

Modello dati, applicativo web e servizi erogabili

Report D1.2

Francesca Anichini, Gabriele Gattiglia, Riccardo Montalbano, Antonella Rosa Saponara, Sara Zanni

1. Introduzione

Il presente report intende offrire una panoramica sugli esiti del primo anno di progettazione e sviluppo del modello dati e dell'applicativo a servizio del Progetto MAGOH (settembre 2020 - dicembre 2021), in particolare sulla costruzione del modello dati e sulle prime applicazioni di carattere gestionale (*back-end*), già operative in ambiente di *staging* ma non ancora rilasciate in produzione. Il report, pertanto, dettaglia lo stato dell'arte al mese di dicembre 2021, presentando per ogni componente tecnologica i caratteri essenziali e le funzionalità e finalità operative.

Un aspetto importante che si ritiene di dover premettere è il carattere specifico della base dati e degli strumenti applicativi sviluppati, che – come dichiarato nella fase di presentazione del progetto – si pongono in forte continuità con l'esperienza del Progetto MAPPA. Quest'ultimo, avviato nel 2011 e circoscritto al territorio urbano della città di Pisa, ha previsto la costruzione di uno strumento per la gestione e archiviazione dell'ingente patrimonio di dati archeologici in possesso della Soprintendenza di Pisa, ma in grado al contempo di restituire alla comunità i (geo)dati processati – con relativi apparati documentali – sotto forma di *Open Data*¹. Come si avrà modo di dettagliare nelle pagine a seguire, il punto di partenza del progetto MAGOH è consistito quindi nella reingegnerizzazione e rimodellazione del precedente applicativo².

2. Il modello dati

La gestione dei dati archeologici del territorio interessato dal progetto MAGOH – comprendente le province di Pisa, Prato, Pistoia e Firenze (a esclusione dell'area urbana di Firenze) – risulta di grande complessità anzitutto dal punto di vista quantitativo. La copertura geografica comprende infatti 104 comuni, estesi su un areale di oltre 7.184,24 kmq (su un totale regionale di 22.985 kmq).

¹ Per il progetto MOD (*Mappa Open Data*): <http://www.mappaproject.org/archivio-digitale/> (ultimo accesso: 11/11/2021).

² Per la descrizione analitica del Progetto Mappa cfr. F. Anichini, F. Fabiani, G. Gattiglia, M.L. Gualandi (a cura di), *Mappa. Metodologie applicate alla Predittività del Potenziale Archeologico*.

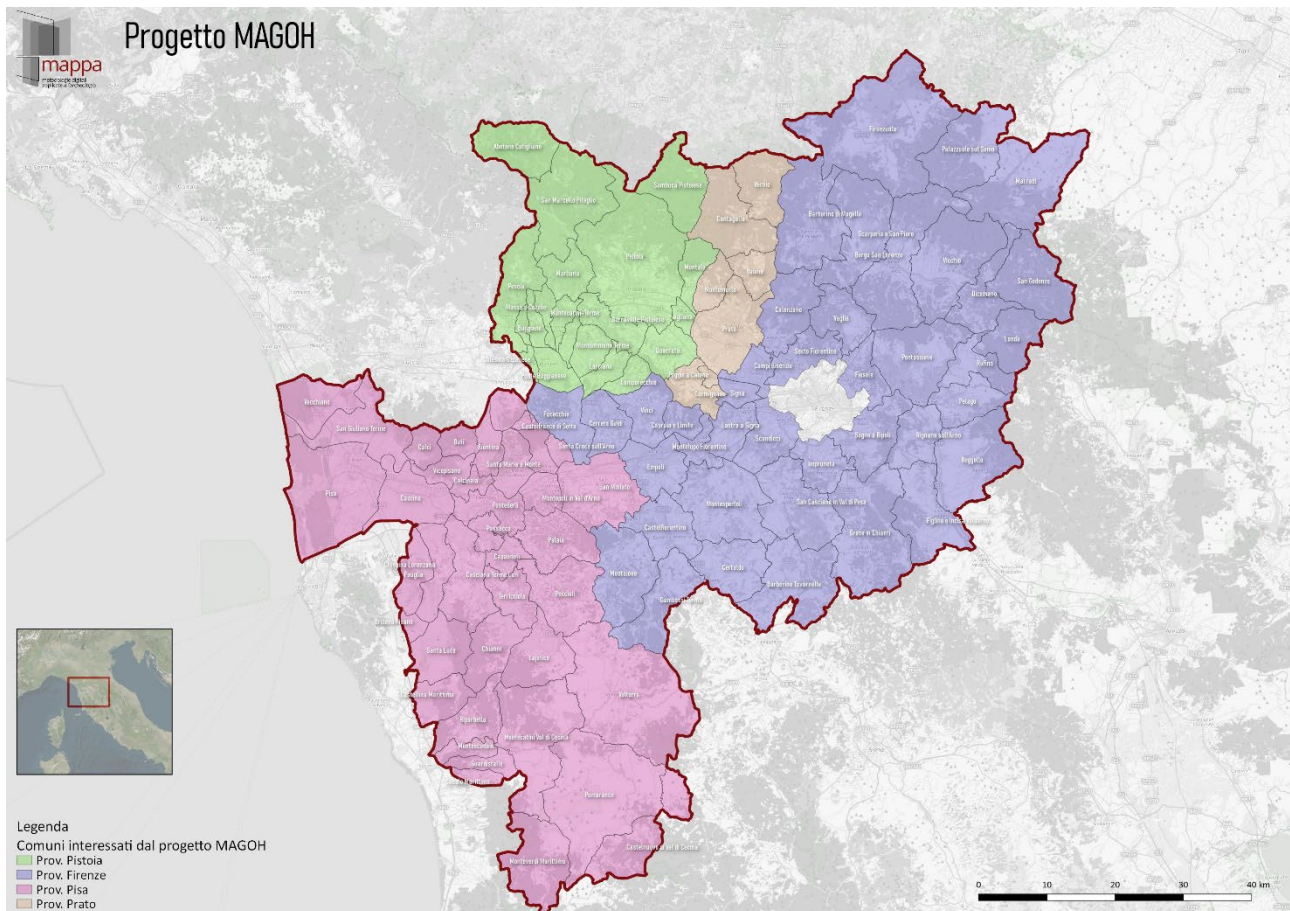


Fig. 1 Area di indagine del progetto MAGOH

Il territorio è caratterizzato da un'altissima densità archeologica, testimoniata da migliaia di ritrovamenti messi in luce nel corso delle indagini, noti in maniera più o meno disomogenea e con estrema diacronia, dal Paleolitico all'età contemporanea. La banca dati MAGOH mira, dunque, a organizzare la frammentata conoscenza archeologica del territorio descritto, organizzandola in quattro principali "nuclei informativi":

- **dati geo-spaziali**, ovvero l'insieme delle geometrie che individuano geograficamente e in maniera discreta i perimetri delle entità cartografabili (interventi archeologici);
- **componente alfanumerica** associata alle entità geo-spaziali (*attributi*);
- **metadati semantici**, da intendere come informazioni disponibili per ciascuna risorsa;
- **documenti digitali**, che costituiscono il corposo apparato documentale (relazioni, cartografia, documentazione grafica, fotografie, etc.) posto a correndo dei singoli interventi archeologici e derivanti da un lungo lavoro di recupero effettuato negli archivi delle Soprintendenze (cfr. [report 2.1](#)).

Il modello concettuale, e quindi la sua trasposizione logica, è costruito su tre livelli informativi primari – interventi archeologici (*scheda di intervento*), ritrovamenti archeologici (*scheda di IV livello*) e sintesi interpretativa (*scheda di III livello*, o di *ritrovamento*) - e su una serie di livelli informativi tematici (*tracce*, *sepulture*³). Nella pratica, ciascun ritrovamento è associato a un intervento archeologico e descritto analiticamente in termini tipologico-qualitativi e cronologici.

