

Il sistema Gis della Diocesi di Massa Marittima e Populonia è costruito intorno a due software principali e ad una serie di altri software dedicati al completamento delle funzionalità e all'ottimizzazione del funzionamento.

I due software principali impiegati sono access della microsoft e arcview della esri; al primo spetta il compito della gestione degli archivi che costituiscono il motore del sistema, mentre il secondo, oltre a gestire la cartografia, è il vero centro del sistema dal quale è possibile accedere ed interrogare, anche in modo complesso, tutti i livelli informativi.

Il sistema è costituito, oltre che dai software anche da una serie di relazioni che possiamo racchiudere in due gruppi: orizzontali (relazioni interne ai software) e verticali (relazioni fra i vari programmi).

Le *relazioni verticali* fra programmi legano i vari software ad ArcView; la principale di queste relazioni è quella che lega lo stesso ArcView ad Access. Ciò avviene attraverso il linguaggio SQL, che costituisce un "canale aperto" fra i due programmi, capace di aggiornare automaticamente, in tempo reale, le cartografie: nel caso in cui si aggiunga

un sito all'archivio questo viene immediatamente posizionato e visualizzato nella cartografia. I vantaggi di un simile collegamento risiedono, oltre che nella evidente comodità di avere carte aggiornate immediatamente, anche nell'aver eliminato tutti quei passaggi di importazione più o meno nascosti che altrimenti sarebbero necessari.

I legami orizzontali sono invece interni ai vari programmi, nel nostro caso riguardano principalmente Arc View ed Access. Nel primo dei due essi sono costituiti quasi esclusivamente dai cosiddetti Link, che consentono di associare una tabella di valori ad un'altra e dunque di effettuare delle selezioni contemporaneamente su diverse tabelle di valori; ad esempio selezionare tutti i siti compresi nel territorio di un comune selezionando solamente il *codice comune*, ecc.

Questo tipo di collegamenti andrebbero persi qualora i dati dovessero essere importati nuovamente, procedura che richiede la ricostruzione del *Theme* (ossia il singolo livello informativo di Arc View) e dunque anche del Link, mentre utilizzando il collegamento SQL l'eventuale sito aggiunto rispetta tutti i collegamenti precedentemente esistenti.

Nel caso di access questi collegamenti riguardano le tabelle che compongono l'ossatura dell'archivio; questi possono essere di diverso tipo, uno ad uno, uno a molti e molti a molti e permettono di ridurre le dimensioni del file ma anche di gestire al meglio ogni singolo dato, eliminando la duplicazione delle schede e dunque risposte non sempre attendibili.

Il Database che si è realizzato ha necessitato di una lunga fase di progettazione; le difficoltà che abbiamo incontrato erano legate soprattutto alla natura dei dati da archiviare. Il problema principale risiedeva nella inadeguatezza delle informazioni per l'impiego in un sistema GIS. L'unica soluzione apparsa possibile ai nostri occhi è stata quella di "frammentare" il dato testuale in una serie di informazioni; nel fare ciò occorreva però ridurre al minimo la libertà di sintesi di ogni singolo operatore che avrebbe compilato la scheda. A ciò è stato fatto fronte ponendo numerosi limiti di inserimento, prevedendo in molti campi scelte precedentemente impostate.

Naturalmente il primo livello di elaborazione delle informazioni effettuato all'interno del censimento sulla diocesi è la visualizzazione delle singole ut su una base cartografica; a questo scopo ogni sito, dopo essere stato localizzato e schedato, viene posizionato su carta sulla base di coordinate UTM.

La cartografia utilizzata varia a seconda della finalità della visualizzazione di informazioni. le basi di tipo raster tradizionale costituiscono uno dei livelli cartografici richiamabili in fase di visualizzazione; esse risultano particolarmente utili per la loro nota ricchezza di indicazioni toponimiche, e sono dunque utili alla ricostruzione storica del paesaggio. la cartografia vettoriale (in scala 1:25.000, 1:10.000; 1:2000) ed il DTM ai 100 m sono, al contrario, la base standard sulla quale i dati vengono visualizzati⁹.

in taluni casi specifici e per alcune aree campione (come ad esempio per il territorio comunale di Massa Marittima, GR) si è proceduto alla vettorializzazione di apposita cartografia ed alla creazione di tematismi *ad hoc* (ad esempio una rete idrografica di estremo dettaglio), utili in fase di formulazione di quesiti alla piattaforma.

(A.B.)

4. Le analisi territoriali sul comprensorio massetano

Tutte le informazioni raccolte, come detto, approdano alla costruzione di un S.I.T che per alcune aree specifiche, quelle per le quali la ricerca sul campo ha potuto verificare e testare le informazioni variamente reperite, può fornire esempi dimostrativi di gestione approfondita del dato archeologico.

Uno dei comprensori territoriali per i quali tutto ciò è stato sperimentato è l'area massetana. Su questo territorio le indagini archeologiche sono in corso dal 1993¹⁰, ed hanno prodotto un archivio di unità topografiche che conta poco meno di 1000 UT.

Le indagini sono state condotte prevalentemente sul comune di Massa Marittima, ed in misura minore sui comuni di Monterotondo Marittimo, Montieri e Gavorrano; interessano quindi un comprensorio territoriale ampio, all'interno del quale sono stati svolti nel tempo progetti specifici di approfondimento stratigrafico (scavo del castello di Rocchette Pannocchieschi, scavo dell'impianto archeometallurgico della Marsiliana, scavo di Castel di Pietra, censimento delle cavità antropizzate attorno al castello di Perolla)¹¹.

