

# Un database per la registrazione e l'analisi dei dati archeologici

Anichini F., Fabiani F., Gattiglia G., Gualandi M.L.,

*La banca dati archeologici sepolti viene gestita all'interno di un RDBMS finalizzato a descrivere la complessità storica, stratigrafica, urbanistica e ambientale dell'area urbana di Pisa, direttamente collegato ad un archivio digitale contenente i dati grezzi della ricerca. Il RDBMS è strutturato su quattro differenti livelli logici che progressivamente gestiscono l'informazione mediante un processo di sintesi interpretativa, che dalla definizione della traccia materiale giunge fino alla trasposizione del dato in macro categorie tipologiche all'interno di ripartizioni cronologiche, assolvendo sia alle funzioni di archiviazione e di analisi, sia a quelle di categorizzazione ai fini del calcolo predittivo del potenziale archeologico.*

**Keywords: RDBMS; archeologia di scavo; interventi archeologici; eterogeneità; categorizzazione**

L'archivio digitale per la catastazione dei dati archeologici di scavo fa parte di un più ampio archivio che contiene anche i dati delle tracce leggibili da fotoaerointerpretazione, dell'analisi degli elevati, dell'analisi della documentazione scritta e della toponomastica e che si compone di un RDBMS e di una serie di directory appositamente strutturate sul file server del laboratorio<sup>1</sup>. L'archivio dei dati archeologici di scavo deve inoltre assolvere alla duplice funzione di archiviazione e analisi dei dati<sup>2</sup> stessi e a quella di categorizzazione dei dati ai fini del calcolo predittivo del potenziale archeologico (BINI D., DUBBINI N., STEFFÈ S. 2011). Simmetriche rispetto al RDBMS sono le directory contenenti tutti file archiviati<sup>3</sup>.

1 La struttura complessiva dell'archivio e delle sue componenti specifiche sarà oggetto di un apposito approfondimento.

2 Pertanto la struttura tabellare è adeguata ad avere dei rapporti di tipo join o relate con i file vettoriali contenuti nel GIS.

3 Nel caso dell'archeologia di scavo la struttura ruota attorno alla directory INTERVENTI che contiene, quando presenti, relazioni di scavo, piante di scavo/fase/periodo, matrix, schede di US, altro, nei differenti formati di origine o di acquisizione, relativi ai singoli interventi di scavo archeologico. La gestione di tutti questi differenti file viene effettuata tramite il software XnView che consente di taggare i singoli file e le cartelle e permette una più agevole gestione dei file presenti (allo stato attuale nella Directory INTERVENTI sono presenti 33.490 file, suddivisi in 4.292 cartelle, per uno spazio su disco pari a ca 80 GB). Il lavoro di indicizzazione dei singoli file ha richiesto un lavoro di 120 gg uomo (2 mesi di lavoro suddivisi tra 3 operatori). Si è trattato di un notevole

In questo articolo descriviamo la parte del RDBMS dedicato alla registrazione e all'analisi dei dati archeologici di scavo in seno all'equipe di ricerca archeologica del progetto MAPPA. Anche se si tratta di uno strumento di lavoro interno, di cui non è prevista una diffusione pubblica, crediamo comunque importante dare conto e condividere in questa sede le riflessioni e le soluzioni adottate. Non è quindi obiettivo di questo contributo analizzare i problemi metodologici ed epistemologici insiti nella progettazione di una banca dati archeologica<sup>4</sup>, né descrivere nei particolari i passaggi più propriamente tecnico-informatici che stanno alla base della sua costruzione, quanto piuttosto chiarire gli indirizzi di fondo assunti nell'elaborazione della banca dati per consentire una comprensione adeguata del lavoro svolto. Progettare una banca dati archeologica è soprattutto un lavoro metodologico; è propriamente compito dell'archeologo, e non dell'informatico, decidere, in base alle finalità del progetto di ricerca, il tipo di informazioni ed elaborazioni da effettuare ed il modo nel quale queste saranno gestite dall'elaboratore: la tipologia dei dati, il metodo di accatastamento, il grado di dettaglio e di accuratezza prescelto<sup>5</sup>.

La banca dati è confluita in un database relazionale

dispendio di tempo, necessario però al rapido reperimento dei dati una volta archiviati.

4 Per i quali si rimanda a FRONZA 2009a, D'ANDREA 2006: 48 ss, GABUCCI 2005: 30 ss.

5 FRONZA 2004: 400

(RDBMS<sup>6</sup>) costruito sui seguenti principi:

- creare un contenitore che permetta di accatastare il maggior numero possibile di informazioni con caratteristiche parzialmente disomogenee;
- contenere il massimo numero possibile di informazioni, per una consultazione e un'analisi che tengano conto di tutti i dati raccolti e prodotti dalla ricerca;
- avere un'architettura aperta, facilmente integrabile sia nell'implementazione del dato, sia nell'eventuale necessità di modifica della struttura;
- consentire un utilizzo diversificato a seconda del tipo di alfabetizzazione informatica dell'utente attraverso la realizzazione di un'interfaccia utente *user friendly*.

## 1. Gestire l'eterogeneità

Le maggiori difficoltà di questa fase del progetto sono state riscontrate nel sintetizzare ed omogeneizzare il volume di dati archeologici che progressivamente sono stati acquisiti.

Valutando le diverse casistiche tipologiche, tre sono le problematiche principali che si evidenziano:

- eterogeneità della fonte di informazione;
- dissimilitudine tra i parametri cronologici adottati;
- eterogeneità di terminologia nella definizione delle classi e della tipologia dei ritrovamenti.

L'eterogeneità delle fonti e di un linguaggio che da "pittorresco" si trasforma in scientifico nell'arco di cinque secoli di "registrazioni" di interventi archeologici nella città di Pisa, ha necessariamente comportato un'indispensabile lavoro di categorizzazione lessicale. In alcuni casi (il lavoro di implementazione del database è tuttora in corso) ha richiesto uno sforzo interpretativo della cultura archeologica diffusa nei vari periodi<sup>7</sup>, nonché la necessità di ridefinire, secondo i moderni parametri, categorie cronologiche ormai superate.

Per consentire un'integrazione di tutti i dati ed ovviare agli inevitabili inconvenienti rappresentati dalla forte difformità degli elementi sopra elencati, si è scelta una linea che, se pur arbitraria, ha tenuto conto delle indicazioni fornite dalle *"Linee guida per la redazione della Carta Archeologica della Toscana"* (FRANCOVICH, PELLICANÒ, PASQUINUCCI 2001: 182-198) e delle soluzioni già sperimentate ed adottate nei lavori di ricerca su Pisa<sup>8</sup>

6 Per un excursus generale si veda Fronza 2003

7 Confrontare dati raccolti da differenti ricercatori è possibile solamente tenendo in considerazione la storia intellettuale e il retroterra individuale di ognuno di essi (TERRENATO 2006:19), è evidente che i dati invecchiano e sarebbe meglio metterli a disposizione subito, senza cercare la perfezione, quando la comunità scientifica è maggiormente in sintonia metodologica con chi li ha prodotti (GATTIGLIA 2009: 56).

8 La banca dati realizzata rappresenta l'evoluzione e l'approfondimento di un precedente progetto mirante alla realizzazione del primo step verso la realizzazione di un GIS per la città di Pisa concretizzatosi nella tesi di Laurea di

(ANICHINI, 2004-2005; GATTIGLIA 2010; GATTIGLIA 2011), sviluppando uno schema di archiviazione modellato sul contesto territoriale urbano e periurbano oggetto della ricerca.

Si è scelto dunque di trattare tutte le fonti in modo paritetico, sintetizzandone l'informazione con l'unità minima riconducibile all'**intervento archeologico**<sup>9</sup> di qualunque natura esso sia, con differenti livelli relazionali di approfondimento che permettano di giungere, laddove documentata, fino alla singola unità stratigrafica e alla quantificazione dei reperti, passando via via dai dati interpretati fino ai dati grezzi.

Il problema della difformità tra i parametri cronologici adottati in più di un secolo di archeologia urbana pisana è stato affrontato da un lato, scegliendo di operare su un inquadramento cronologico con il più ampio margine diacronico (dalla preistoria all'età contemporanea, nella quale è stata compresa anche l'età attuale), dall'altro, utilizzando precisi parametri cronologici definiti sia in base a *thesauri*<sup>10</sup> gestiti come

---

Francesca Anichini, dal titolo *"Tutela, Ricerca, Valorizzazione del patrimonio archeologico: progetto per il G.I.S. della città di Pisa"* (ANICHINI 2004-2005; ANICHINI, PARIBENI 2005). In quella occasione venne realizzata una banca dati contenente solamente i dati archeologici in maniera completamente diacronica, già basata sull'unità minima spaziale dell'intervento archeologico, e realizzata secondo una struttura aperta che la rendesse "contenitore" di unità più piccole. Non vennero creati archivi atti a contenere la descrizione del tessuto urbano, ma, vista la gran mole e l'eterogeneità dei dati per la prima volta raccolti in un unico sistema di archiviazione, le domande "guida" nella creazione del database furono essenzialmente: Dove? Quando? Come? Cosa? Domande semplici, ma necessarie per "strutturare i cardini di una ricerca che lasci aperte molte possibilità, diverse occasioni e differenti livelli di interrogazione" (ANICHINI 2004-2005: 85). In pratica l'ubicazione, o meglio l'ubicabilità, dei ritrovamenti pisani; la datazione dell'intervento, ovvero la sua data di esecuzione; la qualità ovvero la tipologia dell'intervento, e infine il tipo di ritrovamento, per il quale si puntò l'attenzione su due fasce informative: la cronologia e la tipologia più stretta. La cronologia, suddivisa inizialmente in ampi periodi storici riconosciuti come grosse scansioni nella disciplina archeologica, ha permesso di dare un primo immediato inquadramento del sito, della diacronia e delle sue potenzialità. Un'ulteriore precisazione in fasi più ristrette è stato pensato per ricerche mirate in ambito specialistico alle singole discipline. La tipologia del ritrovamento è stata trattata con lo stesso criterio: una prima catalogazione secondo ampie classi di appartenenza e una seconda puntualizzazione specifica all'interno delle varie categorie. Questo sistema, che rimanda a due quadri di leggibilità con diverso grado di approfondimento, è stato concepito con la duplice volontà sia di assicurare una fruibilità a diversi livelli di utilizzo e interesse, sia di consentire, anche laddove la conoscenza delle problematiche entra in un'ottica specialistica, una consultazione agevole e veloce (ANICHINI 2004-2005: 87).