³ Questi livelli non sono stati modificati nel passaggio al nuovo applicativo, pertanto per la loro analisi di dettaglio cfr. la bibliografia citata in nota 2.

Si dettagliano di seguito le specifiche di ciascun livello, rimandando per i dettagli dei singoli campi alle relative tabelle di sintesi:

1. La **scheda di intervento** costituisce il primo livello di metadazione di un'indagine archeologica condotta sul territorio. Essa registra i "dati minimi", ovvero le informazioni anagrafiche principali, insieme con dati di tipo amministrativo, scientifico e metodologico (tab. 1). La scheda di intervento si configura pertanto come contenitore dei livelli archeologici (*schede di ritrovamento* e *IV livelli*). Dal punto di vista cartografico, gli *interventi* sono rappresentati come poligoni coincidenti con l'areale interessato dall'indagine. Nel caso un'indagine interessi più aree discontinue, ciascun areale è considerato un intervento a sé stante.

Tabella 1 – Campi tabella public.scheda_di_intervento

CAMPO	INFORMAZIONE
Idscheda	Identificativo unico della scheda di ciascun intervento
id	Id della singola istanza
ubicazione	Campo a testo libero, fornisce eventuali informazioni aggiuntive rispetto al campo <i>indirizzo</i>
indirizzo	Indirizzo dell'indagine, basato sulla tabella <i>shape_strade_comunali</i> e filtrato sulla base del comune
sigla	Sigla che identifica lo scavo (quando disponibile)
data_intervento	Campo a testo libero per la descrizione dell'intervallo cronologico in cui si è compiuta l'indagine di scavo
anno	Anno in cui è stata effettuata l'indagine di scavo
durata_intervento	Conteggio dei giorni effettivi di scavo
esecutore	Ditta esecutrice o professionista incaricati per lo svolgimento dell'indagine archeologica
tipologia_intervento	Indica la tipologia dell'intervento e si basa su un vocabolario chiuso codificato nella tabella <i>public.tipo_intervento</i> : <i>Assistenza</i> <i>Carotaggio</i> <i>Indagine geofisica/geochimica</i> <i>Lettura elevati</i> <i>Recupero occasionale</i> <i>Ricognizione</i> <i>Scavo d'emergenza</i> <i>Scavo preventivo</i> <i>Scavo programmato</i> <i>Telerilevamento</i> <i>Sopralluogo</i> <i>Non specificato</i>
numero_saggi	Numero di saggi effettuati e spazialmente definiti
direzione_scientifica	Nome dell'istituzione o del soggetto incaricato della direzione scientifica dell'indagine
estensione	Estensione dell'area di intervento in m ² (nel caso di saggi multipli, somma delle aree)
profondita_massima	Profondità massima raggiunta nel corso dell'indagine
profondita_falda	Profondità in cui è stata raggiunta la falda acquifera (quando disponibile)
preistoria	Campo flaggato solo nel caso in cui siano state individuate evidenze archeologiche con questa cronologia

eta_protostorica	Campo flaggato solo nel caso in cui siano state individuate evidenze archeologiche con questa cronologia
eta_etrusca	Campo flaggato solo nel caso in cui siano state individuate evidenze archeologiche con questa cronologia
eta_romana	Campo flaggato solo nel caso in cui siano state individuate evidenze archeologiche con questa cronologia
eta_tardo_antica	Campo flaggato solo nel caso in cui siano state individuate evidenze archeologiche con questa cronologia
altomedioevo	Campo flaggato solo nel caso in cui siano state individuate evidenze archeologiche con questa cronologia
bassomedievo	Campo flaggato solo nel caso in cui siano state individuate evidenze archeologiche con questa cronologia
eta_moderna	Campo flaggato solo nel caso in cui siano state individuate evidenze archeologiche con questa cronologia
eta_contemporanea	Campo flaggato solo nel caso in cui siano state individuate evidenze archeologiche con questa cronologia
non_identificati	Campo flaggato solo nel caso in cui siano state individuate evidenze archeologiche per cui non è possibile proporre una cronologia
data_di_redazione	Data in cui l'intervento è stato inserito all'interno del sistema
data_ultimo_aggiornamento	Data di ultimo aggiornamento dell'intervento all'interno del sistema
motivazione_aggiornamento	Motivazione che ha reso necessario l'aggiornamento del record
compilatore_scheda	Operatore responsabile della fase di data-entry
collocazione_materiali	Luogo in cui sono depositati i materiali archeologici relativi all'intervento
materiali_dispersi	Informazione sull'eventuale dispersione del materiale archeologico
note	Campo libero per apporre informazioni aggiuntive
fonte_informazione	Indica la fonte da cui sono desunte le informazioni sull'indagine archeologica e si basa un vocabolario chiuso codificato nella tabella <i>public.thesaurus_fonte_informazione</i> : <i>Firenze - SBAT</i> <i>Pisa - SBAPSAE</i> <i>Pisa - Università</i> <i>Edito</i> <i>Pisa Archivio di Stato - ASP</i> <i>Pisa Archivio Opera Primaziale</i> <i>SABAP – PILI</i> <i>SABAP-FI</i> <i>SABAP-LUMS</i>
numero_protocollo	Stringa composta da posizione archivistica + numero di protocollo assegnato alla pratica dagli uffici della Soprintendenza (es: 9firenze4, n. 10591)
data_protocollo	Data del protocollo
tipo_documento	Dettaglia la tipologia di documento da cui è estratta l'informazione sull'indagine e si basa su un vocabolario chiuso codificato nella tabella <i>public.tipo_documento_soprintendenza</i> : <i>Relazione di missione</i> <i>Relazione di scavo</i> <i>Relazione stato lavori</i> <i>Informativa/segnalazione</i> <i>Verbale di ritiro</i> <i>Richiesta autorizzazione</i> <i>Comunicazione</i>

	<i>Immagini fotografiche</i> <i>Scheda dati minimi</i> <i>Altro</i> <i>Relazione indagine</i> <i>Piante/Disegni</i>
funzionario_competente	Funzionario competente al momento dell'avvio dell'indagine
titolo	Titolo di volume o contributo riguardante l'indagine
contenuto_in	Sede in cui è stato pubblicato il contributo
luogo_data_pubblicazione	Luogo di pubblicazione
autore	Autore del contributo
pagina	Riferimento alle pagine
id_mod	Campo che consente il join con l'archivio MOD
url_mod	Link diretto alle risorse MOD
geojson	Stringa testuale composta dinamicamente dall'applicativo. Registra le coordinate dei vertici del/i poligono/i dell'intervento
centroid	Stringa testuale composta dinamicamente dall'applicativo. Registra le coordinate del centroide del/i poligono/i dell'intervento
area	Calcolo automatico dell'area del/i poligono/i dell'intervento
perimeter	Calcolo automatico del perimetro del/i poligono/i dell'intervento
wgs84	Campo in cui la geometria del campo <i>geom</i> , memorizzata nel sistema di riferimento Monte Mario / Italy zone 1 (EPSG: 3003), viene riconvertita in WGS84 (EPSG: 4326)
geom	Geometria del/dei poligono/i nel sistema di riferimento Monte Mario / Italy zone 1 (EPSG: 3003), ovvero: Datum: Roma 40 / Proiezione: Gauss-Boaga / Fuso: Ovest
deleted	Registra se un intervento è stato cancellato
id_comune	Comune in cui ricade l'intervento di scavo
toponimo	Toponimo dell'area interessata dall'intervento di scavo
numero_civico	Numero civico ove è ubicato l'intervento (quando disponibile)
geologico	Il campo registra l'eventuale raggiungimento degli strati geologici. I valori consentiti sono: <i>sì</i> <i>no</i> <i>dato non disponibile</i>

Alla scheda di intervento sono collegate – oltre alle entità in essa contenute (ritrovamenti, IV livello, scheda sepoltura, scheda US - fig. 2, box azzurro) - anche alcune tabelle satelliti, utili a memorizzare informazioni specifiche. Tra queste:

- a. Una serie di tabelle per la definizione delle **informazioni geografico-amministrative** dell'intervento (fig. 2, box rosso), quali *public.comune* (**comuni** della Toscana), *public.shape.str_comunali* (**stradario** dei comuni) e *public.toponimi* (**toponimi** estratti da cartografia IGM e CTR) e tabella di localizzazione. In quest'ultima si dettagliano:
 - il *sistema di rilevazione*, ovvero la modalità con cui sono stati acquisiti i dati di georeferenziazione, selezionabile da un vocabolario chiuso:
 - *Rilevamento diretto con capisaldi di riferimento* (RD),
 - *Rilevamento mediante piattaforma satellitare* (GPS),
 - *Individuazione su base di riferimento cartografico* (CAR);

- il *tipo cartografico di riferimento*, ovvero la base cartografica utilizzata per georeferenziare l'areale dell'indagine. Anche in questo caso, si tratta di un vocabolario chiuso con i seguenti lemmi:
 - *Carta Tecnica Regionale* (CTR),
 - *Ortofotocarta regionale* (OFC),
 - *Mappe o mosaici catastali* (CAT),
 - *Cartografia Istituto Idrografico della Marina* (IIM);
 - la *scala cartografica*, ossia la scala originaria della cartografia utilizzata per la georeferenziazione:
 - ('1:5000','S5K'),
 - ('1:10000','S10K'),
 - ('1:25000','S25K'),
 - ('1:50000','S50K'),
 - ('1:1000','S1K'),
 - ('1:2000','S2K'),
 - ('1:100000','S100K'),
 - ('Rilievo diretto sul campo','S0K');
- b. Tabelle di supporto per gli apparati (fig. 2, box verde), bibliografici (*public.bibliografia*) e documentali (*public.intervento_has_media*);
- c. Tabelle (fig. 2, box arancio) funzionali all'inserimento delle informazioni relative alla sequenza stratigrafica documentata in un intervento di scavo: attività (*public.attività*), fase (*public.fase*), periodo (*public.periodo*);
- d. Tabella di associazione tra interventi e utenti (*public.user_has_intervento*): essa consente di creare una relazione 1:M tra un utente e gli interventi. Si tratta di una tabella necessaria per consentire agli operatori esterni di poter operare con privilegi di scrittura e modifica soltanto negli areali per i quali sono autorizzati a intervenire.

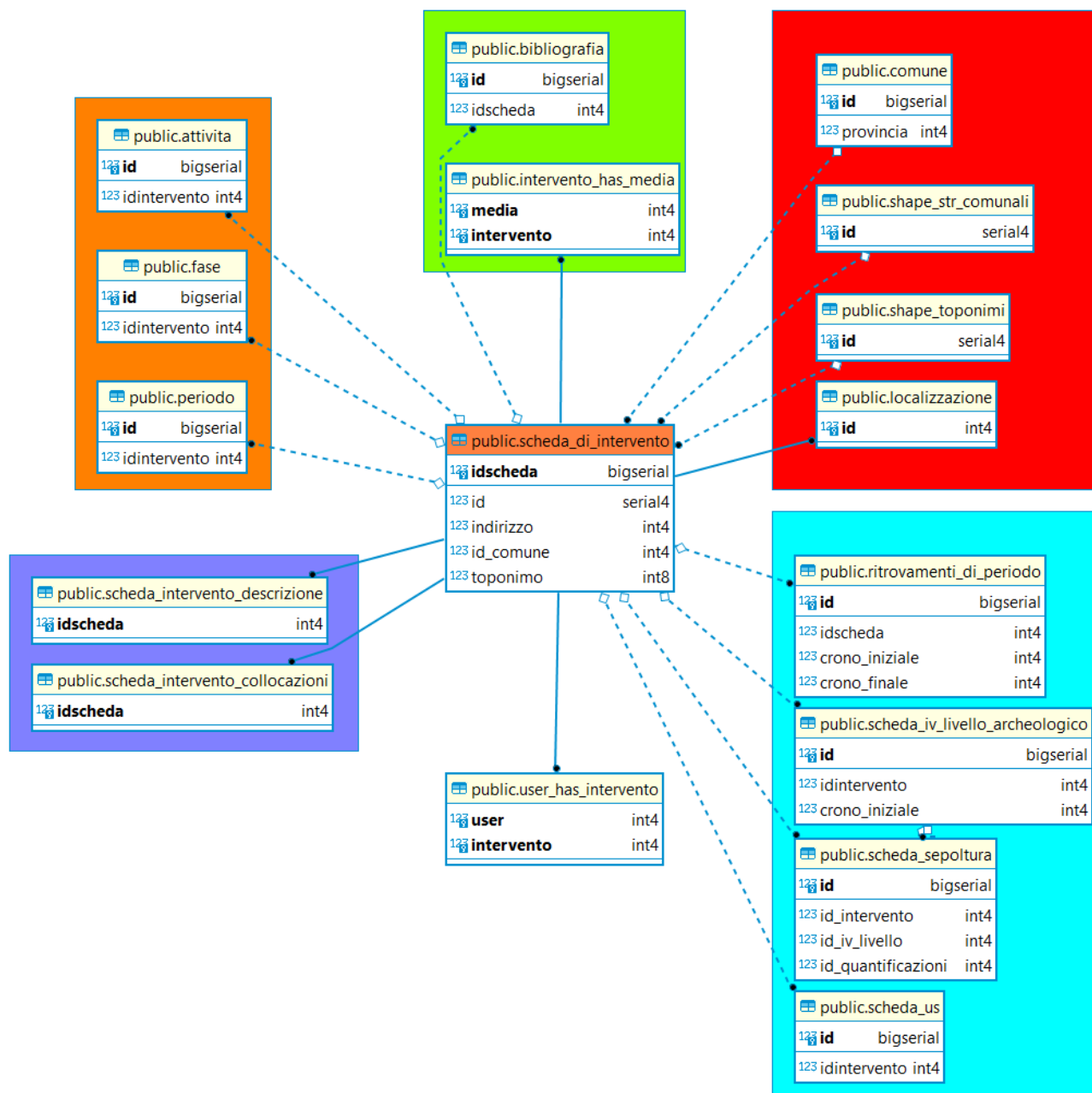


Fig. 2 Diagramma E-R: scheda di intervento e tabelle collegate. Per ciascuna tabella, sono indicati solo i campi che presentano chiavi primarie o esterne

2. La **scheda di III livello** è in relazione 1-M con la scheda di intervento - ovvero: a ciascun intervento possono appartenere vari ritrovamenti (cfr. fig. 2) - e funzionale a definire non solo le caratteristiche tipologico-funzionali del ritrovamento, ma anche la sua relazione con il contesto circostante. Si tratta pertanto di un livello di sintesi interpretativa, che accorpa informazioni differenti e in cui il dato viene progressivamente raffinato al fine di precisarne la funzione a una scala più ampia (tab. 2). In particolare, il *I livello* costituisce il più generico grado di categorizzazione e consente di caratterizzare il ritrovamento in base alla sua generica vocazione (area pubblica, privata, funeraria, etc.), ulteriormente precisabile attraverso il *II livello*, costituito da sottoinsiemi che rimandano a specifiche destinazioni d'uso. A titolo esemplificativo, un *acquedotto* (*III livello*) appartiene alla classe delle *infrastrutture idrauliche* (*II livello*), che è una specializzazione della categoria *infrastrutture* (*I livello*). Dal punto di vista cartografico, i *III livelli* sono rappresentati come *punti*. La scelta di preferire questa rappresentazione a scapito di quella poligonale si deve all'impossibilità di una corretta vettorializzazione

poligonale di tutti i ritrovamenti, dovuta alla mancanza di dati e alla conseguente volontà di operare su un unico livello, in questo caso puntiforme. La vettorializzazione poligonale è demandata, ove presente, al livello di maggior dettagli conoscitivo (*IV livello*).