I dati che vengono qui presentati relativi agli aspetti del popolamento sono in gran parte inediti, e segnano un incremento assai rilevante delle informazioni archeologiche concernenti il territorio. La cartografia utilizzata in questo caso è stata parzialmente generata dalla vettorializzazione di basi raster, con estrazione di tematismi quali appunto

l'idrografia, che si rivelano particolarmente utili in fase di analisi. La cartografia vettoriale, opportunamente trattata, origina a sua volta cartografia 3D (TIN); è su questa base che vengono visualizzati i siti individuati, attraverso la coppia di coordinate espresse nel sistema UTM.

Tav. 3

La selezione delle informazioni operata sull'archivio generale tende ad evidenziare in particolare i rinvenimenti a carattere archeominerario ed archeometallurgico; si vogliono esemplificare in tal modo le potenzialità di indagine generate dalla gestione del dato su base GIS, relativamente alla esaltazione delle caratteristiche territoriali legate alla estrazione, lavorazione e commercializzazione del metallo, oltre che, naturalmente, visualizzare con rapidità le caratteristiche dell'insediamento.

4. Le quote dell'insediamento

L'archivio delle Unità Topografiche prevede l'immissione in ciascuna scheda di un valore numerico che esprime il posizionamento dell'UT rispetto alla pianura, al pendio, alla sommità. La conversione del valore descrittivo-paesaggistico alfanumerico in un semplice dato numerico permette di generare una superficie interpolata a partire dai valori noti; il risultato dell'operazione è la restituzione del posizionamento generale delle UT rispetto a tre macro-fasce morfologiche.

In un ambiente interessato da fenomeni di impaludamento quali quelli richiamati in premessa è interessante valutare quanto il dato geomorfologico ed idrogeologico abbia potuto condizionare la disposizione dell'insediamento nel corso del tempo.

Dall'analisi dell'immagine generata attraverso l'immissione dei valori di *pendenza* (1-pianura; 2-pendio; 3-sommità) appare evidente come il condizionamento sulle quote dell'insediamento non abbia impedito un utilizzo indifferenziato delle pianure nel corso dei secoli, ma ne abbia piuttosto fortemente limitato l'uso, fino a divenire un elemento marginalizzante per l'intera area, solo a partire dal basso medioevo. Da questo ultimo periodo molte fonti, storiche ed archeologiche, descrivono i riflessi pesanti che le pessime condizioni ambientali ebbero sulla densità e la qualità dell'insediamento¹².

Tav. 4

Lo sviluppo insediativo nelle pianure del massetano (ad esempio nell'area di Perolla ed alle quote più basse, lungo l'asse Massa/Valpiana), è documentato in particolare per il III e II secolo a.c. e nella prima età imperiale; le mutate condizioni ambientali ed economiche concorsero forse a determinare la contrazione insediativa registrata per il periodo successivo. e' noto, d'altra parte, che il III secolo conobbe un notevole aumento di fenomeni alluvionali, e che essi furono la conseguenza di un lungo periodo di disboscamenti massicci e di intenso uso del suolo¹³; crediamo che anche nei dati raccolti sul territorio in esame possa leggersi il più generale riflesso di tali profonde modificazioni ambientali, che contribuirono ad accelerare la trasformazione dei paesaggi delle pianure interne della toscana tirrenica.

L'estrazione di alcuni fra i valori immessi nell'archivio e visualizzati su cartografia vettoriale offre lo spunto ad altre analisi. Attraverso il valore del campo *area calcolata*, naturalmente basato sul raggio di dispersione dei reperti visibile al suolo in fase di ricognizione, è possibile ricondurre gli insediamenti entro una gerarchia legata alle loro dimensioni. La ulteriore divisione fra siti insediativi ed aree produttive, originata dal rinvenimento di scorie metalliche o resti di strutture produttive in alcune delle UT, unita alla distinzione fra periodo romano repubblicano (III-I a.C.), imperiale (I-III d.C.) e tardoantico (IV-VI d.C.), consente di analizzare contestualmente un buon numero di variabili. Queste generano una carta di periodo che evidenzia le valenze archeometallurgiche del territorio per una fase storica altrimenti poco documentata in quest'area, centrata in particolare sugli aspetti legati ai modi di produzione del metallo in un arco temporale lungo sette secoli.

La combinazione di tutte le informazioni, la visualizzazione contestuale della rete idrografica e delle distanze di questa dai siti insediativi, fa emergere con chiarezza come, accanto ad un diverso modello insediativo che distingue l'epoca repubblicana da quella imperiale, evidente nella dimensione media dei siti rinvenuti (molto più uniforme nel secondo caso), esista un analogo modello di organizzazione della produzione metallurgica, probabilmente orientato al soddisfacimento dei bisogni del mercato locale. Il modello produttivo massetano prevede un sito produttivo staccato dal sito insediativo,

ma posizionato a breve distanza da questo (circa 500 m), in prossimità di un corso d'acqua.

Tav.5

Il dato emerso è di interesse se paragonato a quanto noto in territori geograficamente vicini; mentre infatti è documentata l'esistenza di alcuni punti di trasformazione dei minerali di rame lungo i corsi d'acqua dei rilievi del Campigliese¹⁴, ed è nota la presenza di scorie prodotte a partire da minerali di rame e piombo provenienti dai monti del Campigliese e del Massetano nei depositi di Populonia,¹⁵ lo sviluppo maggiore delle lavorazioni metallurgiche in questo periodo ed il meglio documentato è certamente quello attestato sulla costa, che riguarda principalmente il minerale di ferro elbano trattato in siti produttivi di alta specializzazione ubicati in più punti del litorale.¹⁶

5. Il Medioevo: insediamento e siti produttivi

L'interesse specifico della ricerca sul territorio massetano è centrato sul periodo medievale, per il quale i dati topografici si combinano con quelli storico-archivistici e con lo studio dei modelli di produzione del metallo legati allo sviluppo della signoria territoriale.¹⁷

La carta proposta mostra una selezione dei siti insediativi di periodo medievale combinati con i siti produttivi attribuibili al medesimo periodo. I campi minerari più importanti mantengono ancora oggi le evidenze dell'intenso sfruttamento cui furono soggetti fra XIII e XIV secolo; le maggiori concentrazioni di pozzi o di avvallamenti sul terreno, ultime tracce delle antiche coltivazioni, sono localizzate a Serabottini, Poggio al Montone/Castellaccia, Niccioleta. Altre anomalie sono riscontrabili nell'area circostante ai due castelli di Rocchette e Cugnano e presso Castel di Pietra.