9 La scelta dell'intervento come unità minima sarà utilizzata anche per l'archivio Open data, tale scelta consente un più facile processo di aggiornamento dei dati dopo la prima fase di immissione. È lo stesso criterio di scelta operato dall'Archaeological Data Service gestito dalla University of York, per una posizione contraria basata sulla scelta della topografia storica si veda Fronza, Nardini 2009:68

10 Con il termine *thesaurus* intendiamo liste valori che regolano i termini utilizzati.

tabelle esterne collegate ai campi di riferimento, sia come campi numerici assoluti e validati, individuati in una *datazione iniziale* e una *datazione finale*, a definire un ambito cronologico il più preciso possibile.

Anche l'eterogeneità di terminologia applicata alle tipologie di ritrovamenti è stata gestita attraverso la definizione di *thesauri*, in questo caso implementabili e gestiti come tabelle esterne collegate ai campi di riferimento.

Si è inoltre presentato il problema di porre su un medesimo livello, che consenta le successive fasi di analisi, i dati provenienti da scavi stratigrafici regolarmente documentati e quelli da notizie e recuperi di carattere occasionale. Se l'*intervento archeologico* diventa l'unità minima di riferimento, che contemporaneamente corrisponde ad un posizionamento geografico riconoscibile<sup>11</sup>, l'Unità Stratigrafica – con relative schede e quantificazioni di materiali – è l'evidenza con il maggior grado di dettaglio da gestire nel medesimo sistema di archiviazione. L'obiettivo è far dialogare all'interno di un'unica struttura, e quindi interagire in un processo dinamico di analisi comparativa, il minimo e il massimo grado informativo.

## 1.1 La struttura logica

Il superamento dei problemi descritti è avvenuto con la creazione di uno schema operativo articolato su quattro differenti livelli logici che progressivamente gestiscono l'informazione mediante un processo di sintesi interpretativa che dalla definizione della traccia materiale giunge fino alla trasposizione del dato in macro categorie tipologiche all'interno di ripartizioni cronologiche.

Il diagramma che descrive sinteticamente i livelli e le relazioni tra i diversi elementi che concorrono a definire il potenziale informativo di ogni singolo intervento, si sviluppa partendo da un Primo stadio (I) dove risiedono i dati primari. Questo grado è presente solo per alcune tipologie di intervento e tra queste solo in quegli interventi eseguiti in anni recenti e dei quali si è conservata la documentazione. Il dato primario viene fedelmente riportato in schede articolate per riprodurre l'intera sequenza stratigrafica (cfr. § 5).

Nel Secondo stadio del diagramma confluiscono tutti i dati riconducibili alle fasi di sintesi interpretativa fatte dagli autori dell'intervento: descrizione di Attività, Fasi e Periodi per i dati di scavo; relazioni, rapporti o semplici resoconti per tutti quegli interventi di cui non si possiede nessun altro tipo di documentazione.

Nel Terzo stadio si riuniscono i dati disaggregati degli stadi uno e due. In questo momento si dà conto dell'anagrafe dell'intervento, della fonte di informazione, del riferimento geografico, dell'affidabilità dei dati e di tutte quelle informazioni complementari che ne permettono sia la rappresentazione in forma descrittiva, sia la categorizzazione per i singoli ritrovamenti.

E' a questo livello che si incontrano pariteticamente

<sup>11</sup> Non necessariamente univoco, ad un posizionamento possono corrispondere più interventi succedutisi negli anni

dati prodotti e registrati con metodologie molto dissimili; è qui che si inserisce la componente di revisione e interpretazione del ricercatore, che diventa soggetto attivo nella sintesi e tipizzazione dei dati. In questa fase interviene lo sforzo di categorizzare i ritrovamenti archeologici con l'idea di ricondurli ad una standardizzazione che ne permetta un'analisi comparata. Se nei primi due livelli il ricercatore interviene come catalogatore, informatizzatore e parzialmente come revisore del documento, dal terzo opera direttamente sulla traduzione in categorie standardizzate dei dati archeografici e archeologici. La difficoltà di questo passaggio è determinata soprattutto dal dover interpretare notizie sporadiche poco dettagliate che, o descrivono tracce materiali molto generiche, o forniscono esclusivamente un termine interpretato senza specificarne l'origine nella traccia materiale. Avviene necessariamente una revisione critica del dato che non può essere svincolato da un'analisi complessiva dell'intervento in termini di epoca di esecuzione, tipologia, caratteristiche dell'esecutore, ecc... determinanti un grado di affidabilità complessivo dell'informazione.

Il processo di standardizzazione del dato avviene mediante un percorso strutturato su quattro livelli di sintesi che permettono di analizzare la stessa informazione su gradi diversi di interrogazione sia spaziale che concettuale (vedi § 6).

Ogni traccia è così ricondotta progressivamente a quattro categorie: la prima ne definisce la componente tipologico-qualitativa e la seconda quella tipologico-funzionale; la terza e la quarta definiscono il ruolo di quel determinato dato, in termini di vocazione, all'interno di un più vasto sistema di relazioni spaziali, a due diverse scale di lettura: locale e urbana.

Il quarto stadio della struttura è rappresentato dall'analisi: i dati già categorizzati sono raffrontabili tra loro e possono concorrere ad una serie di processi di elaborazione e creazione di nuove informazioni di sintesi.

## 2. Il Software

La scelta del software è ricaduta su Microsoft Access, sebbene si tratti di un prodotto proprietario. Per comprendere i motivi di questa scelta giova ricordare che questo progetto di ricerca rappresenta il proseguimento e l'approfondimento di un precedente progetto (ANICHINI 2004-2005; ANICHINI, PARIBENI 2005), già sviluppato in ambiente Windows, con il medesimo software proprietario. Vale, a questo punto, riepilogare le motivazioni che portarono a quella valutazione<sup>12</sup>:

- la compatibilità con gli altri software, in particolare con il software GIS (ESRI ArcGIS 10);
- la compatibilità di utilizzo con gli altri enti: Dipar-

<sup>12</sup> La discriminante nella valutazione del software migliore con il quale realizzare il DBMS risiede nella capacità di gestire la complessità dell'archivio e nella sua compatibilità con le applicazioni con cui dovrà dialogare (GABUCCI 2005: 32)

timento di Scienze Archeologiche dell'Università di Pisa, Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana e Comune di Pisa;

- la migliore conoscenza di questo software da parte del gruppo di ricerca<sup>13</sup>.

### 3. La struttura del RDBMS dei dati archeologici

L'architettura del RDBMS si basa su una serie di tabelle collegate tra loro. Le tabelle contengono i dati archiviati e i *thesauri* o liste valori necessari alla compilazione guidata di determinati campi. Le tabelle dati posseggono una versione *user friendly* denominata maschera, che permette un più agevole inserimento dati e una più rapida navigazione tra le maschere stesse. Le maschere sono state raggruppate in due differenti interfacce utente: la prima, nella quale le maschere ripropongono integralmente i campi delle tabelle di archiviazione dati, è dedicata agli operatori che si occupano dell'immissione dei dati (amministratori); la seconda, nella quale le maschere si propongono soprattutto come il risultato di *query*, è dedicata agli utenti che consultano la banca dati.

Le tabelle, definite *thesauri*, hanno caratteristiche di ausiliarità e sono utilizzate dal RDBMS per standardizzare il linguaggio utilizzato. Normalizzare il linguaggio di un database, soprattutto per quanto riguarda i campi di sintesi, costituisce un requisito fondamentale per la fruibilità dei dati. Un linguaggio non controllato, infatti, comporta inefficienze che possono anche determinare la completa inutilizzabilità dei dati raccolti. Dalla chiarezza formale e dalla completezza di questi strumenti dipende in gran parte la leggibilità e l'interpretabilità di una base di dati. In sostanza si tratta, insieme alla progettazione dell'architettura relazionale, dello sforzo maggiore nella costruzione di un database efficiente (FRONZA 2004: 415). I *thesauri* sono stati distinti in:

- *thesauri* chiusi, con valori non modificabili dal ricercatore, riferiti a vocabolari per i quali l'elaborazione del linguaggio ha raggiunto livelli di completezza molto elevati, come quello utilizzato per normare i macroperiodi cronologici. In alcuni casi contengono anche il valore altro per consentire all'operatore di ovviare ad eventuali voci mancanti.
- *thesauri* aperti, che non applicano un controllo restrittivo sul linguaggio e permettono all'operatore di superare il vincolo imposto, aggiornandosi automaticamente durante l'immissione dei dati. Questi sono stati adottati per quei campi

13 Si è preferito sviluppare il progetto con il software che già il maggior numero dei componenti dell'equipe di ricerca era in grado di utilizzare agevolmente nell'ottica dell'ottimizzazione dei tempi di sviluppo e implementazione del DBMS in relazione al principale obiettivo della ricerca e al serrato cronoprogramma del progetto. Non era allora, come oggi, nostro obiettivo primario quello di sviluppare un software open-source dedito a gestire questo tipo di archiviazione archeologica.

per i quali non è possibile, allo stato attuale, stabilire un insieme univoco di valori (quasi sempre per mancanza di una casistica completa). Questo tipo di vocabolari sono destinati a trasformarsi gradualmente in liste chiuse con la crescita di affidabilità del campione (FRONZA 2004: 416). Un altro ambito di impiego dei *thesauri* aperti riguarda i dati la cui natura difficilmente si presta all'adozione di liste chiuse; come ad esempio il campo che contiene i nomi dei direttori scientifici o degli esecutori di un'indagine.

La struttura è predisposta per archiviare e analizzare contemporaneamente i dati che concorreranno all'elaborazione del potenziale archeologico, eccetto quelli di carattere geologico e geomorfologico per i quali sono stati creati rispettivamente un apposito database e un geodatabase. In questo contributo tratteremo esclusivamente la struttura di archiviazione dei dati inerenti il patrimonio archeologico sepolto, mentre nei prossimi mesi saranno pubblicati le soluzioni adottate per i dati delle componenti urbane, i risultati della lettura stratigrafica degli elevati, i dati emersi dal lavoro di fotointerpretazione aerea, i dati storici e cartografici.