Tabella 2 – Campi tabella public.ritrovamenti_di_periodo

CAMPO	INFORMAZIONE
id	Identificativo unico della scheda di ciascun ritrovamento
idscheda	Identificativo della scheda di intervento entro cui ricade il ritrovamento
I_livello	Contesto generale cui è possibile ricondurre il dato, basato un vocabolario chiuso codificato nella tabella <i>public.thesaurus_I_livello</i> (cfr. appendice 1)
II_livello	Ulteriore livello di approfondimento del ritrovamento, basato su vocabolario chiuso codificato nella tabella <i>public.thesaurus_II_livello</i> (cfr. appendice 1)
III_livello	Definizione tipologico-funzionale del ritrovamento, basata su vocabolario chiuso codificato nella tabella <i>public.thesaurus_III_livello</i> (cfr. appendice 1)
crono_iniziale	Costituisce il termine cronologico inferiore, basato su vocabolario chiuso <i>public.thesaurus_crono</i> (cfr. infra, il paragrafo sulla cronologia e relativa appendice)
crono_finale	Costituisce il termine cronologico superiore, basato sul vocabolario chiuso <i>public.thesaurus_crono</i> (cfr. infra, il paragrafo sulla cronologia e relativa appendice)
Datazione_iniziale	Campo numerico in cui è possibile precisare l'anno iniziale rispetto all'arco cronologico definito nei campi <i>crono_iniziale</i> e <i>crono_finale</i>
datazione_finale	Campo numerico in cui è possibile precisare l'anno finale rispetto all'arco cronologico definito nei campi <i>cronologia iniziale</i> e <i>cronologia finale</i>
profondità	Campo numerico in cui è possibile registrare la quota massima raggiunta dallo scavo
q_p	Quota di riferimento per l'età preistorica (se disponibile)
q_pr	Quota di riferimento per l'età protostorica (se disponibile)
q_et	Quota di riferimento per l'età etrusca (se disponibile)
q_rm	Quota di riferimento per l'età romana (se disponibile)
q_ta	Quota di riferimento per l'età tardoantica (se disponibile)
q_am	Quota di riferimento per l'età altomedievale (se disponibile)
q_bm	Quota di riferimento per l'età bassomedievale (se disponibile)
q_mo	Quota di riferimento per l'età moderna (se disponibile)
q_c	Quota di riferimento per l'età contemporanea (se disponibile)
q_nd	Quota di riferimento per ritrovamenti di cronologia non definita (se disponibile)
affidabilità	Campo che esprime l'affidabilità dei dati altimetrici, basato sul vocabolario chiuso <i>esatta</i> > dati altimetrici assoluti forniti già con riferimenti precisi <i>calcolata buona</i> > calcolata da 0 relativo noto <i>calcolata scarsa</i> > calcolata da 0 non posizionabile con certezza
geom	Geometria del punto nel sistema di riferimento Monte Mario / Italy zone 1 (EPSG: 3003), ovvero: Datum: Roma 40 / Proiezione: Gauss-Boaga / Fuso: Ovest
wgs84	Campo in cui la geometria del campo <i>geom</i> , memorizzata nel sistema di riferimento Monte Mario / Italy zone 1 (EPSG: 3003), viene riconvertita in WGS84 (EPSG: 4326)
geojson	Stringa testuale composta dinamicamente dall'applicativo. Registra le coordinate del punto/punti del ritrovamento

3. La **scheda di IV livello** costituisce il primo livello di sintesi dell'informazione ed esprime la tipologia la tipologia e la qualità del ritrovamento. I IV livelli rappresentano dunque, sia in chiave descrittiva, che cartografica, i singoli elementi di conoscenza emersi nel corso della realizzazione di ciascun intervento di ricerca archeologica o geognostica attuato nell'ambito territoriale di competenza della Soprintendenza.

Tabella 3 – Campi della tabella public.scheda_iv_livello_archeologico

id	Si tratta del codice numerico univoco che viene attribuito a ciascun nuovo IV livello che viene archiviato nella base dati
idiii_livello	Riferimento all'id del livello superiore
idintervento	Riferimento all'id dell'intervento di scavo
id_sepolitura	Eventuale rimando a id di una scheda di sepoltura
idperiodo	Eventuale id di uno specifico periodo cui ricondurre l'evidenza archeologica
iv_livello	Definizione tipologica del IV livello, basato sul vocabolario in appendice 2
crono_iniziale	Costituisce il termine cronologico inferiore, basato sul vocabolario chiuso <i>public.thesaurus_crono</i> (cfr. infra, §3 e relativa appendice)
crono_finale	Costituisce il termine cronologico superiore, basato sul vocabolario chiuso <i>public.thesaurus_crono</i> (cfr. infra, §3 e relativa appendice)
datazione_iniziale	Campo numerico in cui è possibile precisare l'anno iniziale rispetto all'arco cronologico definito nei campi <i>crono_iniziale</i> e <i>crono_finale</i> .
datazione_finale	Campo numerico in cui è possibile precisare l'anno finale rispetto all'arco cronologico definito nei campi <i>cronologia iniziale</i> e <i>cronologia finale</i> .
affidabilità	Campo che esprime l'affidabilità dei dati altimetrici, basato sul vocabolario chiuso esatta > dati altimetrici assoluti forniti già con riferimenti precisi calcolata buona > calcolata da 0 relativo noto calcolata scarsa > calcolata da 0 non posizionabile con certezza
quota	Quota di riferimento dell'evidenza archeologica
note	Campo utilizzato per informazioni aggiuntive non contemplate negli altri campi
geom	Geometria del punto nel sistema di riferimento Monte Mario / Italy zone 1 (EPSG: 3003), ovvero: Datum: Roma 40 / Proiezione: Gauss-Boaga / Fuso: Ovest
wgs84	Campo in cui la geometria del campo <i>geom</i> , memorizzata nel sistema di riferimento Monte Mario / Italy zone 1 (EPSG: 3003), viene riconvertita in WGS84 (EPSG: 4326)
geojson	Stringa testuale composta dinamicamente dall'applicativo. Registra le coordinate dei vertici del/i poligono/i del IV livello
centroid	Stringa testuale composta dinamicamente dall'applicativo. Registra le coordinate del centroide del/i poligono/i del IV livello
area	Calcolo automatico dell'area del/i poligono/i dell'intervento
perimeter	Calcolo automatico del perimetro del/i poligono/i dell'intervento

3. La codifica della cronologia

Una novità importante del nuovo applicativo riguarda la logica alla base dei campi cronologici. Se nel caso degli *interventi* la logica è rimasta immutata rispetto al sistema precedente, ovvero basata sull'indicazione generica dei livelli individuati (cfr. tab. 1), una modifica sostanziale riguarda invece i *III* e dei *IV livelli*. Nella tabella di ciascuna entità esistono infatti quattro campi cronologici:

- Cronologia iniziale
- Cronologia finale
- Datazione iniziale

- Datazione finale

Cronologia Iniziale

Eta' altomedievale [601, 1000]

roma

Eta' romana [-89, 337]

Eta' romana > Eta' tardorepubblicana [-89, -32]

Eta' romana > Prima Eta' imperiale [-31, 68]

Eta' romana > Prima Eta' imperiale > Eta' giulio-claudia [-27, 68]

Eta' romana > Prima Eta' imperiale > Eta' giulio-claudia > Augusto [-27, 14]

Eta' romana > Prima Eta' imperiale > Eta' giulio-claudia > Tiberio [14, 37]

2021

Fig.3 Maschera inserimento cronologia

Nei primi due campi, *cronologia iniziale* e *finale*, è possibile selezionare i valori da un *thesaurus* appositamente predisposto, in cui le denominazioni delle età storiche – progressivamente raffinate - sono associate a range cronologici numerici (fig. 3). La definizione dei singoli range cronologici è stata costruita sulla base di una comparazione con altre cronologie utilizzate a livello europeo, come *perio.do*⁴ e la *iDAI.chronontology*⁵ curata dall'Istituto Archeologico Germanico di Berlino.