Fra i siti medievali di particolare valenza insediativa i castelli occupano uno spazio privilegiato di analisi; è dunque interessante inserire le loro localizzazioni e valutare le interazioni fra questi ed i siti archeominerari. Combinando le informazioni disponibili ed utilizzando le analisi di prossimità è possibile evidenziare come in molti casi al castello sia di stretta pertinenza un'area di sfruttamento minerario; da ciò è possibile inferire quali fossero le differenti matrici economiche dei castelli del massetano, per

alcuni dei quali la valenza mineraria è estremamente evidente.

Fig. 6

Le aree di produzione cartografate distano in media due chilometri dal castello; una evidenza di prossimità spaziale particolarmente efficace può essere costituita dall'area di Poggio Trifonti, dove si concentrano un buon numero di siti archeominerari e dove sono localizzati i due castelli di Rocchette Pannocchieschi e Cugnano, e dall'area di Castel di Pietra. La simulazione di distanze e poligoni di pertinenza che ha messo in gioco siti fortificati ed aree produttive può essere parzialmente falsata dalle variabili di tipo orografico; ciò tuttavia non muta nella sostanza il dato che si ricava dall'intero contesto territoriale preso in esame¹⁸.

La facilità estrema di gestione dei dati interni al sistema attualmente in fase avanzata di strutturazione, pur esemplificata per cenni brevi, rende evidente come la piattaforma ideata sia un ottimo strumento di indagine, progettazione e tutela del territorio, rapidamente implementabile con le informazioni reperite da fonti diverse. Riteniamo che essa costituisca un primo passo importante per la salvaguardia del patrimonio archeominerario dell'area dell'antica diocesi di Massa e Populonia, il recupero della tradizione mineraria ed il rilancio dell'intero comprensorio.

1 Si veda su questo P. Bevilacqua, M. Rossi Doria (a cura di), 1984, pp. 97-131; D. Barsanti, L. Rombai, 1986, pp. 33-153; P. Adorni, 1980, pp. 3-31. Sulla geomorfologia della pianura a S/E di Piombino si veda R. Mazzanti, 1993, pp. 1128-135

2 Sull'evoluzione delle lavorazioni metallurgiche nella rada di Porto Baratti si veda F. Fedeli, 1983, p. 180. Per una sintesi dei dati relativi ai rinvenimenti archeometallurgici nell'area di Populonia si veda L. Dallai, 2000, pp. 194-196

3 Strabone, Geografia, V,2,6. Per un quadro generale relativo al popolamento antico dell'area si vedano: F. Fedeli, 1983; S. Gelichi, 1996, pp. 38-43

4 L'elezione di città di antica fama a centro di diocesi non è esclusiva di Populonia. La stessa sorte toccò ad esempio a Luni e Roselle. Sulle funzioni assolute dai centri in questa fase storica si veda M.G. Celuzza, E. Fentress, 1994, pp. 601-613. Per Luni si veda B. Ward Perkins., 1978, pp. 33-46.

5 L'approfondimento delle vicende storiche legate alla diocesi di Massa/Populonia è analizzato da G. Garzella, 1991, pp. 1-21. Si veda anche G. Garzella, 2001, pp. 297-317

6 Per una panoramica sui giacimenti minerari della Toscana meridionale e dell'area in questione si veda

F. Arisi Rota, L. Vighi, 1971.

7 Le indagini territoriali inedite sono state coordinate nel corso degli anni dall'Insegnamento di Archeologia Medievale dell'Università di Siena. I dati sono frutto del lavoro dei seguenti autori: A. Casini, *Ricerche di archeologia mineraria e archeometallurgia nel territorio popoloniese: i monti del Campigliese*, (tesi di laurea inedita, Università di Siena, A.A. 1991/92); L. Dallai, *Popolamento e risorse nel territorio di Massa Marittima. Tecnologie estrattive e metallurgiche*, (tesi di laurea inedita, Università di Siena, A.A. 1992/93); G. Pestelli, *Ricerche archeologiche nell'area mineraria di Poggio Trifonti, comuni di Massa Marittima e Monterotondo Marittimo-Prov. di Grosseto*, (tesi di laurea inedita, Università di Siena, A.A. 1992-93).

8 La schedatura delle cavità antropizzate protostoriche del territorio massetano, avviata nell'anno 2000, è coordinata dalla dott.ssa B. Arangurer nell'ambito del "Progetto Grotte di Interesse Archeologico" promosso dalla Soprintendenza Archeologica in collaborazione con l'Università di Siena, il Comune di Massa Marittima, il Gruppo Speleologico di Prato e l'Istituto Geofisico Toscano.

9 Basi cartografiche fornite dalla Regione Toscana (Area S.I.T., Cartografia. Unità di Progettazione Cartografica).

10 Il territorio di Massa Marittima e dei comuni contermini di Monterotondo Marittimo, e Gavorrano, è stato oggetto di ricognizioni topografiche curate in massima parte dalla scrivente. Per un quadro bibliografico generale sulle indagini condotte nell'area dall'Università di Siena cfr. più oltre nel testo.