Altra caratteristica peculiare del database è la possibilità sia di accedere alle directory dell'archivio digitale, sia di svolgere la più semplice, ma quanto mai utile funzione di "elenco telefonico" indicando la localizzazione fisica dei reperti, ma anche di tutti gli archivi esterni "cartacei" della documentazione. Tale sistema permette un continuo aggiornamento dei dati e offre comunque al ricercatore la possibilità di conoscere sempre presenza e/o localizzazione dei dati esistenti, rinviando a momenti successivi la possibilità di introdurre dati sempre più specifici.

#### 3.1. La Scheda di Intervento

Partendo dall'idea di considerare l'intervento archeologico come minimo comune denominatore, cioè l'unità minima di riferimento per la gestione topografica del dato archeologico sepolto, è stata predisposta una scheda che ne evidenziasse i tratti e le informazioni essenziali, individuandone le caratteristiche principali, la tipologia e l'inquadramento cronologico dei ritrovamenti, nonché la fonte d'informazione. Se pur riconducibili ad un'unica unità spaziale, il principio guida della scheda di intervento è stato quello di fornire all'utente del sistema un elemento informativo che non prevedesse un grado di sintesi troppo elevato, ma consentisse di ottenere dati specifici ed eventuali possibilità di approfondimento, garantendo un rimando alla documentazione specifica nelle forme presenti (dal minore al maggiore dettaglio).

La scheda è divisa in sezioni:

- dati topografici e tecnici
- dati cronologici
- documentazione correlata all'intervento
- fonte di informazione
- dati redazionali

### 3.1.1 Sezione dati "topografici e tecnici"

Riporta tutti i dati tecnici relativi all'intervento, specificando i parametri per la collocazione topografica, le modalità (sia tipologiche che relative agli esecutori e alle figure di riferimento scientifico) e la cronologia. Campi:

**ID intervento:** campo "numerico", codice numerico univoco identificativo dell'intervento.

**Ubicazione:** campo "testo"; questo campo appare più generico e meno analitico di una comune denominazione topografica. Si è infatti preferito lasciare tutte le indicazioni, anche specifiche o indicative, rintracciate nelle fonti; tale metodo può apparire non omogeneo, ma vista l'essenzialità del campo ai fini cartografici, garantisce, dove possibile, un maggiore grado di precisione. Ulteriori informazioni maggiormente dettagliate, ove presenti, sono trascritte alla voce: "Note".

**Via/piazza:** campo "testo" collegato al *thesaurus* "vie" con i toponimi stradali ufficiali del comune di Pisa, fornito dall'amministrazione comunale.

**Sigla:** campo "testo"; riporta la sigla sintetica assegnata all'intervento, se presente, come riferimento sia per un'eventuale ricerca della documentazione archivistica specifica, sia per la collocazione dei reperti mobili. Tale campo serve anche per generare il codice univoco delle schede di Unità Stratigrafica.

**Tipologia intervento:** campo "testo", collegato con il *thesaurus* "tipo di intervento" che elenca 10 voci che definiscono la tipologia del lavoro:

1. assistenza
2. carotaggio
3. indagine geofisica/geochimica
4. recupero occasionale
5. ricognizione
6. scavo d'emergenza
7. scavo preventivo
8. scavo programmato
9. sopralluogo
10. non specificato<sup>14</sup>

**Data Intervento:** campo "testo", vi è riportata, laddove presente la data di esecuzione dell'intervento<sup>15</sup>.

<sup>14</sup> Rispetto alla prima redazione del *thesaurus* sono assenti le voci *lettura elevati* e *telerilevamento*. Queste due tipologie di indagine saranno infatti svolte in modo sistematico su tutto l'area in esame e saranno oggetto di una apposita schedatura all'interno del RDBMS.

<sup>15</sup> In questo caso ci si è trovati di fronte a diversi livelli di specificazione, dalla più approssimata epoca alla data comprensiva di giorno, mese e anno. Non avendo altre notizie e credendo che per la tipologia di dato non sia strettamente necessario un grado di determinazione elevato, si è optato per comporre il campo con l'informazione diretta derivante dalla fonte. Nei casi in cui il documento ometta questa informazione, se derivante da un documento archiviato dalla Soprintendenza, si è dedotto l'anno rispetto alla data di archiviazione, se preso da fonte bibliografica, si è optato per non specificare una data lasciando all'utente l'indicazione di termine *ante quem* fornito dalla data di pubblicazione; in entrambi i casi, i documenti interessati da questa proble-

**Anno:** campo "numerico", nel quale viene riportato solo l'anno di esecuzione. Per gli interventi pluriennali, si segnala l'anno di inizio dei lavori. Questo campo consente di effettuare alcune ricerche mirate, nonché di vagliare i dati con un criterio di affidabilità dell'informazione in relazione al periodo di esecuzione.

**Durata Intervento:** campo "testo", fornisce una prima indicazione in termini temporali sul tipo di intervento effettuato. La quantificazione è specificata in giorni lavorativi (1 mese = 20 giorni lavorativi).

**Esecutore Intervento:** campo "testo", riporta il nome della singola persona, dell'équipe, della società o ente che ha eseguito materialmente l'intervento; è una casella combinata a *thesaurus* aperto<sup>16</sup>.

**Direzione Scientifica:** campo "testo", riporta il nome del/dei direttore/i scientifico/i della ricerca; è una casella combinata a *thesaurus* aperto.

**Numero saggi:** campo "testo"; essendo la singola area di scavo/settore/saggio, intesa come unità minima di riferimento, viene conteggiato in un campo apposito il numero complessivo di aree sondate all'interno di un unico lavoro<sup>17</sup>, dando la possibilità di valutare immediatamente quanti saggi sono considerati facenti parte di un'unica indagine e, di conseguenza, quante schede di intervento sono state compilate. Il numero è riportato in cifre divise dal segno "/"; la prima cifra indica con numero progressivo il saggio di cui si sta visionando la scheda, la seconda il numero complessivo dei saggi nell'intervento.

**Estensione:** campo "numerico" nel quale sono indicate, dove presenti, le misure in metri quadrati del saggio indagato.

**Profondità Massima:** campo "numerico" nel quale viene riportata, in metri, la profondità massima raggiunta nel corso dello scavo.

**Profondità Falda:** campo "numerico" nel quale viene riportata, in metri, la profondità alla quale è stata incontrata la falda acquifera<sup>18</sup>.

### 3.1.2 Sezione dati "cronologici"

Indica la presenza di ritrovamenti di qualsiasi tipologia riferiti a periodi cronologici di ampio respiro, pertanto è composta da una serie di campi "testo",

matica, sono considerati inattendibili per una ricerca mirata basata sulla voce "data intervento".

<sup>16</sup> I campi a *thesaurus* aperto sono stati creati con una semplice espressione SQL SELECT DISTINCT [Tabella]. Campo FROM [Tabella] ORDER BY [Tabella] [Campo].

<sup>17</sup> Si considera tale quando i tempi di esecuzione sono ravvicinati e/o consequenziali e l'esecutore è il medesimo

<sup>18</sup> Questo dato ha in sé una percentuale di approssimazione elevata; dai documenti infatti risulta che la quota dell'affioramento della falda acquifera non è presa in modo sistematico. Probabilmente non considerato come un dato sostanziale da fornire, è presente solo nei casi in cui, l'affiorare dell'acqua ha compromesso il lavoro svolto complicando la lettura stratigrafica o costringendo ad una sospensione dello scavo. Pochi sono i documenti che riportano tale indicazione e molte di queste cifre risultano approssimate (ANICHINI 2004-2005)

collegati ad un menu a tendina con le voci *si*, *no* pertinenti ai seguenti periodi:

1. *preistoria*
2. *età protostorica*
3. *età etrusca*
4. *età romana*
5. *età tardo antica*<sup>19</sup>
6. *alto medioevo*
7. *bassomedioevo*
8. *età moderna*
9. *età contemporanea*
10. *non identificati*

### 3.1.3 Sezione documentazione

Attesta la presenza di materiale documentario relativo all'intervento. Nel caso di interventi stratigrafici, in questa sezione è indicata esclusivamente la presenza o assenza delle diverse tipologie di documentazione che vengono esplicitate separatamente nella Scheda di Collocazioni (cfr. § 4.3).

Per ogni tipologia di **documentazione** è presente un campo "si/no", da smarcare.

- *Documentazione compilativa*: comprende relazioni, schede di Unità Stratigrafica, schede di Unità Stratigrafica Muraria, schede tafonomiche, schede antropologiche, quantificazione dei reperti mobili, schede inventariali.
- *Documentazione fotografica*: comprende tutta la registrazione fotografica generale e di dettaglio.
- *Documentazione grafica*: si smarca come presente solo laddove siano conservate planimetrie di scavo (grado di dettaglio: piante di US, di fase o piante composite).

**Matrix**: "collegamento ipertestuale", con il file del diagramma stratigrafico dell'intervento.

**Cartella**: "collegamento ipertestuale", con la cartella contenente tutto il materiale documentario inerente l'intervento, conservata all'interno dell'archivio.

**Materiali dispersi**: campo "testo" con menu a tendina composto dalla voci *si*, *no*. Registra la presenza o assenza dei reperti mobili conservati presso i depositi della Soprintendenza per i Beni Archeologici o presso altri Enti.

**Note**: campo "testo", contiene essenzialmente le specifiche riferibili alla fase di archiviazione e trasmissione dell'informazione e non interrogabili in GIS. Oltre alle voci sopra elencate, raramente può riportare puntualizzazioni anche per alcuni dei campi successivi.

### 3.1.4 Sezione Fonte di informazione

La sezione descrive la fonte primaria utilizzata per la compilazione della scheda, intesa come quella che fornisce il maggior numero di informazioni. Le fonti

<sup>19</sup> Da intendersi come età "romana-tardo antica" (vedi § 6.1)

possono essere archivistiche o bibliografiche; possono essere presenti entrambe se complementari.