I campi datazione iniziale e finale servono invece a restringere ulteriormente, quando necessario, il range cronologico rispetto a quanto fissato nelle categorie superiori. Qualora i valori inseriti non siano compatibili con le cronologie iniziali e finali selezionati dall'operatore, il sistema genera un *alert* non vincolante (fig. 4).

La struttura, sintetizzata nell'appendice 3, consente agli operatori un *data-entry* 'guidato' e più agevole, ma al contempo – grazie alla presenza della codifica numerica – è funzionale alle istanze di interoperabilità con sistemi basati su cronologie storiche diversamente mappate. In questo caso, infatti, sarà possibile 'trasmettere' unicamente i valori numerici, che potranno essere successivamente riclassificati dai sistemi che ricevono le informazioni cronologiche.

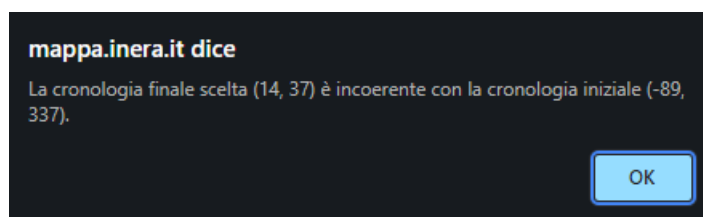


Fig. 4 Alert per valore cronologico incongruo

4. L'applicativo di back-end

Per quanto riguarda la costruzione dell'intera infrastruttura, è da sottolineare innanzitutto che l'orientamento tecnologico perseguito dal MAPPALab è quello di prediligere sempre l'utilizzo di soluzioni *open-source*, che sono alla base di tutte le componenti applicative appositamente sviluppate per il progetto MAGOH.

⁴ <https://perio.do/en/>

⁵ <https://chronontology.dainst.org/>

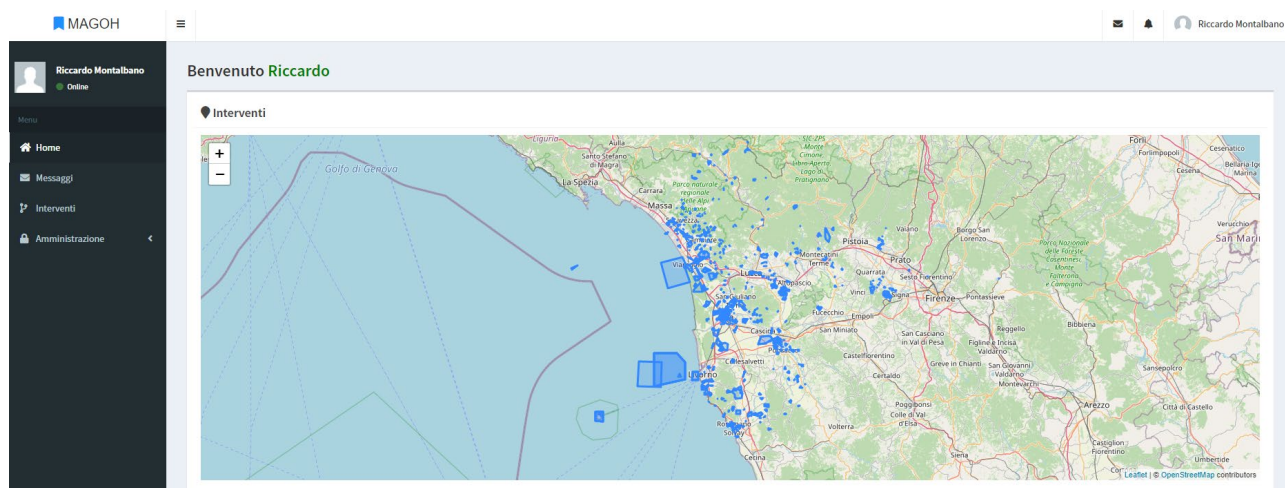


Fig.3 Homepage del back-end MAGOH

Alla data attuale, l'applicativo web MAGOH consente agli utenti di operare attraverso l'interfaccia di *back-end*, momentaneamente ospitata sui server di sviluppo resi disponibili dal partner di progetto INERA srl. L'applicativo è lo strumento principale per l'implementazione, la gestione e l'editing dei dati, sia spaziali che descrittivi. Costruito con il framework open-source *Bootstrap*, che comprende una serie di tool rilasciati con licenza libera MIT, l'applicativo è alimentato dai dati immagazzinati all'interno di un geodatabase *PostgreSQL* (versione 9.5.19) con estensione *PostGIS* (2.2). Per quanto attiene invece al server cartografico, l'applicativo si appoggia a un'istanza di *GeoServer* (2.18.1) opportunamente configurata, utile non solo per pubblicare i dataset MAGOH attraverso i principali geoservizi, ma anche per centralizzare la gestione di risorse cartografiche erogate da altri enti e ritenute di interesse per il progetto. Allo stato attuale, il *GeoServer* di produzione di MAGOH è organizzato in due *workspaces* (fig. 6), ovvero *cartografia_base* e *dati_magoh*. Il primo contiene vari *stores* (fig. 6), soprattutto di tipo WMS, che raccolgono le principali cartografie ufficiali disponibili per l'area di progetto (CTR, catasto, catasti storici, VincolinRete); il secondo, invece, eroga i dati spaziali provenienti dal geodatabase MAGOH (interventi, III livelli e IV livelli) sotto forma di servizi WMS e WFS (cfr. *infra*).

L'applicativo di back-end è organizzato in due sezioni principali, ovvero *interventi* e *amministrazione* (fig. 3). Il primo consente di gestire tutto il flusso di data-entry e di gestire e ricercare gli interventi già presenti nel sistema. Per quanto riguarda le funzionalità principali, per ciascuna entità è possibile:

- **disegnare** le geometrie, attraverso gli strumenti di disegno web⁶ (fig. 6). Nella finestra di disegno è possibile selezionare il layer cartografico più adatto, scegliendo tra le CTR o il Catasto, provenienti dal *GeoServer* MAGOH.
- **compilare** le schede predisposte per ciascuna entità, organizzate in *tab*, e in particolare:
 - per gli **interventi**:
 - **dati generali**, ovvero le informazioni anagrafiche principali, insieme con dati di tipo amministrativo, scientifico e metodologico;
 - **descrizione**;
 - **unità stratigrafiche**, in cui è possibile inserire le singole schede UUSS;
 - **ritrovamenti**, in cui inserire i singoli ritrovamenti effettuati;
 - **collocazioni**, ovvero i luoghi in cui sono conservati i materiali rinvenuti;

⁶ Per quanto riguarda l'inserimento e la modifica dei dati geometrici, è importante sottolineare che per agevolare le operazioni di data-entry sono stati implementati flussi di lavoro bidirezionali tra l'applicativo e i principali client GIS (QGIS, ArcMAP, AutocadMAP). Ciò significa che gli operatori possono decidere di disegnare le entità geometriche direttamente nell'applicativo, attraverso strumenti web di disegno, oppure avviare la digitalizzazione in ambiente GIS e poi completare gli apparati schedografici via web.

- **Periodo, fase o attività** da associare ai contesti individuati;
- **Bibliografia**, in cui è possibile inserire tutti i contributi che contengono riferimenti ai ritrovamenti effettuati;
- caricare **immagini, documenti e file applicativi** relativi al singolo intervento, secondo la strutturazione esplicitata nell'appendice 4.