11 Le indagini archeologiche in oggetto sono parte del più generale progetto denominato *Colline Metallifere*. Tale progetto, promosso dall'Insegnamento di Archeologia Medievale dell'Università di Siena (prof. Riccardo Francovich), è finalizzato allo studio ed alla comprensione delle dinamiche insediative in aree a forte vocazione mineraria e metallurgica. Per una prima sintesi dei dati relativi al campione territoriale dell'alta val di Bruna si veda L. Dallai, R. Farinelli, 1998, pp. 49-72. Per una sintesi sui dati relativi allo scavo del castello di Rocchette Pannocchieschi si veda G. Bianchi, E. Boldrini, D. De Luca, 1994, pp. 251-268; per la sintesi dei dati di scavo relativi a Castel di Pietra si veda Francovich *et alii*, 1999, pp. 151-171. Per i dati relativi al castello di Perolla si veda L. Dallai, c.s.

12 Sul tema della demografia basso-medievale e della marginalizzazione della Maremma si veda M. Ginatempo, 1988, *Crisi di un territorio. Il popolamento della Toscana senese alla fine del Medioevo*, Firenze

13 La questione è ampiamente sviluppata in Cambi *et alii*, 1994, p. 191.

14 A. Casini, tesi inedita.

15 G. D'Achiardi, 1929, pp. 397-404; P. Crew, 1991, pp. 109-114.

17 Su questo si veda in particolare R. Francovich, C. Wickham, 1994, pp. 7-31. Lo scavo del castello di Rocchette Pannocchieschi, castello minerario sottoposto al controllo della famiglia Pannocchieschi, si inserisce in tale approfondimento.

18 La simulazione con distanze e poligoni di Thiessen è stata ottenuta con il software Arcview.

Riferimenti bibliografici

P. Bevilacqua, M. Rossi Doria (a cura di), *Le bonifiche in Italia dal '700 ad oggi*, Roma-Bari, Laterza, 1984.

D. Barsanti, L. Rombai, *La "guerra delle acque" in Toscana. Storia delle bonifiche dai Medici alla Riforma agraria*, Firenze, Edizioni Medicea, 1986.

P. Adorni, *Contributo a una storia del paesaggio agrario maremmano nel Medioevo*, in «Ricerche Storiche», 1980, pp. 3-32.

R. Mazzanti, *La cartografia pregeodetica del promontorio e della pianura di Piombino*, in <<Atti del Convegno Populonia e Piombino in età medievale e moderna (Populonia, 28-29 Maggio 1993) >>a cura di M.L. Ceccarelli Lemut, G. Garzella, Pisa, Pacini, 1996, pp. 127-147.

F. Fedeli, *Populonia. Storia e territorio*, Firenze, All'Insegna del Giglio, 1983.

L. Dallai, *Opifici metallurgici sul promontorio di Piombino: primi dati topografici*, in <<Atti del II Congresso di Archeologia Medievale (Brescia, 28 Settembre-1Ottobre 2000) >>a cura di G.P. Brogiolo, 2000, Firenze, All'Insegna del Giglio, 2000, pp. 194-199.

S. Gelichi, *Populonia in età tardo-antica e nell'alto Medioevo: note archeologiche*, in <<Atti del Convegno Populonia e Piombino in età medievale e moderna (Populonia, 28-29 Maggio 1993) >>a cura di M.L. Ceccarelli Lemut, G. Garzella, Pisa, Pacini, 1996, pp. 37-53.

M.G. Celuzza, E. Fentress, *La Toscana centro-meridionale: i casi di Cosa-Ansedonia e Roselle*, 1994, in <<Atti del Convegno La Storia dell'Alto Medioevo italiano (VI-X secolo) alla luce dell'archeologia (Siena, 2-6 Dicembre 1992) >>a cura di R. Francovich, G. Noyé, Firenze, All'Insegna del Giglio, 1994, pp. 601-615.

B. Ward Perkins, *L'abbandono degli edifici pubblici a Luni*, in «Quaderni del Centro di Studi Lunese», 3, 1978, pp. 3-32.

G. Garzella, *Cronotassi dei vescovi di Populonia-Massa Marittima dalle origini all'inizio del secolo XIII*, in G. Rossetti (a cura di), *Pisa e la Toscana occidentale nel Medioevo. A Cinzio Violante nei suoi 70 anni*, 1, Pisa, 1991, pp. 1-21.

G. Garzella, *Vescovo e città nella diocesi di Populonia-Massa Marittima fino al XII secolo*, in <<Atti del Convegno Vescovo e città nell'alto Medioevo: quadri generali e

realtà toscane (Pistoia, 16-17 Maggio 1998) a cura di G. Francesconi, Pistoia, Società Pistoiese di Storia Patria, 2001, pp. 297-317

F. Arisi Rota, L. Vighi, *Giacimenti minerari*, in <<Rendiconti della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia>>, XXXVII, 1971, pp.48-60

L. Dallai, R. Farinelli, *Castel di Pietra e l'alta valle del Bruna. Indagini storiche e topografiche per la redazione di una carta archeologica*, in «Archeologia Medievale», XXV, 1998, pp. 49-75

G. Bianchi, E. Boldrini, D. De Luca, *Indagine archeologica a Rocchette Pannocchieschi (GR). Rapporto preliminare*, in «Archeologia Medievale», XXI, 1994, pp. 251-269

Francovich et alii, *Prime indagini a Castel di Pietra (Gavorrano-GR): le campagne 1997-1998*, in «Archeologia Medievale», XXVI, 1999, pp. 151-171

L. Dallai, *Grotte e castelli nel territorio massetano: il caso di Perolla*, c.s.

M.Ginatempo, *Crisi di un territorio. Il popolamento della Toscana senese alla fine del Medioevo*, Firenze, Olschki, 1988.