**Fonte d'informazione**: campo "testo", organizzato con un menu a tendina, collegato con la tabella *thesaurus "fonte di informazione"* che permette di inserire i dati dell'ente, dell'istituzione o della persona da cui deriva l'informazione. Le voci del thesaurus sono state modulate per l'applicazione specifica all'area test di Pisa:

- *Firenze – SBAT*
- *Pisa – SBAPSAE*
- *Pisa – Università*
- *Edito*
- *Pisa Archivio di Stato – ASP*
- *Pisa Archivio Opera Primaziale*

Per la *fonte archivistica* si individuano i seguenti campi:

**Numero di protocollo**: campo "testo", per inserire il numero di protocollo apposto dall'Ente che conserva il documento. Tale numero permette di poter rintracciare con facilità la copia cartacea del documento e gli eventuali allegati<sup>20</sup>.

**Data**: campo "data/ora"; si riferisce alla data di protocollo del documento espressa in giorno, mese e anno.

**Tipo di documento**: campo "testo", specifica la tipologia del documento da cui è tratta l'informazione; è collegato al *thesaurus "tipo documento"* con le seguenti voci:

- *comunicazione*<sup>21</sup>
- *informativa/segnalazione*<sup>22</sup>
- *relazione di missione*<sup>23</sup>

<sup>20</sup> Per l'Archivio SBAT di Firenze, le due voci di riferimento sono la "posizione" (pos. 9 Pisa 4) e il "numero di archiviazione". Con la recente adozione del protocollo informatizzato, non vi sono indicazioni geografiche nella ripartizione del materiale cartaceo, ma esclusivamente un numero progressivo.

<sup>21</sup> Informativa che interessano sotto diversi aspetti aree soggette a interesse o vincolo archeologico: richieste di informazioni riguardo le modalità di intervento archeologico preventivo, tipo di trattamento di un determinato sito dopo l'intervento di scavo, comunicazioni di enti per la prossima presentazione di progetti (viabilità, sottoservizi, ecc...), spostamenti di materiali, ecc...

<sup>22</sup> Riferibile essenzialmente a casi di recuperi occasionali, sono redatti da associazioni o privati cittadini che comunicano al Soprintendente o al funzionario di zona, l'ubicazione, le circostanze del rinvenimento e il tipo di materiale, sollecitando un intervento della Soprintendenza. Rari gli elaborati che riportano anche notizie storiche e informazioni tecniche sul materiale in oggetto.

<sup>23</sup> Questo gruppo comprende soprattutto i documenti più antichi, redatti da ispettori o funzionari provenienti dalla sede centrale di Firenze, in missione sul territorio per verificare segnalazioni, lo stato di avanzamento di scavi in corso, fare sopralluoghi preventivi, incontri con enti o privati per accordi in merito ad interventi futuri o in corso d'opera. In alcuni casi sono una sorta di schematico resoconto dello stato dell'arte, altre volte si avvicinano a brevi relazioni di scavo e danno notizia dei ritrovamenti di maggior rilievo (soprattutto se reperti mobili).

- *relazione di scavo*<sup>24</sup>
- *relazione stato lavori*<sup>25</sup>
- *richiesta autorizzazione*<sup>26</sup>
- *verbale di ritiro*<sup>27</sup>

**Funzionario competente:** campo "testo", vi è trascritto il nome e il cognome del funzionario competente della Soprintendenza; è una casella combinata a *thesaurus* aperto.

Per i dati derivati da *fonti edite*:

**Autore:** campo "testo", cognome e iniziale del nome, dell'autore/i e/o curatore/i della pubblicazione.

**Titolo:** campo "testo", titolo per esteso dell'articolo o del volume monografico.

**In:** campo "testo", per articoli o parti di volume, riporta per esteso il titolo del volume, della rivista o degli atti di convegno nel quale è inserito.

**Luogo/Data:** campo "testo", luogo e anno di pubblicazione.

**Pagina:** campo "testo", riporta le pagine nelle quali è citato l'intervento.

### 3.1.5 Sezione dati redazionali

Contiene i dati di riferimento riguardo la redazione della scheda; consente di rintracciare il/i nome/i del/i compilatore/i nel caso in cui siano necessari chiarimenti.

**Compilatore scheda:** campo "testo", nome e cognome

<sup>24</sup> Gruppo che racchiude le relazioni preliminari redatte dagli esecutori dell'intervento o dal Direttore Scientifico. Parte integrante della documentazione di scavo consegnata alla Soprintendenza a termine lavori, riportano tempi e modalità di intervento, tipo di ritrovamento, estensione dell'area di scavo e profondità, eventuale collocazione dei reperti mobili. In alcuni casi sono un corpo unico con planimetrie e riproduzioni grafiche, elenco materiali, elenchi di Unità Stratigrafiche, diagramma stratigrafico. Raramente includono anche le fotografie.

<sup>25</sup> Breve resoconto, effettuato da un funzionario della Soprintendenza o dall'esecutore dell'intervento, sullo stato dei lavori al momento della redazione del documento. Riscontrabili soprattutto per lavori di lunga durata, sono spesso comunicazioni al Soprintendente o al committente.

<sup>26</sup> Redatta da Ente, ditta o privato cittadino, tale richiesta è indirizzata al Soprintendente ed illustra il progetto che si andrà a realizzare in area soggetto a vincolo o particolare interesse archeologico (per Pisa: area corrispondente alle due declaratorie del 1986 e del 1993). Privo di informazioni di carattere prettamente archeologico, questo tipo di documento è spesso un utile strumento per l'esatta ubicazione dell'intervento.

<sup>27</sup> Documento che attesta il ritiro e/o lo spostamento di reperti mobili. Viene indicato il sito di provenienza del materiale, la quantità in singoli pezzi o il numero di casse, e la precedente ubicazione. In caso di consegna da parte di un privato, ne è citato il nome. In alcuni casi, la presenza di materiale risulta essere l'unica attestazione documentaria di un avvenuto intervento; da questa tipologia di documento, si può spesso risalire all'area di intervento, all'anno di esecuzione e, nei casi più fortunati, ad un generico arco cronologico del rinvenimento; manca, ovviamente, qualunque tipo di riferimento a caratteristiche spaziali, tipologiche e stratigrafiche dell'intervento.

me di chi ha compilato la scheda, è una casella combinata a *thesaurus* aperto.

**Data di redazione:** campo "data/ora", data della prima redazione della scheda espressa in giorno, mese e anno.

**Data di aggiornamento:** campo "data/ora", data dell'ultima redazione della scheda espressa in giorno, mese e anno.

**Motivazione aggiornamento:** descrizione dei motivi che hanno portato all'aggiornamento della scheda, alla compilazione di ulteriori campi o alla modifica di quelli preesistenti. Questo campo e il precedente, permettono di poter segnalare l'aggiornamento della scheda soprattutto per gli interventi schedati ancora in corso d'opera o per quelli che, dopo ultimati, hanno avuto una fase di studio significativa che ha permesso di implementare le informazioni già presenti.

## 4. Le schede correlate alla Scheda di Intervento

La tabella è correlata ad altre 5 tabelle che trattano nello specifico alcuni set di informazioni: georeferenziazione, descrizione, collocazioni, bibliografia, riferimento documentario.

### 4.1 La Scheda di Georeferenziazione

Dalla sezione "dati topografici e tecnici" (§3.1.1) un collegamento tabellare connette alla localizzazione georeferenzata dell'intervento, attraverso dati che ne indicano l'attendibilità e il grado di precisione, secondo i seguenti campi:

**IDlocalizzazione:** campo "numerico", il cui numero identificativo deve coincidere con lo stesso numero inserito nel campo IDScheda della scheda di intervento.

**Sistema di rilevazione:** campo "testo", indica con quale sistema sono state acquisite le coordinate. Mediante un menù a tendina è possibile scegliere fra le voci:

- *RD:* Rilevamento diretto con capisaldi di riferimento.
- *GPS:* Rilevamento mediante piattaforma satellitare.
- *CAR:* Individuazione su base di riferimento cartografico.

**Tipo cartografico di riferimento:** campo "testo", nei casi in cui il rilevamento sia su base cartografica, viene specificato il tipo di supporto adottato.

- *CTR:* Carta Tecnica Regionale.
- *OFC:* ortofotocarta regionale.
- *CAT:* mappe o mosaici catastali.
- *IGM:* cartografia dell'Istituto Geografico Militare.
- *IIM:* cartografia Istituto Idrografico della Marina.

**Scala cartografica:** campo "testo", la scala di riferimento cartografico viene indicata, come ulteriore

precisazione, per tutti i casi in cui non ci si avvalga dell'utilizzo del sistema GPS e viene indicata tramite un menù a tendina composto dalle seguenti voci:

- S0K
- S1K
- S2K
- S5K
- S10K
- S25K
- S50K
- S100K

Precisione di georeferenziazione: campo "testo", collegato alla tabella *thesaurus "affidabilità"*, definisce una scansione su tre gradi di precisione in relazione alla georeferenziazione dei singoli interventi:

- *elevata*: quando è ottenuta tramite rilievo diretto (RD), o tramite GPS.
- *buona*: quando è ottenuta tramite rilievo cartografico con scala  $\leq 2K$ .
- *scarsa*: quando è ottenuta con rilievo cartografico  $> 2K$ .

**Geometria del sito**: campo testo indica quale primitiva geometrica viene utilizzata per la geometria del sito<sup>28</sup>.

**Coordinate**: vengono riportate le coordinate geografiche del centroide del poligono rappresentante l'area di intervento

- *Coordinata Z*: campo "numerico".
- *Coordinata X*: campo "numerico".
- *Coordinata Y*: campo "numerico".

## 4.2 Scheda di Descrizione sintetica

Vista la necessità di dare un carattere maggiormente oggettivo alla Scheda di Intervento, si è deciso di dividere la descrizione sintetica, frutto dell'elaborazione del ricercatore, dai dati primari/grezzi. La tabella è composta dai seguenti campi:

**IDScheda**: campo "numerico", chiave primaria, il cui numero identificativo deve coincidere con lo stesso numero inserito nel campo *IDScheda* della scheda di intervento.