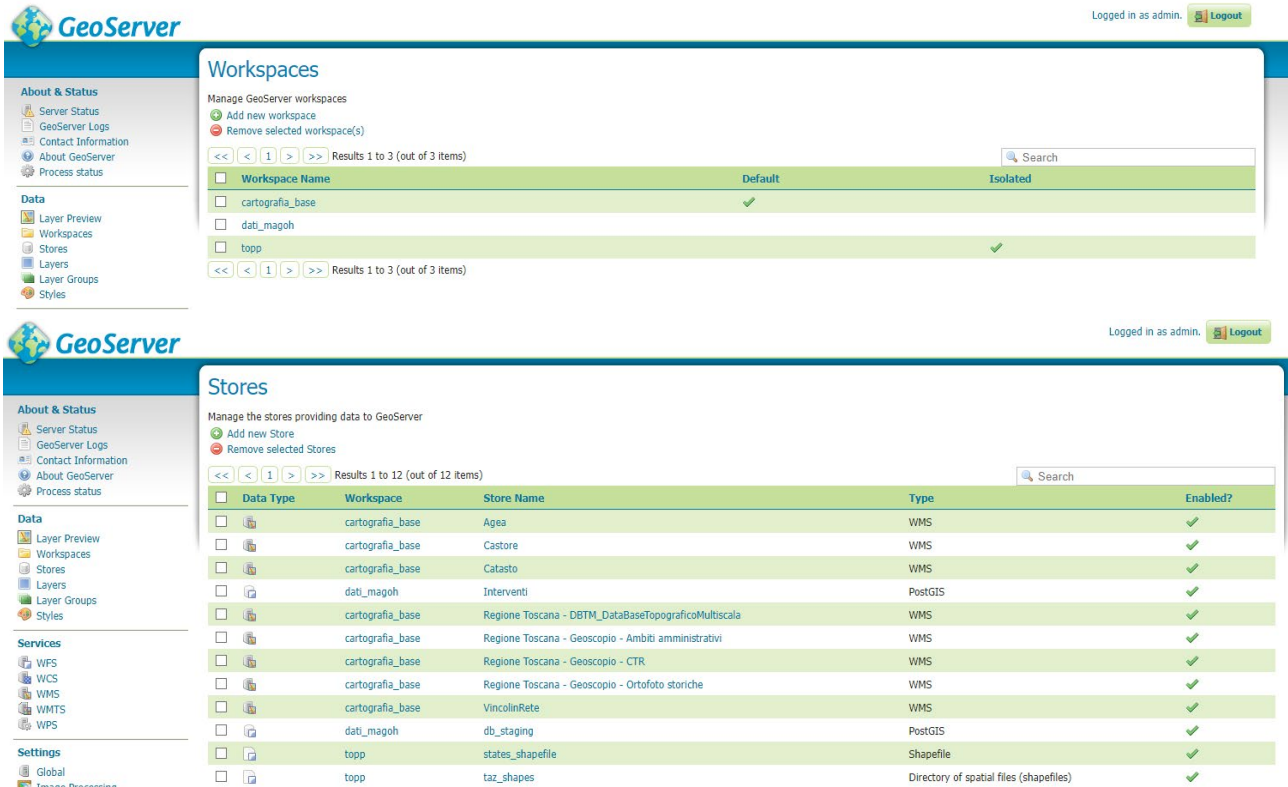


Fig.6 GeoServer MAGOH: *workspaces* (sopra) e *stores*



Fig.7 Tab per l'inserimento dei dati della scheda di intervento

- Per i **ritrovamenti**
 - **Dati generali**, in cui esprimere le informazioni sintetizzate nella tabella n. 2;
 - IV livelli archeologici, in cui inserire tutte le evidenze che appartengono al ritrovamento;
 - caricare **immagini, documenti e file applicativi** relativi al singolo ritrovamento, secondo la strutturazione esplicitata nell'appendice 4.
- Per i **IV livelli archeologici**:
 - **Dati generali**, costituiti da tipologia, aspetti cronologici, quote di riferimento e indice di affidabilità di quota e cronologia;
 - **Sepolture**: nel caso in cui il livello coincida con una sepoltura, è possibile compilare un'apposita scheda di dettaglio;
 - **Schede US correlate**, consente di istituire una correlazione tra il IV livello in oggetto e una scheda US;
 - Caricare **immagini, documenti e file applicativi** relativi al singolo IV livello, secondo la strutturazione esplicitata nell'appendice 4.

Fig.8 Tab per l'inserimento dei dati della scheda di ritrovamento

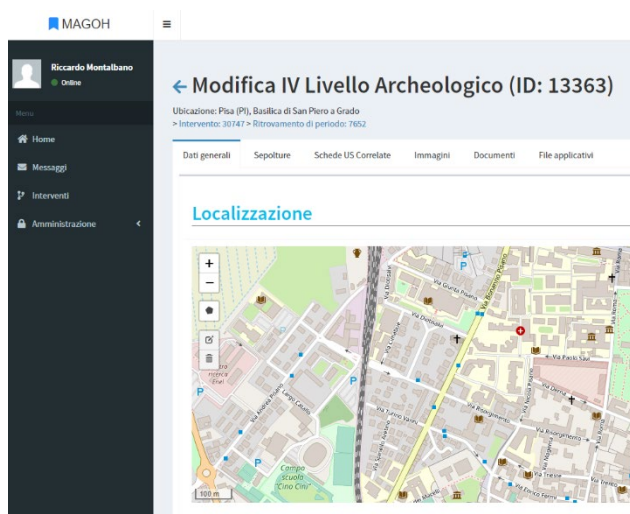
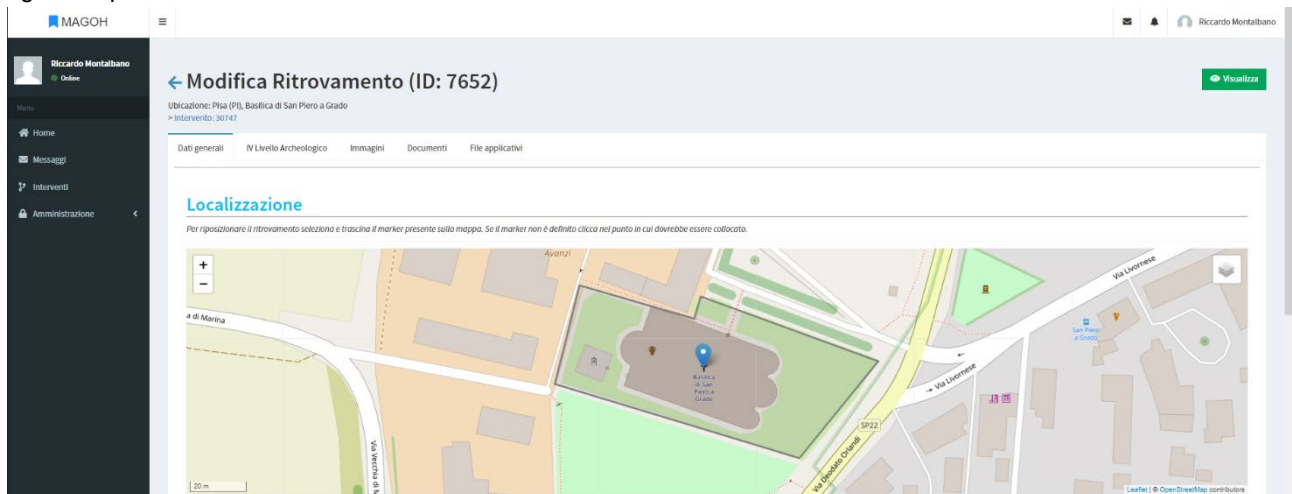


Fig. 9 Tab per l'inserimento dei dati della scheda di IV livello

5. I geoservizi erogabili

Il web server cartografico GeoServer, che come già anticipato è stato utilizzato per implementare l'applicativo web, consente la pubblicazione di qualsiasi tipologia di *dataset*, come per esempio tabelle con dati spaziali, shape files, nonché risorse cartografiche di tipo raster. In questo modo i dati sono resi accessibili a ogni tipologia di client OGC-compliant in modalità sia WMS e WFS, attraverso i formati standard oggi correntemente in uso in ambito di interoperabilità tra sistemi webGIS. In particolare, il catalogo messo a disposizione dal progetto MAGOH comprenderà le principali classi logiche primarie (interventi, ritrovamenti, IV livelli, sepolture, etc), oltre a strati informativi cartografici derivati – sempre attraverso servizi WMS – da portali cartografici, come ad esempio il GeoScopio della Regione Toscana. Le URL per le richieste delle risorse, al momento disponibili agli operatori, saranno pubblicate nel prossimo futuro, non appena tutte le componenti applicative saranno definitivamente migrate sui server dell'Università di Pisa.