Cambi et alii, *Etruria, Tuscia, Toscana,: la formazione dei paesaggi altomedievali*, in <<Atti del Convegno *La Storia dell'Alto Medioevo italiano (VI-X secolo) alla luce dell'archeologia* (Siena, 2-6 Dicembre 1992) >>a cura di R. Francovich, G. Noyé, Firenze, All'Insegna del Giglio, 1994, pp. 183-217

G. D'achiardi, *L'industria metallurgica a Populonia*, in «Studi Etruschi», III, 1929, pp. 397-404.

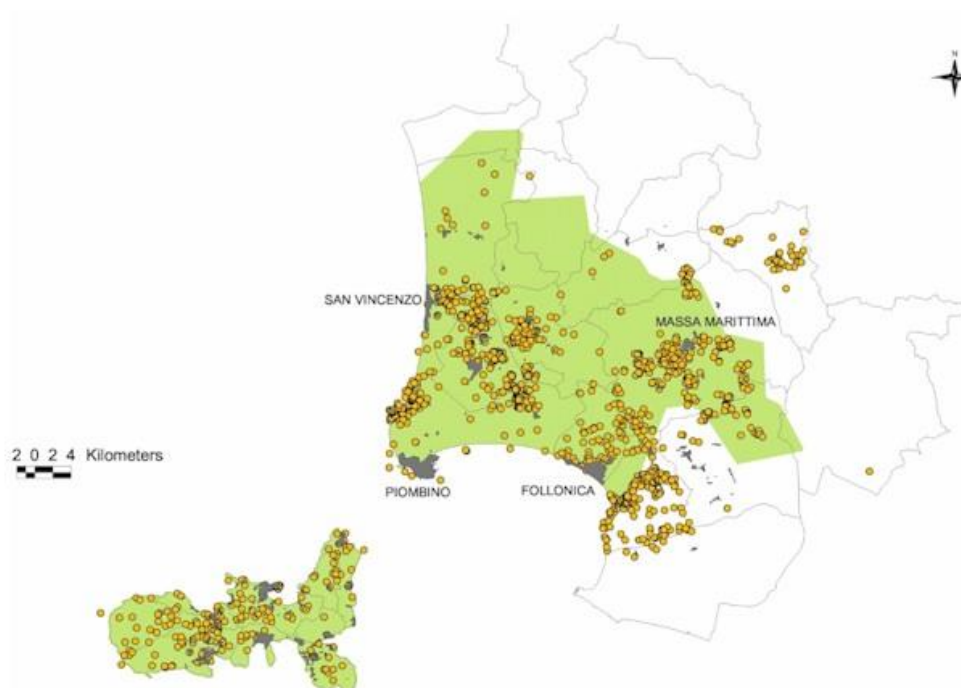
P. Crew, *The iron and copper slags at Baratti, Populonia, Italy*, in «The journal of the Historical Metallurgy Society », 25, 2, 1991, pp. 109-114

C. Cucini Tizzoni, M. Tizzoni, *Le antiche scorie del golfo di Follonica (Toscana). Una proposta tipologica*, in « Notizie dal chiostro del monastero maggiore, suppl. IX», Milano, 1992

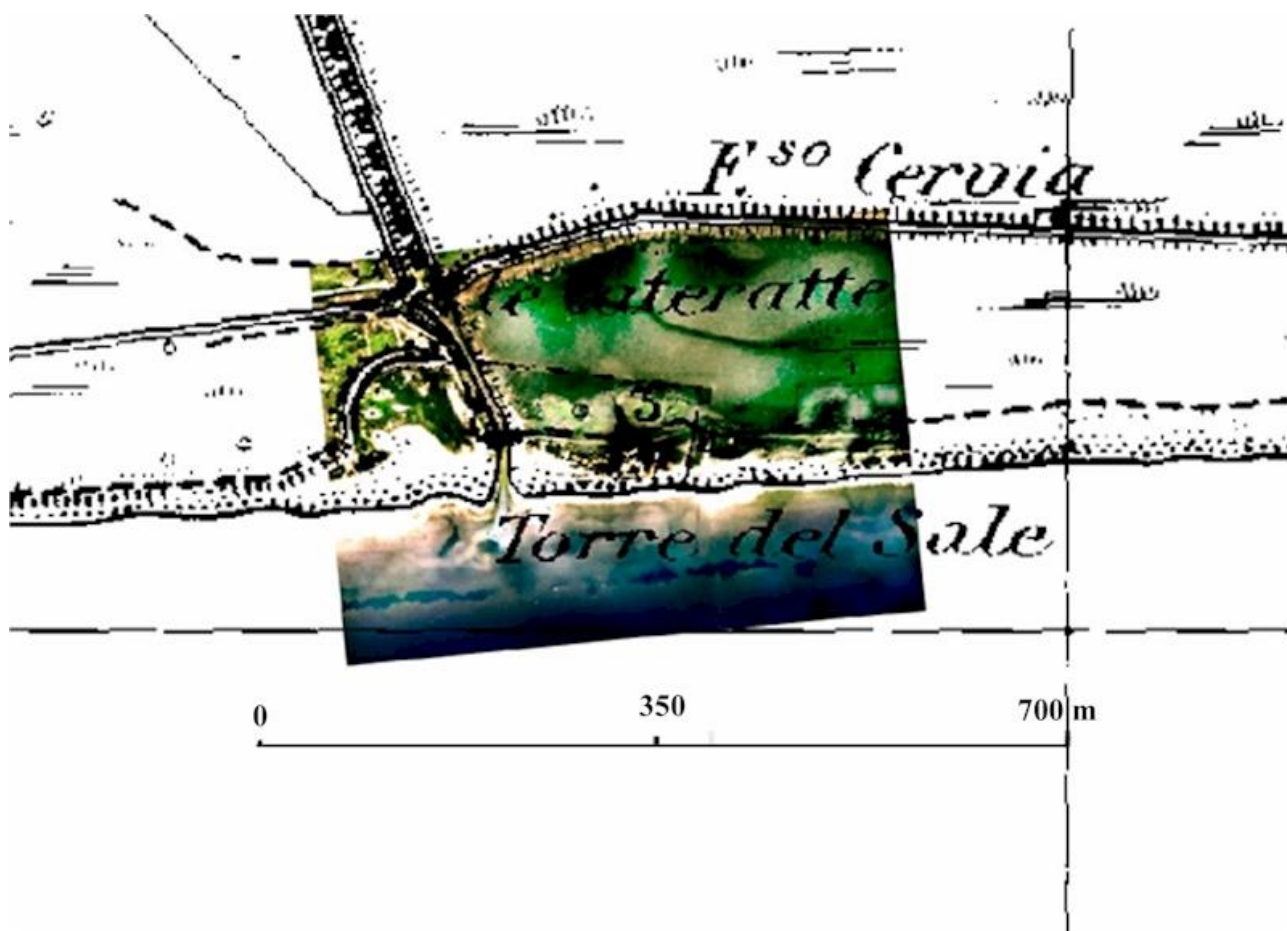
R. Francovich, C. Wickham, *Uno scavo archeologico ed il problema dello sviluppo della signoria territoriale: Rocca San Silvestro e i rapporti di produzione minerari*, in «Archeologia Medievale», XXI, 1994, pp. 7-31.