---

<sup>28</sup> Nella fase di data entry, per la vettorializzazione in ambiente GIS dei singoli interventi si è scelta una rappresentazione grafica di tipo poligonale, senza distinguere la tipologia del grafo in base alla precisione di perimetrazione o georeferenziazione (scelta che potrà essere fatta in fase di visualizzazione tematizzata del dato). L'idea che guida questa scelta è quella di non creare dei posizionamenti puntuali che possano indurre in errore creando dei "falsi positivi" di ritrovamento in una posizione comunque definita geograficamente con precisione perché corrispondente ad un singolo punto. Laddove le informazioni sono generiche e non consentano una perimetrazione esatta (ad es: "ritrovamento in Via S.Maria"), viene disegnato un poligono che comprende tutta l'area interessata (ad es: tutta l'estensione in lunghezza e larghezza di Via S.Maria) anziché decidere arbitrariamente, o mediante un centroide, un posizionamento puntuale.

**Descrizione sintetica**: campo "Memo", nel quale vengono descritti brevemente i ritrovamenti principali dell'intervento schedato. La descrizione è comunque un ausilio alla comprensione o all'approfondimento dell'informazione sintetizzata negli altri campi.

## 4.3 Scheda Collocazioni

Risulta una tabella centrale del database perché permette il collegamento con tutta la documentazione esistente sia all'interno, sia all'esterno del database, sia in formato digitale (interno al database e/o esterno), sia la collocazione fisica della documentazione e dei reperti. Come per la sezione dedicata alla documentazione (infra §3.1.3), comprende la documentazione compilativa, grafica, fotografica e le informazioni relative ai reperti mobili.

La tabella si compone dei seguenti campi:

**IDScheda**: campo "numerico", il cui numero identificativo deve coincidere con lo stesso numero inserito nel campo *IDScheda* della scheda di intervento.

*Campi relativi ai reperti mobili*:

**Collocazione materiali**: campo "testo", a compilazione libera, indica il magazzino nel quale sono conservati i reperti, è una casella combinata a *thesaurus* aperto.

**Collocazione espositiva**: campo "testo", a compilazione libera, riporta la struttura museale/ espositiva che conserva tutti o parte dei reperti, è una casella combinata a *thesaurus* aperto.

**Archivio quantificazione interno**: campo "si/no", indica la presenza di schede di quantificazione interne al database. Nella maschera della tabella sono presenti dei tasti di collegamento con l'archivio interno.

**Archivio quantificazioni esterno**: campo "collegamento ipertestuale", link di collegamento ad eventuali schede di quantificazione presenti nell'archivio digitale.

*Campi relativi alle diverse schede compilative*:

**Collocazione schede cartacee**: campo "testo" a compilazione libera, riporta la collocazione fisica della documentazione compilativa cartacea, è una casella combinata a *thesaurus* aperto.

**Archivio schede interno**: campo "si/no", indica la presenza di schede compilative (US, ecc.) interne al database. Nella maschera della tabella sono presenti dei tasti di collegamento con l'archivio interno.

**Archivio schede esterno**: campo "collegamento ipertestuale", link di collegamento ad eventuali schede compilative informatizzate presenti nell'archivio digitale.

*Campi relativi alla documentazione grafica*:

**Collocazione documentazione grafica**: campo "testo" a compilazione libera, riporta la collocazione fisica della documentazione grafica cartacea, è una

casella combinata a *thesaurus* aperto.

**Archivio grafica esterno:** campo "collegamento ipertestuale", link di collegamento gli eventuali file presenti nell'archivio digitale.

*Campi relativi alla documentazione fotografica:*

**Collocazione documentazione fotografica:** campo "testo" a compilazione libera, riporta la collocazione fisica della documentazione fotografica, è una casella combinata a *thesaurus* aperto.

**Archivio esterno foto:** campo "collegamento ipertestuale", link di collegamento con eventuali file digitali presenti nell'archivio informatico.

#### 4.4 Scheda Bibliografica

Fornisce la schedatura della bibliografia correlata all'intervento in oggetto, permettendo un'eventuale approfondimento conoscitivo oltre la fonte d'informazione principale utilizzata per l'archiviazione. La tabella si compone dei seguenti campi:

**IDScheda:** campo "numerico", il cui numero identificativo deve coincidere con lo stesso numero inserito nel campo *IDScheda* della scheda di intervento, è una casella combinata i cui dati sono derivati dal campo *IDScheda* della scheda di intervento.

**Altri ID:** campo "testo", il cui contenuto alfanumerico deve coincidere con le schede relative alle altre sezioni del database.

**Autore:** campo "testo", cognome e iniziale del nome dell'autore e/o curatore della pubblicazione, è una casella combinata a *thesaurus* aperto

**Titolo:** campo "testo", titolo per esteso del volume monografico, di parte del volume o dell'articolo, è una casella combinata a *thesaurus* aperto.

**In:** campo "testo", per articoli o parti di volume, riporta per esteso il titolo del volume, della rivista o degli atti di convegno nel quale è inserito, è una casella combinata a *thesaurus* aperto.

**Luogo/Data di pubblicazione:** campo "testo", luogo e anno di pubblicazione, è una casella combinata a *thesaurus* aperto.

**Anno:** campo "numerico", anno di pubblicazione, è una casella combinata collegata alla tabella *thesaurus\_ "Anno"*.

**Pag:** campo "testo", in caso di articolo o di parte di volume riporta le pagine dello stesso.

#### 4.5 Scheda di Riferimento documentario

Scheda che prevede l'informatizzazione del testo integrale del documento utilizzato per l'archiviazione, permettendo un confronto diretto tra i dati sintetizzati e la fonte originale; si compone dei seguenti campi:

**IDdoc:** campo "numerico", chiave primaria, il cui numero identificativo deve coincidere con lo stesso numero inserito nel campo *IDScheda* della scheda di intervento.

**Testo:** campo "Memo", nel quale viene riportato il testo integrale del documento utilizzato per la redazione della scheda di intervento<sup>29</sup>.

**Link:** campo di collegamento ipertestuale al file in formato digitale del documento

## 5. La documentazione di scavo

IL RDBMS contiene anche la versione digitale della documentazione di scavo. In queste tabelle si vuole riprodurre fedelmente il record archeologico che descrive progressivamente la sequenza stratigrafica di uno scavo. L'archivio è articolato in:

- tabelle relative alle suddivisioni cronologiche ed interpretative dello scavo (Periodo, Fase, Attività);
- tabelle relative ai dati stratigrafici (US);
- tabelle relative ai reperti .

### 5.1 La scheda US

La scheda contiene quasi tutte le voci della scheda cartacea ministeriale di Unità Stratigrafica fatta eccezione per i dati sui reperti che vengono ricavati con una query di riepilogo tra la tabella "Scheda US" e la tabella "Quantificazioni"<sup>30</sup>. Sono state aggiunte le voci "Sottotipo" e "Interpretazione sintetica" utili per effettuare ricerche all'interno di tutto l'archivio con un campo comune standardizzato sia nella definizione della fonte materiale, sia nella definizione interpretata; entrambi i campi sono collegati a *thesauri* aperti, mentre i campi criteri di distinzione, modo di formazione, consistenza, stato di conservazione sono ricondotti a *thesauri* chiusi<sup>31</sup>.

La tabella "Scheda US" è l'elemento necessario per il collegamento con le piante di US di ogni scavo in ambiente GIS e si compone dei seguenti campi:

---

29 Questo campo era stato inserito nel primo database realizzato per Pisa (ANICHINI 2004/05) e comprendeva la trascrizione manuale dei documenti. Pur non avendo i tempi necessari per completare questo tipo di lavoro con le medesime modalità o con una conversione OCR dei documenti scansionati, si è scelto di mantenere la scheda per non perdere il lavoro pregresso e nell'ottica di una futura implementazione.

30 All'interno della scheda è stata inserita la possibilità di compilare direttamente i campi corrispondenti alle voci della scheda di USM. Non esistendo ad oggi, se non solo parzialmente (<http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/251/beni-archeologici>) una scheda codificata ministeriale per registrare questo tipo di evidenze - lettura stratigrafica degli elevati - stiamo lavorando, insieme ai professionisti specializzati in questo settore interni all'equipe di ricerca del progetto, alla redazione di un modello di campi ed ai *thesaurus* collegati. I risultati di questo lavoro saranno oggetto di un prossimo contributo.

31 Per tutti i campi della Scheda per i quali non sono apportate specifiche modifiche, che non siano le indicazioni di carattere prettamente informatico, si rimanda alle indicazioni fornite dall'ICCD per la compilazione della scheda US <http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/251/beni-archeologici>.

**Cod\_US:** campo "testo", campo validato, generato dalla sigla dello scavo e dal numero univoco di US.

**US:** campo "testo", compilazione libera (numero di US).

**Tipo:** campo "testo", a scelta guidata, con menù a tendina composto dalle voci positiva, negativa.

**IDintervento:** campo "numerico", a compilazione libera, il valore deve essere uguale al valore *IDScheda* della scheda di intervento.

**Località:** campo "testo", compilazione libera.

**Sigla:** campo "testo", campo a scelta guidata<sup>32</sup>.

**Codice:** campo "testo", il valore immesso deve essere uguale a quanto inserito nel campo Sigla

**Anno:** campo "numerico", campo a scelta guidata collegata alla tabella *Thesaurus\_Anno*.

**Area:** campo "numerico", compilazione libera.

**Saggio:** campo "numerico", compilazione libera.

**Settore:** campo "numerico", compilazione libera.

**Ambiente:** campo "testo", compilazione libera.

**Quadrato:** campo "testo", compilazione libera.

**Quota min:** campo "numerico", compilazione libera.

**Quota max:** campo "numerico", compilazione libera.

**Piante:** campo "testo", compilazione libera.

**Sezioni:** campo "testo", compilazione libera.

**Prospetti:** campo "testo", compilazione libera.

**Foto:** campo "collegamento ipertestuale", compilazione libera, link alla documentazione fotografica dell'US conservata nella directory relativa all'intervento.

**RA:** campo "si/no".

**N:** campo "si/no".

**Definizione e posizione:** campo "testo", compilazione libera.

**Sottotipo:** questo campo consente di correlare i diversi record attraverso una tipologizzazione sintetica della definizione che, invece, deve necessariamente essere lasciata quale campo a compilazione libera, sia per rispondere all'eterogeneità e difformità delle unità stratigrafiche, sia per poter comprendere tutte le definizioni già esistenti e prive di alcuna standardizzazione<sup>33</sup>.