Appendici

1. Vocabolari vincolati tra I, II e III livelli

I LIVELLO	II LIVELLO	III LIVELLO
AREA A USO PRIVATO	Complesso abitativo	accampamento insula quartiere cantiere insediamento
	Edificio abitativo	capanna casa rurale domus focolare abitazione palafitta casa-torre villa urbana palazzo cantiere corte
	Aree non edificate	giardino privato spiazzo
AREA A USO PUBBLICO	Edificio ludico	anfiteatro teatro circo ippodromo stadio cinema cantiere campo sportivo palestra
	Edificio politico/amministrativo	basilica curia foro carcere curtis palazzo cantiere comizio sede di corporazione loggia gabella/dogana
AREA A USO PUBBLICO	Edificio igienico/sanitario	terme latrina ospedale bagni cantiere

	Luogo di culto	battistero monastero cappella chiesa edicola votiva santuario tempio oratorio sinagoga cantiere area sacra campanile altare
	Area non edificata	giardino/parco pubblico spiazzo ad uso pubblico
	Edificio scolastico/didattico	asilo scuola università museo biblioteca/archivio
	Struttura celebrativa	arco monumento
AREA AGRICOLA/ORTIVA	Sistemazione agraria/centuriazione	confine canale fosso terreno agricolo terrazzamento argine fluviale colmata
	Orto	recinzione terreno ortivo
	Complesso agricolo/villa	pollaio stalla fienile ovile porcile frantoio cantina vinicola cantiere pars urbana pars rustica ambienti/vani pars fruttuaria casa colonica
AREA COMMERCIALE	Struttura di vendita	macellum mercato bottega/taberna postribolo

		termopolium/caupona bar osteria cantiere
	Struttura ricettiva	locanda albergo cantiere collegio
AREA CON FUNZIONI MILITARI	Struttura difensiva	fortezza mura cantiere torre fossato
	Struttura di acquartieramento	caserma accampamento militare cantiere
AREA FUNERARIA	Area cimiteriale	ad incinerazione ad inumazione ad incinerazione/inumazione
	Tomba/tombe	ad incinerazione ad inumazione ad incinerazione/inumazione
AREA PRODUTTIVA	Lavorazione dei metalli	strutture per la produzione del ferro strutture per la produzione del piombo strutture per la produzione del rame strutture per la produzione del rame/campane zecca cantiere struttura non identificata oreficeria strutture per la produzione di ceramica strutture per la produzione di ceramica e laterizi strutture per la produzione di laterizi cava/coltivazione argilla cantiere struttura non identificata
	Lavorazione argilla	strutture per la produzione di ceramica strutture per la produzione di ceramica e laterizi

		strutture per la produzione di laterizi cava/coltivazione argilla cantiere struttura non identificata
	Lavorazione pelli o tessuti	conceria pellicceria laneria fullonica/gualchiera tintoria tessitoria calzaturificio sartoria
	Lavorazione della pietra	produzione manufatti litici cava/coltivazione pietra industria litica calcara
	Lavorazione alimentare	panificio frantoio cantina vinicola mulino caseificio cantiere macello
	Lavorazione del vetro	vetreria
	Lavorazione del legno	falegnameria
	Lavorazione industriale	industria farmaceutica industria chimica industria meccanica
	Lavorazione non identificata	strutture legate a lavorazione non identificata cantiere
CONTESTO NATURALE	Ambiente marino/costiero	canale distributore lacustre e palustre cordone litorale intercordone spiaggia emersa spiaggia sommersa laguna subdelta baia terrazzo marino
	Ambiente fluviale	conoide alluvionale lacustre area di tracimazione canale terrazzo fluviale area di impaludamento

		piana inondabile
	Ambiente eolico	duna retroduna area di deflazione eolica
	Ambiente lacustre	area palustre continentale
	Ambiente antropico	cava miniera riporto colmata difese costiere
FREQUENTAZIONE	Frequentazione/presenza	reperti mobili tracce d'uso non determinata
INFRASTRUTTURE	Infrastruttura idraulica	acquedotto sistema acque chiare sistema acque scure lavatoio fontana/ninfeo pozzo argine cantiere vasche di raccolta
	Infrastruttura viaria	vicolo piazza ponte strada strada centuriale viale ferrovia stazione ferroviaria stazione di posta ospitale viabilità
	Infrastruttura portuale/navigazione	porto fluviale porto marittimo scalo/approdo via d'acqua arsenale cantiere navale cantiere area di relitti
	Infrastruttura di servizio	stalla scuderia officina distributore di carburante
	Infrastruttura di smaltimento	discarica organizzata
	Infrastruttura di immagazzinamento	magazzino sotterraneo magazzino

		horreum cantiere
	Infrastruttura di erogazione	rete elettrica rete gas rete telecomunicazioni
NON LUOGO	Area defunzionalizzata	abbandono obliterazione spoliazione distruzione
STRUTTURA NON DETERMINATA	Non determinato	strutture cantiere

2. Vocabolario dei IV livelli

acciottolato	ceramici	deposito sabbioso-ghiaioso
affresco	chiasso	discarica domestica
aiuola	chiostro	dolium/dolia
altare	chiusa	elementi architettonici
ancora	cippo/i	elementi architettonici, antefissa/e
apodyterium	cista litica	epigrafe funeraria
ara di spremitura	cisterna	epigrafici
aratura	cocciopesto	facciata
arco	colonna	faro
area di cremazione	con tombe a camera	fauna
area pavimentata/lastricata	con tombe a cassa di tegole	faunistici
argine in legno/pietra	con tombe a cassa litica	ferrovia
argine in muratura	con tombe a tumulo	finestra/e
argine in terra	con tombe alla cappuccina	focolare
armeria	con tombe terragne	fognatura
armi	condutture	fondazione/preparazione
attrezzi	cordolo	fondo di capanna
banchina/strutture portuali	cortile	fondo di fornace
base/i	crogiuolo/i	fontana
basi arbores/stipites	crollo	forgia
bassofuoco	cubiculum	fornace
bastione	cucina	forno
battuto	dark earth	forno da pane
bertesca	deposito (attrezzi)	fossa
bottino	deposito argilla limosa	fossa di drenaggio
buca	deposito argilla torbosa	fossa di fusione
buca/buche di palo	deposito argilloso	fossa di gettata
buche pontae	deposito argilloso beige	fossa rituale
calce	deposito argilloso beige-screziato ocra	fossato
calidarium	deposito argilloso grigio	fosso
canaletta/e	deposito argilloso grigio-azzurro	frigidarium
canalizzazione	deposito argilloso limoso	fuseruola/e
cannoniera	deposito argilloso sabbioso	ganglio
cantiere	deposito di sabbie grossolane	incannicciato
cantina	deposito ghiaioso	incisione rupestre
cappella	deposito limoso	ingresso
carboni	deposito limoso-sabbioso	intonaco/i
carico di imbarcazione	deposito maltoso	intonaco/i dipinto/i
castellum aquae	deposito sabbioso	ipocausto
celle	deposito sabbioso-argilloso	iscrizione
laconicum/sudatio	pergolato	scarti di lavorazione
lapidei	pesi da telaio	scarti di produzione
laterizi	peso/i da pesca	scorie di produzione