dsg_firenze

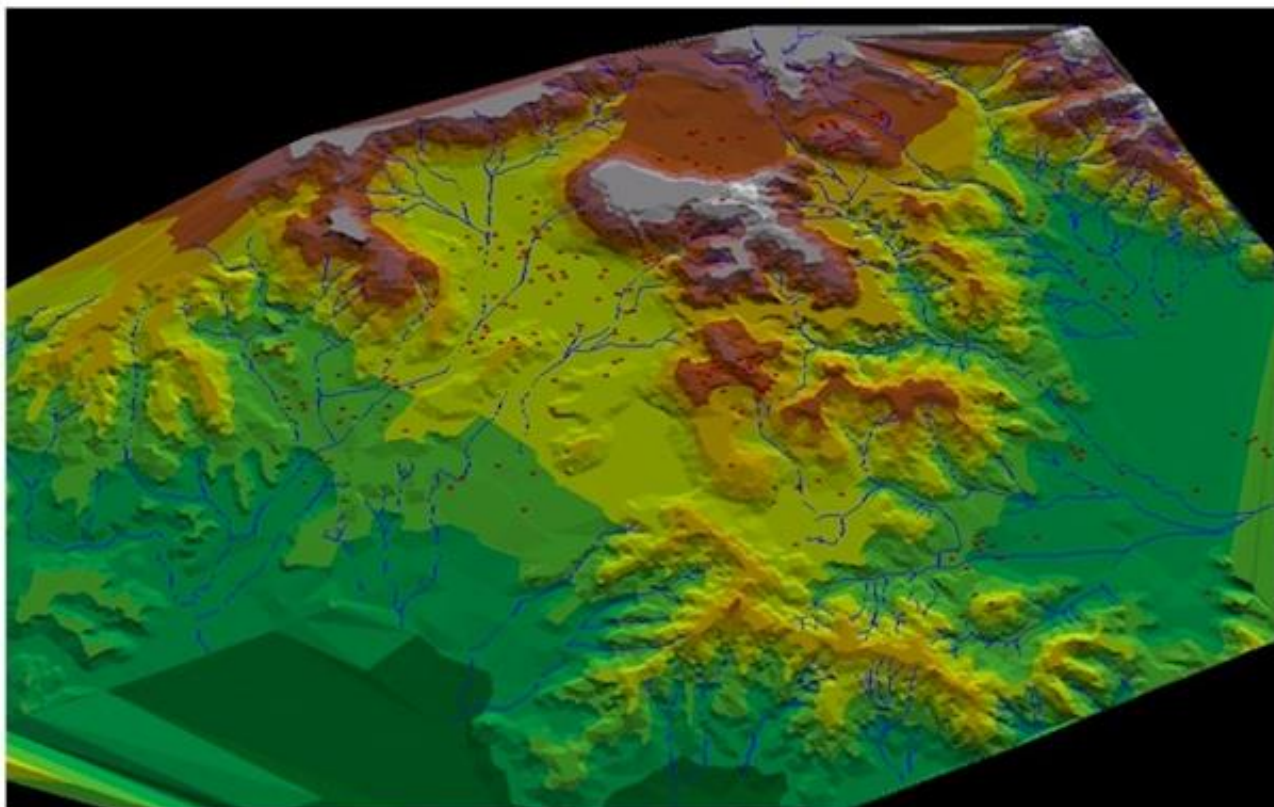
Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti, Università di Siena