Il campo è un campo "testo", a scelta guidata, collegato al *thesaurus "sottotipo"* composto dalle seguenti voci:

- *altro*
- *apertura*
- *buca*
- *erosione/distruzione*
- *riempimento*

32 originata dal seguente script `SELECT [interventi_sigla].[Sigla], [interventi_sigla].[IDScheda] FROM [interventi_sigla] ORDER BY [Sigla] DESC`

33 Lo sforzo è quello di raccogliere in una delle voci del *thesaurus* tutte le possibili tipologie di tracce. Il vocabolario è stato testato preventivamente (GATTIGLIA 2010) sui ritrovamenti di età medievale di Pisa.

- *sepoltura*
- *strato di cenere/laterizi*
- *strato di malta*
- *strato di pietre/laterizi*
- *strato di terra*
- *struttura lignea*
- *struttura muraria orizzontale*
- *struttura muraria verticale*
- *taglio/trincea*
- *unità di trasformazione*

**Criteri di distinzione:** campo "testo", a scelta guidata, collegato alla tabella *thesaurus "criteri"* composta dalle voci *colore*, *componenti*, *consistenza*, *morfologia* e dalle loro possibili combinazioni:

- *Colore*
- *Componenti*
- *Consistenza*
- *Morfologia*

**Modo di formazione:** campo "testo", a scelta guidata, collegato alla tabella *thesaurus "formazione"* composta dalle seguenti voci:

- *artificiale*
- *artificiale progressivo*
- *artificiale sincronico*
- *naturale*
- *naturale progressivo*
- *naturale sincronico*

La definizione dei componenti è articolata su due campi:

**Inorganici:** campo "testo", compilazione libera.

**Organici:** campo "testo", compilazione libera.

**Consistenza:** campo "testo" a scelta guidata, collegato alla tabella *thesaurus "consistenza"* composta dalle seguenti voci:

- *cementato*
- *compatto*
- *friabile*
- *plastico*
- *sciolto*

**Colore:** campo "testo", compilazione libera.

**Misure:** campo "testo", compilazione libera.

**Stato di conservazione:** campo "testo" a scelta guidata, collegato alla tabella *thesaurus "alterazione"* composta dalle seguenti voci:

- *alterazione biologica*
- *alterazione meccanica<sup>34</sup>*
- *alterazione chimica*

**Descrizione:** campo "memo", compilazione libera.

**Uguale a:** campo "testo", compilazione libera.

**Si lega a:** campo "testo", compilazione libera.

**Gli si appoggia:** campo "testo", compilazione libera.

34 Comprende anche il percolamento

**Si appoggia a:** campo "testo", compilazione libera.

**Coperto da:** campo "testo", compilazione libera.

**Copre:** campo "testo", compilazione libera.

**Tagliato da:** campo "testo", compilazione libera.

**Taglia:** campo "testo", compilazione libera.

**Riempito da:** campo "testo", compilazione libera.

**Riempie:** campo "testo", compilazione libera.

**Posteriore:** campo "testo", compilazione libera.

**Anteriore:** campo "testo", compilazione libera.

**Note:** campo "testo", compilazione libera.

**Interpretazione:** campo "memo", compilazione libera.

**Sintesi:** come il campo "sottotipo" standardizza la definizione della traccia materiale corrispondente all'US, così è previsto un campo per ricondurre ad un unico termine l'interpretazione dell'US. Il campo è un campo "testo", a scelta guidata, collegato alla tabella *thesaurus "interpretazione sintetica"* che è stata redatta cercando di sintetizzare le innumerevoli tipologie di ritrovamenti che sono stati già censiti negli interventi schedati per l'area campione. Il *thesaurus* è comunque aperto e implementabile data la specificità tipologica e geografica di alcuni ritrovamenti.

La tabella comprende le seguenti voci:

- *abbandono*
- *agricolo/ortivo*
- *altro*
- *bottino*
- *basamento*
- *buca*
- *buca di palo*
- *buca per albero*
- *buca per attività produttiva*
- *buca per focolare*
- *buca per rifiuti*
- *buca per sepoltura*
- *butto/discarica*
- *cenere*
- *colluvio*
- *compressione*
- *crollo*
- *crusta marmorea*
- *dark earth*
- *dilavamento*
- *disfacimento*
- *erosione*
- *esondazione*
- *focolare incendio*
- *fondazione*
- *fornace*
- *fossa di fusione*
- *frequentazione/uso*

- *intonaco*
- *intonaco idraulico*
- *inzeppatura*
- *livellamento*
- *muro*
- *paleosuolo*
- *pavimentazione*
- *piano di cantiere*
- *preparazione pavimentale*
- *rasatura*
- *rialzamento*
- *riempimento di fondazione*
- *riempimento/obliterazione*
- *scala*
- *strato carbonioso*
- *strato di malta*
- *strato di pietre/laterizi*
- *struttura muraria orizzontale*
- *struttura muraria verticale*
- *taglio*
- *taglio di fondazione*
- *taglio di spoliatura*
- *termotrasformazione*
- *tetto*
- *trincea*
- *usura*
- *vespaio*
- *volta*

**Attività:** campo "testo", compilazione libera.

**Attività sigla:** campo "testo", compilazione libera, consente il collegamento con la scheda di attività correlata.

**Fase:** campo "testo", compilazione libera.

**Fase sigla:** campo "testo", campo a compilazione libera con validazione, consente il collegamento con la scheda di fase correlata.

**Periodo:** campo "testo", campo a compilazione libera.

**Periodo sigla:** campo "testo", campo a compilazione libera con validazione, consente il collegamento con la scheda di periodo correlata.

**Campionature:** campo "testo", campo a compilazione libera.

**Flottazione:** campo "testo", campo a compilazione libera.

**Setacciatura:** campo "testo", campo a compilazione libera.

**Affidabilità stratigrafica:** campo "testo", campo a compilazione libera.

**Direttore:** campo "testo", campo a compilazione libera.

**Responsabile:** campo "testo", campo a compilazione libera.

## 5.2 La scheda di Attività

Questa tabella, direttamente collegata alla Scheda US, permette una semplice descrizione dell'attività con una definizione sintetica della stessa e la sua datazione. Ad essa sono correlate tutte le singole schede di Unità Stratigrafica che la compongono. La tabella si compone dei seguenti campi:

**IDattività:** campo "testo", compilazione libera, il valore deve coincidere con il valore immesso nel campo *Attività* della scheda di US

**IDintervento:** campo "numerico", a compilazione libera, il valore deve essere uguale al valore *IDscheda* della scheda di intervento.

**Sigla:** campo "testo", campo a scelta guidata.

**Codice attività:** campo "testo", compilazione libera, consente il collegamento tra la scheda US e la scheda di attività correlata, il valore immesso deve pertanto coincidere con quello presente in detto campo.

**Definizione:** campo "testo", campo a compilazione libera.

**Descrizione:** campo "memo", campo a compilazione libera.

**Descrizione sintetica:** come nel caso della Scheda di US, questo campo riconduce ad un unico termine sintetico e standardizzato l'interpretazione dell'attività per consentire una ricerca facilitata all'interno dell'archivio della sequenza stratigrafica. Può infatti ritenersi necessario fare una ricerca direttamente all'interno delle attività senza passare dall'US, laddove in molti casi, solo in forma aggregata si riesce a dare una definizione interpretata più completa rispetto alla singola traccia materiale<sup>35</sup>. Il campo è un campo "testo", a scelta guidata, collegato alla tabella *thesaurus "attività sintetica"* e che corrisponde al IV livello della sintesi interpretativa del database (cfr.§6)<sup>36</sup>.

**Datazione iniziale:** campo "numerico", campo a compilazione libera.

**Datazione finale:** campo "numerico", campo a compilazione libera.

**Codice fase:** campo "testo", compilazione libera, consente il collegamento con la scheda di fase correlata, il valore immesso deve pertanto coincidere con quello presente in detto campo.

**Codice Periodo:** campo "testo", compilazione libera, consente il collegamento con la scheda di periodo

35 Un esempio banale è l'US interpretata semplicemente come "strato di carboni" che solo nella fase di definizione delle attività, aggregata ad altre tracce, darà vita alla definizione "forno". La ricerca della definizione "forno" nelle schede US non darà alcun risultato, ma una ricerca incrociata con le schede di Attività permetterà di accertarne la presenza, verificarne l'interpretazione e da questa risalire a tutte le US così interpretate.

36 Essendo un vocabolario aperto e progressivamente implementabile, resta ad oggi in fase di elaborazione mediante i test operativi che si stanno eseguendo nelle operazioni di inserimento dati ancora in corso. Il *thesaurus* completo verrà quindi pubblicato al termine del lavoro.

correlata, il valore immesso deve pertanto coincidere con quello presente in detto campo.

**Prof min:** campo "numerico", campo a compilazione libera.

**Prof max:** campo "numerico", campo a compilazione libera.

## 5.3 La scheda di Fase

Questa tabella direttamente collegata alla Scheda US, come la precedente, permette una semplice descrizione della fase, la sua definizione sintetica, la datazione. Ad essa sono correlate tutte le singole attività che la compongono. Non è stato inserito alcun campo di sintesi ritenendo improduttivo fare uno sforzo a questo livello del processo interpretativo, dove le definizioni sono strettamente circoscritte al contesto del ritrovamento e possono avere una casistica molto ampia. I termini di comparazione sono quelli di carattere cronologico che possono essere analizzati attraverso la ricerca numerica nei campi di datazione.

La tabella si compone dei seguenti campi:

**IDfase:** campo "testo", compilazione libera; il valore deve coincidere con il valore immesso nel campo *Fase* della scheda di US.

**IDintervento:** campo "numerico", a compilazione libera, il valore deve essere uguale al valore *IDscheda* della scheda di intervento.

**Sigla:** campo "testo", campo a scelta guidata.

**Codice fase:** campo "testo", compilazione libera, consente il collegamento tra la scheda US e la scheda di fase correlata, il valore immesso deve pertanto coincidere con quello presente in detto campo.

**Definizione:** campo "testo", campo a compilazione libera.

**Descrizione:** campo "memo", campo a compilazione libera.

**Datazione iniziale:** campo "numerico", campo a compilazione libera.

**Datazione finale:** campo "numerico", campo a compilazione libera.

**Periodo:** campo "testo", compilazione libera, il valore deve coincidere con il valore immesso nel campo *Periodo* della scheda di US.