latrina	piano di calpestio	scuderie
lavatoio	piano pavimentale	scultura/rilievo
letto	piano pavimentale a mosaico	sedimenti di colmata
lignei	piano pavimentale in cocchiopesto	sedimenti immersi
litici	piano pavimentale in laterizi	sedimenti organici
loggia	piano pavimentale in opus sectile	segnacolo
macerie/crollo	piano pavimentale in opus spicatum	semilavorati
macina	piastra arrostitimento	sepoltura
magazzino	pigmento	silos
malta	pilastro/i	Soglia
mangiatoia	piloni	solaio
manto ammattonato	polveriera	sorgente
manto asfaltato	ponte	sostruzione/i
manto basolato	ponte levatoio	specus
manto con materiali eterogenei	porta	sponda
manto glareato	porticato	stalla
manto in terra	porticato/loggia	statua
manto lastricato	portico/i	stipe
manto selciato	postierla	strada
marciapiede	pozzetto	strati organici
marginie	pozzo	strato rimaneggiato
marmorei	pozzo artesiano	struttura lignea
materiali in superficie	pozzo nero	struttura muraria
materie prime	praefurnium	struttura/e perimetrale/i
matrici	preparazione pavimentale	superficie di erosione
metallici	preparazione stradale	suspensurae
mola	prodotti finiti	taglio
monumento funerario	rasatura	taglio per essenze
muro	recinzione lignea	taglio per messa a dimora
muro a secco	recinzione murata	tamponamento
muro di recinzione a torrette	relitto di imbarcazione	tasca
nicchia	resti di fauna	tasca per decantazione
ninfeo	resti di pasto	tepidarium
numismatici	rialzamento/livellamento	termine Cippo
ormeggi	riempimento	terrapieno
ornamenti	riempimento con materiali eterogenei	terreno di riporto
ossario	rifiuti	tessere di mosaico
ossei lavorati	risega di fondazione	tessere mercantili
ossidiana	sacellum	tetto
osteologici	sagrato	tettoia
paleosuolo	sarcofago	tomba/e
palo/i ligneo/i	scala	tomba/e a camera
tomba/e a cassa litica		
tomba/e a terragna/e		
tomba/e a tumulo		

tomba/e alla cappuccina
tomba/e in cassa lignea
tomba/e in contenitore fittile
torchio
torre
tracce del tornio
tracce di cava
tracce di irrigazione
tracce di termotrasformazione
trave/i
traversina/e
trogolo
tubazione
tuyere
urna cineraria
vari/non determinato
vasca
vasche per la calce
vera
vespaio
vitrei
volta

3. Cronontologia MAGOH

	Età preistorica	-2500000	-2101		Età paleolitica	-2500000	12001		inferiore	-2500000	-120001								
	Età preistorica	-2500000	-2101		Età paleolitica	-2500000	12001		media	-120000	-35001								
	Età preistorica	-2500000	-2101		Età paleolitica	-2500000	12001		superiore	-35000	-12001								
	Età preistorica	-2500000	-2101		Età mesolitica	-12000	-6001												
	Età preistorica	-2500000	-2101		Età neolitica	-6000	-3701												
	Età preistorica	-2500000	-2101		Età eneolitica (= del Rame)	-3700	-2101												
	Età protostorica	-2100	-721		Età del Bronzo	-2100	-926		antica	-2100	-1701								
	Età protostorica	-2100	-721		Età del Bronzo	-2100	-926		media	-1700	-1301								
	Età protostorica	-2100	-721		Età del Bronzo	-2100	-926		recente	-1300	-1151								
	Età protostorica	-2100	-721		Età del Bronzo	-2100	-926		finale	-1150	-926								
	Età protostorica	-2100	-721		Età del Ferro	-925	-721												
	Età etrusca	-720	-90		Età (etrusca) orientalizzante	-720	-581		antica	-720	-681								
	Età etrusca	-720	-90		Età (etrusca) orientalizzante	-720	-581		media	-680	-631								
	Età etrusca	-720	-90		Età (etrusca) orientalizzante	-720	-581		recente	-630	-581								
	Età etrusca	-720	-90		Età (etrusca) arcaica	-580	-481												
	Età etrusca	-720	-90		Età (etrusca) classica	-480	-324												
	Età etrusca	-720	-90		Età (etrusca) ellenistica	-323	-90												
	Età romana	-89	337		Età tardorepubblicana	-89	-32												
	Età romana	-89	337		Prima età imperiale	-31	68		Età giulio-claudia	-27	68			Augusto	-27	14			
	Età romana	-89	337		Prima età imperiale	-31	68		Età giulio-claudia	-27	68			Tiberio	14	37			
	Età romana	-89	337		Prima età imperiale	-31	68		Età giulio-claudia	-27	68			Caligola	37	41			
	Età romana	-89	337		Prima età imperiale	-31	68		Età giulio-claudia	-27	68			Claudio	41	54			
	Età romana	-89	337		Prima età imperiale	-31	68		Età giulio-claudia	-27	68			Nerone	54	68			
	Età romana	-89	337		Media età imperiale	69	192		Età flavia	69	97			Vespasiano	69	79			
	Età romana	-89	337		Media età imperiale	69	192		Età flavia	69	97			Tito	79	81			
	Età romana	-89	337		Media età imperiale	69	192		Età flavia	69	97			Domiziano	81	97			
	Età romana	-89	337		Media età imperiale	69	192		Età traiano-adrianea	98	137			Traiano	98	117			
	Età romana	-89	337		Media età imperiale	69	192		Età traiano-adrianea	98	137			Adriano	117	138			
	Età romana	-89	337		Media età imperiale	69	192		Età antoniniana	138	192			Antonino Pio	138	161			
	Età romana	-89	337		Media età imperiale	69	192		Età antoniniana	138	192			Marco Aurelio	161	180			
	Età romana	-89	337		Media età imperiale	69	192		Età antoniniana	138	192			Lucio Vero	161	169			
	Età romana	-89	337		Media età imperiale	69	192		Età antoniniana	138	192			Commodo	180	192			
	Età romana	-89	337		Tarda età imperiale	193	337		Età severiana	193	235			Settimio Severo	193	211			
	Età romana	-89	337		Tarda età imperiale	193	337		Età severiana	193	235			Geta	211	212			
	Età romana	-89	337		Tarda età imperiale	193	337		Età severiana	193	235			Caracalla	211	217			
	Età romana	-89	337		Tarda età imperiale	193	337		Età severiana	193	235			Elagabalo	218	222			
	Età romana	-89	337		Tarda età imperiale	193	337		Età severiana	193	235			Severo Alessandro	222	235			
	Età romana	-89	337		Tarda età imperiale	193	337		Età dell'anarchia militare	236	284								
	Età romana	-89	337		Tarda età imperiale	193	337		Età tetrarchica	284	311								
	Età romana	-89	337		Tarda età imperiale	193	337		Età costantiniana	306	337								
	Età tardoantica	338	600																
	Età altomedievale	601	1000		VII sec. d.C.	601	700												
	Età altomedievale	601	1000		VIII sec. d.C.	701	800												
	Età altomedievale	601	1000		IX sec. d.C.	801	900												
	Età altomedievale	601	1000		X sec. d.C.	901	1000												
	Età altomedievale	601	1000		XI sec. d.C.	1001	1100												
	Età bassomedievale	1001	1499		XII sec. d.C.	1101	1200												
	Età bassomedievale	1001	1499		XII sec. d.C.	1101	1200												
	Età bassomedievale	1001	1499		XIII sec. d.C.	1201	1300												
	Età bassomedievale	1001	1499		XIV sec. d.C.	1301	1400												
	Età bassomedievale	1001	1499		XV sec. d.C.	1401	1500												
	Età moderna	1500	1799		XVI sec. d.C.	1501	1600												
	Età moderna	1500	1799		XVI sec. d.C.	1501	1600												
	Età moderna	1500	1799		XVII sec. d.C.	1601	1700												
	Età moderna	1500	1799		XVIII sec. d.C.	1701	1800												
	Età contemporanea	1800	2050		XIX sec. d.C.	1801	1900												
	Età contemporanea	1800	2050		XX sec. d.C.	1901	2000												
	Età contemporanea	1800	2050		XI sec. d.C.	2001	2100												

4. Allegati documentali