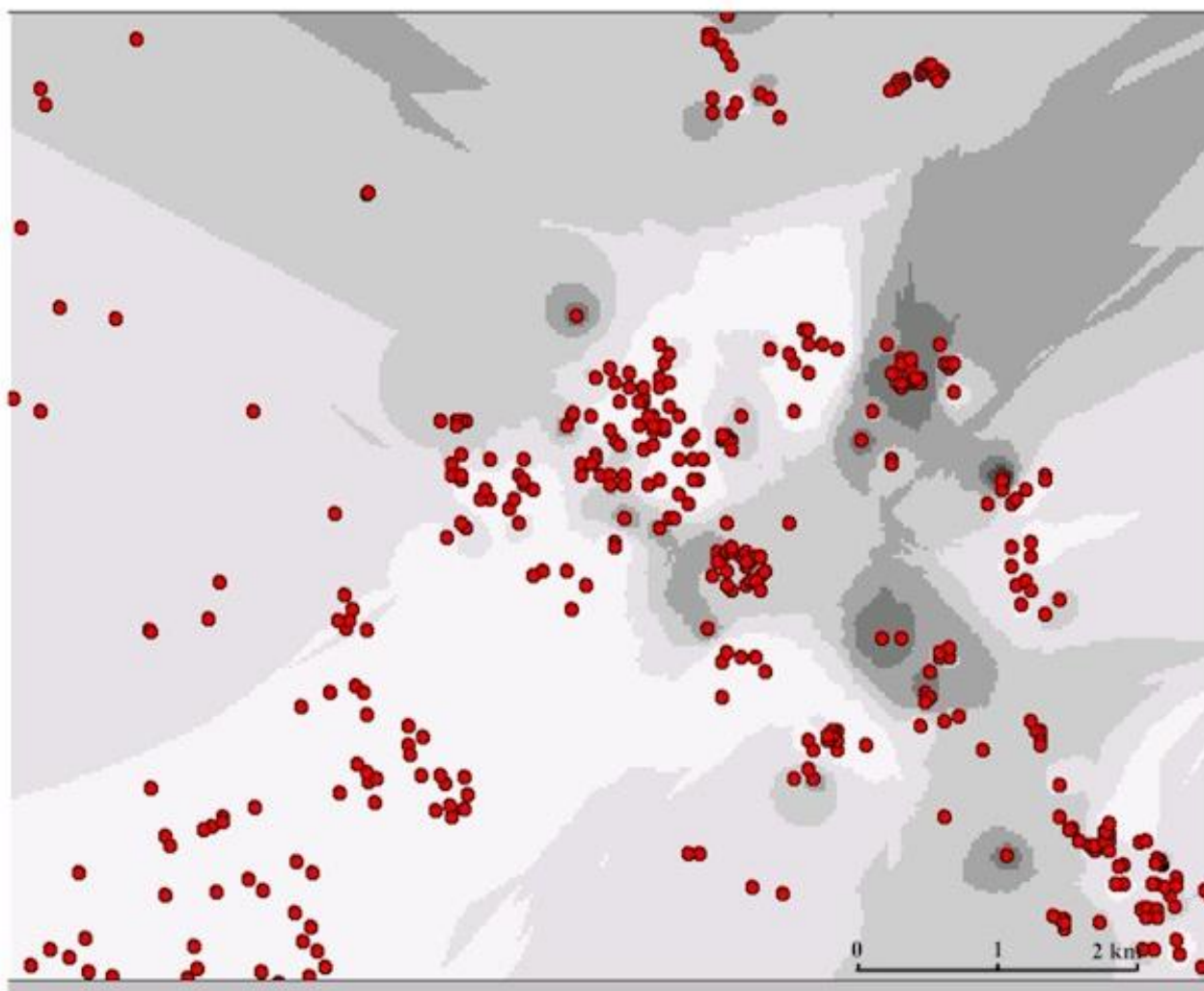
Tav. 1- Limiti amministrativi della diocesi di Massa/Populonia e visualizzazione dei siti censiti attraverso coordinate UTM.



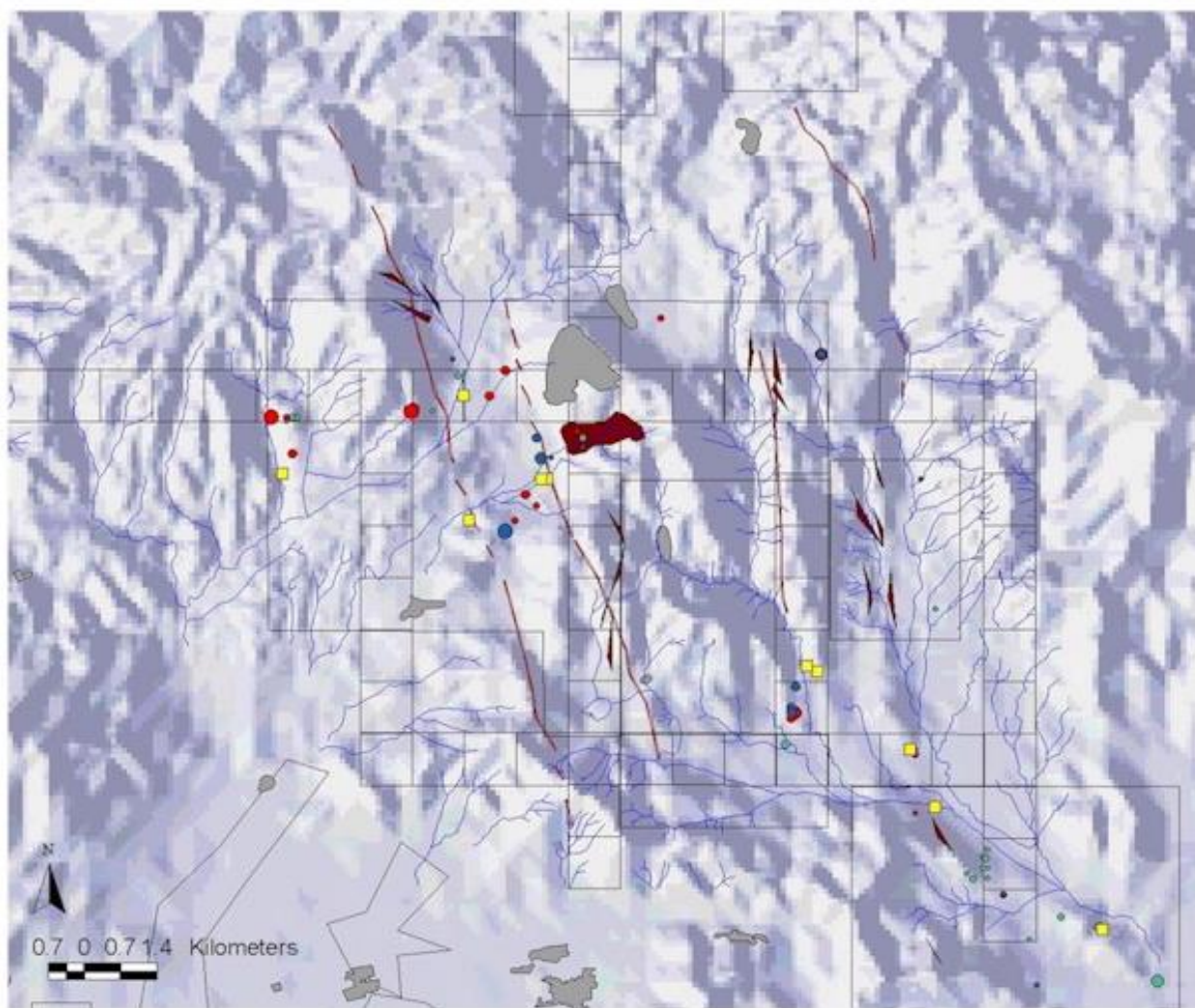
Tav. 2 - Esempio di elaborazione fotografica che individua il sito delle saline antiche presso Torre del Sale (Follonica, GR), e sua georeferenziazione (Elaborazione fotografica: M. Cosci).