**IDperiodo:** campo "testo", compilazione libera, consente il collegamento con la scheda di periodo correlata, il valore immesso deve pertanto coincidere con quello presente in detto campo.

**Prof min:** campo "numerico", campo a compilazione libera.

**Prof max:** campo "numerico", campo a compilazione libera.

## 5.4 La scheda di Periodo

Questa tabella direttamente collegata alla Scheda US, come la precedente, permette una semplice de-

scrizione del periodo, la sua definizione sintetica, la datazione. Ad essa sono correlate tutte le singole fasi che la compongono.

**IDperiodo:** campo "testo", compilazione libera, il valore deve coincidere con il valore immesso nel campo Periodo della scheda di US.

**IDintervento:** campo "numerico", a compilazione libera, il valore deve essere coincidente al valore *IDscheda* della scheda di intervento.

**Sigla:** campo "testo", campo a scelta guidata.

**Codice:** campo "testo", compilazione libera, consente il collegamento tra la scheda US e la scheda di Periodo correlata, il valore immesso deve pertanto coincidere con quello presente in detto campo.

**Definizione:** campo "testo", campo a compilazione libera.

**Descrizione:** campo "memo", campo a compilazione libera.

**Datazione iniziale:** campo "numerico", campo a compilazione libera.

**Datazione finale:** campo "numerico", campo a compilazione libera.

**Prof min:** campo "numerico", campo a compilazione libera.

**Prof max:** campo "numerico", campo a compilazione libera.

## 5.5 Scheda di quantificazione

La tabella è stata pensata per contenere la quantificazione dei materiali ceramici rinvenuti nelle singole Unità Stratigrafiche. Il campo principale è dato dalla classe, a cui si aggiungono i campi funzione, produzione, forma, decoro, datazione iniziale, datazione finale (*range* cronologico utilizzabile per effettuare ricerche numeriche).

**Cod\_US:** campo "testo", a compilazione libera, il valore deve essere uguale al valore *Cod\_US* della scheda di US.

**IDUS:** campo "numerico", a compilazione libera.

**IDintervento:** campo "numerico", a compilazione libera, il valore deve essere uguale al valore *IDscheda* della scheda di intervento.

**Sigla:** campo "testo" campo a scelta guidata.

**Classe:** campo "testo", campo a compilazione libera, è una casella combinata a *thesaurus* aperto. Questa scelta si è resa necessaria per non limitare la possibilità di riutilizzare il database in contesti territoriali diversi da quello dell'area test di progetto. E' infatti noto come, soprattutto per alcuni periodi, le ceramiche possano appartenere a classi peculiari di determinati ambiti regionali, micro-regionali e locali.

**Funzione:** campo "testo", campo a compilazione libera, è una casella combinata a *thesaurus* aperto, implementato progressivamente; ad oggi comprende le seguenti voci:

- Copertura
- Cottura

- Cottura/dispensa
- Dispensa/trasporto
- Edilizia
- Fumo
- Fusione
- Idraulica
- Isolante
- Mensa
- Mensa/dispensa
- Riscaldamento
- Tessile
- Trasporto
- Trasporto/dispensa
- Trasporto/varie
- Varie

**Produzione:** campo "testo", campo a compilazione libera, è una casella combinata a *thesaurus* aperto. Anche in questo caso, vale la riflessione fatta per il campo "classe".

**Forma:** campo "testo", campo a compilazione libera, è una casella combinata a *thesaurus* aperto implementabile progressivamente, sul quale stiamo lavorando contemporaneamente all'immissione dati.

**Decor:** campo "testo", campo a compilazione libera, è una casella combinata a *thesaurus* aperto. Presenta le stesse problematiche già descritte per il campo "classe" a cui è strettamente interconnesso.

**Numero frammenti:** campo "numerico" campo a compilazione libera, indica il numero di frammenti presente per ciascuna classe ceramica.

**Data iniziale:** campo "numerico", campo a compilazione libera.

**Data finale:** campo "numerico", campo a compilazione libera.

I due campi "data" consentono di avere un *range* di riferimento specifico per ogni classe ceramica e permettono sia una ricerca cronologica con la possibilità di comparare le diverse classi, sia una ricerca cronologica interna ad un'unica classe.

La scheda di quantificazione è collegata alla maschera "**Datazione\_US**" che consente di effettuare una datazione automatica dell'Unità stratigrafica in base alle datazioni delle classi di materiali presenti; tale datazione, non vincolante, viene proposta dal sistema al controllo dell'operatore, che decide se accettare o modificare, la datazione proposta.

**Cod\_US:** campo "testo", a compilazione libera, il valore deve essere uguale al valore *Cod\_US* della scheda di Quantificazione.

**N° US:** campo "numerico", a compilazione libera.

**Datazione iniziale proposta:** campo "numerico", campo a scelta guidata originata dal seguente

*script*: =DMax("[data iniziale]";"quantificazione\_classe";"[CodUS]=[quantificazione\_classe]![CodUS]"). Il calcolo automatico prende in considerazione la data maggiore<sup>37</sup> tra tutte le datazioni iniziali<sup>38</sup> (campo data iniziale della scheda di quantificazione) delle classi ceramiche presenti in una determinata US.

**Datazione proposta finale:** campo "numerico", campo a scelta guidata originata dal seguente *script*: =DMax("[data iniziale]";"quantificazione\_classe";"[CodUS]=[quantificazione\_classe]![CodUS]"). In pratica il calcolo automatico prende in considerazione la data maggiore tra tutte le datazioni finali<sup>39</sup> (campo data finale della scheda di quantificazione) delle classi ceramiche presenti in una determinata US.

**Datazione iniziale operatore:** campo "numerico", a compilazione libera. Viene confermata o modificata la datazione iniziale automatica proposta.

**Datazione finale operatore:** campo "numerico", a compilazione libera. Viene confermata o modificata la datazione finale automatica proposta.

## 6. Il Livello di sintesi interpretativa

Il principio di un approfondimento progressivo del dettaglio informativo acquisibile dal sistema, si sviluppa infine nella "scheda di sintesi interpretativa" e nella "scheda di IV livello". La prima è correlata a quella di Intervento, la seconda direttamente connessa alla prima. Entrambe sono funzionali a creare un contesto comune attraverso il quale poter confrontare dati provenienti da tipologie di documentazione differenti secondo lo schema logico descritto inizialmente (cfr. § 1.1).

Ogni ritrovamento registrato all'interno di un intervento, viene descritto passando da quattro livelli di definizione standardizzata che dettagliano sia le informazioni cronologiche, sia quelle tipologico-qualitative.

### 6.1 La cronologia

La gestione dei dati cronologici rappresenta un problema non secondario in un RDBMS archeologico. I dati a disposizione infatti, non solo risultano eterogenei da un punto di vista del metodo di acquisizione e della qualità, ma risultano anche difformi nella definizione cronologica. Non è sempre possibile infatti ricontrollare, alla luce delle nuove conoscenze, le datazioni attribuite, che dobbiamo accettare quindi con un certo margine di dubbio;

37 Essendo un campo numerico, la data maggiore corrisponde alla più recente.

38 Con datazione iniziale si intende la cronologia più antica del range.

39 Con datazione finale si intende la cronologia più recente del range

anche dati raccolti in tempi recenti presentano talvolta un certo margine di incertezza dovuto alla particolarità dei contesti o, più in generale, allo stato della ricerca. Per la gestione di queste informazioni si è scelto di utilizzare un sistema semplice, basato sull'intervallo cronologico definito da due diversi campi numerici denominati "cronologia finale" e "cronologia iniziale", nei quali inserire la datazione assoluta<sup>40</sup>. Si è scelto di datare i secoli con inizio nell'anno 1 e con fine nel successivo anno 100<sup>41</sup>. Il recupero dei dati avviene grazie ad una *query* effettuata su entrambi i dati numerici in modo da definire un intervallo.

La scansione numerica è stata affiancata anche da una più generica cronologia espressa in forma testuale per consentire ricerche semplificate: i macro-periodi, già descritti nella scheda di intervento, sono scanditi in sotto-periodi, attraverso un campo "testo", "**Cronologia**", a scelta guidata, collegato alla tabella *thesaurus Cronologia*<sup>42</sup>, composto dalle seguenti voci:

- *preistoria*,
- *paleolitico*,
- *paleolitico inferiore*,
- *paleolitico medio*,
- *paleolitico superiore*,
- *mesolitico*,
- *neolitico*,
- *neolitico antico*,
- *neolitico evoluto*,
- *neolitico recente*,
- *eneolitico*,
- *eneolitico iniziale*,
- *eneolitico maturo*,
- *bronzo*,
- *bronzo antico*,
- *bronzo medio*,
- *bronzo recente*,
- *bronzo finale*,
- *ferro*,
- *I ferro*,
- *II ferro*,
- *etrusca*,

40 Secondo alcuni il problema dell'eterogeneità e dell'incertezza del dato cronologico risulta particolarmente evidentemente nell'accuratezza e nella precisione delle informazioni archeologiche inserite nei GIS, che le incertezze derivanti da una cronologia imprecisa impongono la necessità di incorporare questo livello di indecisione all'interno dell'architettura stessa dei dati (HARRIS, LOCK 1995).