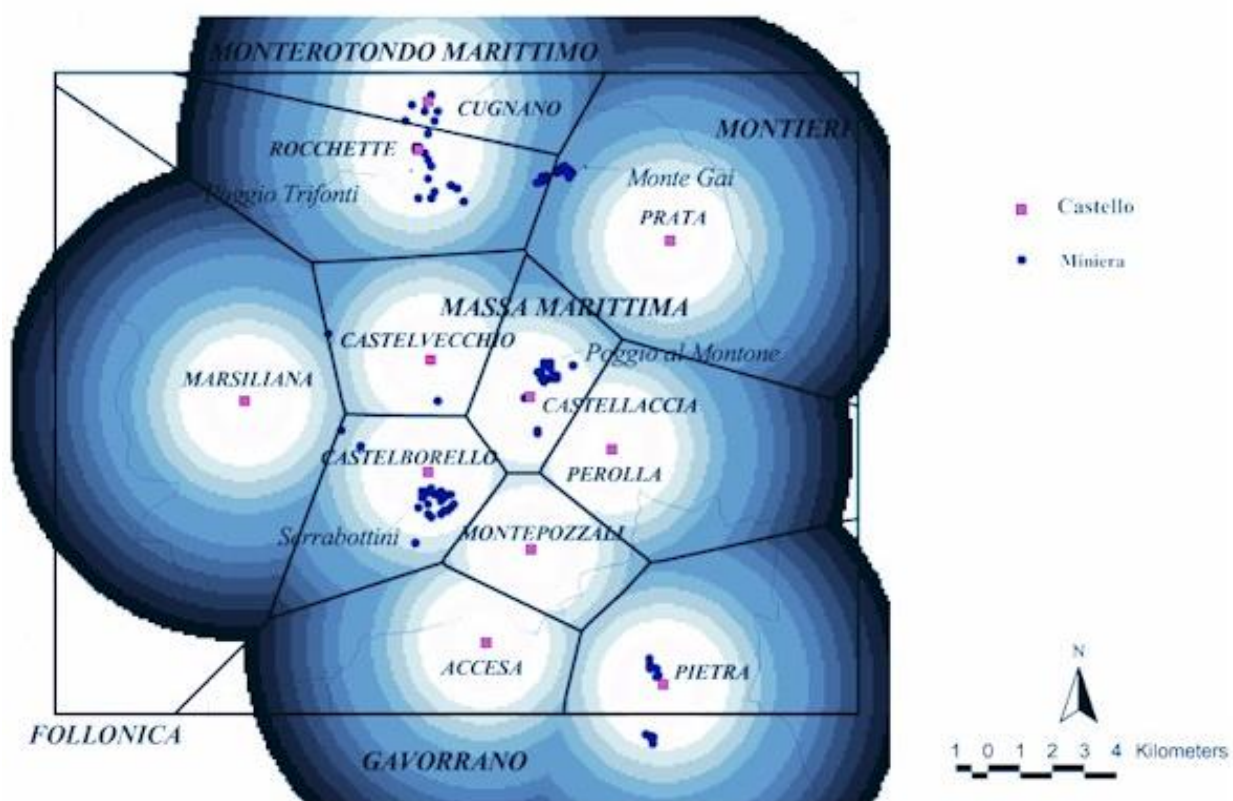
Tav. 3 - I siti del comprensorio massetano visualizzati su base 3D. Cartografia 3D generata da vettorializzazione ad hoc di basi cartografiche tradizionali.



Tav. 4 - La superficie interpolata dai valori di pendenza ed i siti censiti: in chiaro le aree di pianura.



Tav. 5 - Insediamenti e metallurgia romana: in giallo le aree produttive.



Tav. 6 - I castelli censiti e le aree archeominerarie note. Simulazione di distanze ed aree di pertinenza.