41 Per le cronologie "avanti Cristo", i numeri saranno preceduti dal segno meno (-)

42 Questo *thesaurus* è stato ripreso con modifiche dalle Linee Guida per la Redazione della Carta Archeologica della Toscana (FRANCOVICH, PELLICANÒ, PASQUINUCCI 2001: 195) e da (ANICHINI 2004-2005)

- *etrusca orientalizzante,*
- *etrusca arcaica,*
- *etrusca classica,*
- *etrusca ellenistica,*
- *romana,*
- *romana medio-repubblicana,*
- *romana tardo-repubblicana,*
- *romana età imperiale,*
- *romana prima età imperiale,*
- *romana seconda età imperiale,*
- *romana tardoantica,*
- *altomedioevo,*
- *altomedioevo VII-VIII secolo,*
- *altomedioevo IX-X secolo,*
- *bassomedioevo,*
- *bassomedioevo XI-XIII secolo,*
- *bassomedioevo XIV-XV secolo,*
- *età moderna,*
- *età moderna XVI secolo,*
- *età moderna XVII secolo,*
- *età moderna XVIII secolo,*
- *età contemporanea,*
- *età contemporanea XIX secolo,*
- *età contemporanea XX secolo,*
- *non determinabile*

Il *thesaurus* propone una suddivisione standard dove è sempre possibile inserire una voce più generica (coincidente con la stessa definizione del macro-periodo, ad es: romano, etrusco, età moderna, ecc...) nei casi in cui le informazioni non consentano una maggiore specifica. Laddove possibile, i sotto-periodi sono specificati con *range* cronologici espressi in secoli (es: età moderna XVII secolo); per gli altri periodi elenchiamo le denominazioni in uso nei diversi ambiti culturali (ad es: seconda età del Ferro o etrusca ellenistica)<sup>43</sup>, pur utilizzando quelli specifici per l'area

43 L'età ellenistica si colloca generalmente tra il 323 a.C., morte di Alessandro Magno, e il 31 a.C., con la battaglia in cui ad Azio Ottaviano sconfigge Antonio e Cleopatra e dà avvio ad un nuovo corso politico, per quanto Pisa entri nell'orbita romana già nel corso del III secolo a.C., è solo con la municipalizzazione seguita alla guerra sociale (89 a.C.) che il centro riceve la cittadinanza romana. Da questa data, dunque, per Pisa sembra corretto non parlare più di età ellenistica, ma di tarda età repubblicana (non utilizzando di fatto anche la definizione "romana medio-repubblicana"). Abbiamo deciso di estendere questa fino al 28 a.C., poiché dall'anno successivo Ottaviano riceve il titolo di Augusto, dando avvio al Principato. La prima età imperiale coincide con l'età giulio-claudia, fino 68 d.C., con la morte di Nerone, mentre la media età imperiale si colloca tra il 69 e il 192 d.C., con la morte di Commodo. Sotto questo imperatore arrivano a conclusione quelle complesse trasformazioni economiche che avevano spostato l'asse produttivo prima dalla penisola italiana alla Gallia e alla Spagna, e quindi definitivamente all'Africa. Dal 193 d.C. ha dunque avvio la tarda età imperiale o età tardoantica, che si conclude con l'arrivo dei Longobardi. La data precisa della conquista longobarda di Pisa appare incerta, per cui abbiamo deciso di fissare

oggetto di studio (ad es: non si utilizzerà II età del Ferro, ma etrusca ellenistica). Il campo numerico permette ovviamente di ovviare a tale problematica e rendere tutti i dati immediatamente raffrontabili.

## 6.2. La sintesi del ritrovamento: dalla traccia materiale alla città

Sviluppando i passaggi che hanno guidato la creazione della struttura logica di tutto l'archivio (§1.1), ogni ritrovamento riferibile ad una determinata cronologia, viene ricondotta progressivamente a quattro definizioni di sintesi.

### 6.2.1 La scheda di IV Livello

Il primo grado di sintesi, denominato IV livello, individua la tipologia e la qualità del ritrovamento. La scheda è costituita dai seguenti campi:

**IDintervento:** campo "numerico", a compilazione libera, il valore deve essere uguale al valore *IDScheda* della scheda di intervento.

**IDperiodo:** campo "testo", compilazione libera, corrisponde alla sigla del periodo e al numero identificativo dell'intervento (ad es: intervento n.1, periodo bassomedievale = BM1)

**IV livello:** campo "testo", campo a compilazione libera, è una casella combinata a *thesaurus* aperto, implementabile progressivamente. La definizione qui adottata definisce il carattere tipologico-qualitativo del ritrovamento. Se è semplice ricondurre alcune categorie ad un unico termine che racchiuda le specifiche principali<sup>44</sup>, la grande varietà di evidenze materiali diversificate e più o meno complesse, richiede necessariamente la possibilità di implementare il vocabolario già predefinito con i termini più comuni<sup>45</sup>.

**Cronologia:** campo "testo", collegato con la tabella "*thesaurus* cronologia" (§ 6.1) che elenca i diversi sotto-periodi

**Datazione iniziale:** campo "numerico", campo a compilazione libera. Con gli stessi criteri già descritti

---

arbitrariamente la conclusione di tale periodo nel 600 d.C.

44 Si pensi ad esempio al termine "ceramici" che risponde alla tipologia = reperto mobile, ma anche alla qualità = ceramica

45 E' necessario ricordare come alcune tracce siano caratteristiche solo di determinati territori e/o culture. In questa fase del lavoro, ogni operatore ha la possibilità di implementare il *thesaurus*, dopo aver tentato di ricondurre il ritrovamento all'elenco già impostato, per evitare di produrre una mole enorme di lemmi distinguibili solo per sfumature minime e non significative. Tale operazione genera nel gruppo di lavoro un intenso dibattito metodologico mirato a riflettere sull'effettivo significato che ogni termine assume in campo archeologico: l'assenza di definizioni standardizzate nella disciplina fa emergere infatti, come archeologi di formazione diversa (soprattutto per specializzazioni cronologiche) attribuiscono a tracce diverse il medesimo termine o viceversa, come ad una stessa traccia riferiscano termini diversi. Riteniamo di poter affrontare una disamina esaustiva, solo al termine di questa fase di lavoro, quando il campione di dati affrontato sarà maggiormente consistente.

per i campi di datazione, indica la data più antica alla quale può essere ricondotta la formazione della traccia materiale.

**Datazione finale:** campo "numerico", campo a compilazione libera. In questo caso indica la data più recente alla quale può essere attestata la traccia materiale.

A completamento della scheda di sintesi è inserito un campo di "affidabilità" della traccia e della sua interpretazione. I criteri di assegnazione del valore di affidabilità saranno discussi nella successiva fase del lavoro, quando tutti i dati inseriti saranno revisionati e verificati da archeologi specializzati nei diversi periodi storici.

### 6.2.2 La scheda di sintesi di III livello

La scheda di Sintesi, alla quale si accede direttamente dalla maschera Scheda di Intervento, raggruppa le definizioni di **III°, II° e I° livello**<sup>46</sup>. Se nella definizione di quarto livello il processo interpretativo del ricercatore si limita a rintracciare in un termine univoco tutte le caratteristiche tipologico-qualitative del ritrovamento, nei successivi tre livelli di sintesi, diventa parte sostanziale della descrizione del dato e delle sue relazioni con lo spazio. Progressivamente si definiscono le caratteristiche tipologico-funzionali (III° livello) e il ruolo, in termini di vocazione, assunto da un determinato record in rapporto allo spazio sia su scala locale che urbana (livelli II° e I°).

I campi (Livello I, II e III) sono campi "testo" a scelta guidata. Ogni campo è collegato ad una propria tabella "thesaurus" che, fatta eccezione per il I° Livello, è condizionata nelle opzioni di scelta del termine apposto nel campo del livello precedente<sup>47</sup>.

Come nella scheda di IV livello, anche qui viene inserito il periodo di riferimento con l'indicazione di un *range* cronologico tra **Datazione iniziale** e **Datazione finale**. Entrambi i campi sono espressi sia in forma testuale, con la possibilità di scelta dei sottoperiodi [campo "testo", collegato con la tabella "thesaurus cronologia" (§ 6.1) che elenca i diversi sottoperiodi], sia in forma numerica [campo "numerico", a compilazione libera; vedi criteri descritti (§6.1)]

Sono campi identificativi e di collegamento i campi:

**IDintervento:** campo "numerico", a compilazione libera, il valore deve essere uguale al valore *IDscheda* della scheda di intervento.

**IDperiodo:** campo "testo", compilazione libera, corrisponde alla sigla del periodo e al numero identificativo dell'intervento (ad es: intervento n.1, periodo bassomedievale = BM1)

**Quota:** campo "numerico", a compilazione libera. Ad

46 I *thesauri* relativi saranno oggetto di uno specifico contributo.

47 Per il campo "Livello II" la scelta delle voci possibili è riferita esclusivamente a quelle comprese nella definizione scelta nel Livello I. Per il campo "Livello III", i termini disponibili sono all'interno di *thesauri* chiusi a seconda della voce scelta nel Livello II. Il principio è quello che ogni livello è una specifica del precedente, letto dal I° al III°, o una sintesi, letto dal III° al I°.

ogni ritrovamento è possibile associare, laddove presente, un riferimento altimetrico espresso in metri sul livello del mare.

**Affidabilità quota:** il dato relativo alla quota di un determinato ritrovamento risulta fondamentale per la realizzazione dei piani quotati altimetrici di periodo. Come è stato, però, già accennato, i dati sulla profondità riportati nelle varie documentazioni sono in maggioranza relativi, riferiti a generici piani di campagna o altrettanto generici punti 0 relativi, e solo in rarissimi casi assoluti. Si rende quindi necessario verificare i dati altimetrici presenti e assolutizzarli, cioè riferirli al livello del mare. I dati ottenuti, però risentono della maggiore o minore genericità del riferimento scelto. Pertanto non tutti i dati hanno uguale veridicità. Per questo si è deciso di affiancare i dati sulla profondità ad un controllo della loro affidabilità gestito attraverso una triplice scala di valori: *esatta, calcolata affidabilità buona, calcolata affidabilità scarsa*. Il processo di assolutizzazione delle quote è avvenuto in ambiente GIS rapportando le quote relative al modello tridimensionale del terreno attuale e sottraendo il valore relativo presente nella documentazione. A seconda della precisione di ubicazione dello 0 relativo è stato, quindi, attribuito il grado di affidabilità della quota calcolata: *calcolata affidabilità buona o calcolata affidabilità scarsa*. Il valore *esatta* è previsto per quei dati in cui direttamente in fase di scavo è stato scelto un punto di riferimento quotato assoluto.

Il campo è un campo "testo", a scelta guidata, collegato alla tabella "thesaurus affidabilità" composto dalle seguenti voci:

*Esatta:* quota assoluta s.l.m. rilevata direttamente da chi ha eseguito lo scavo.

*Calcolata buona:* quota assoluta calcolata a posteriori per la quale è possibile determinare con buona precisione il punto Ø di origine delle quote (errore sul punto Ø ≤ 10 cm).

*Calcolata scarsa:* quota assoluta calcolata a posteriori per la quale non è possibile determinare con buona precisione il punto Ø di origine delle quote (errore sul punto Ø > 10 cm).

*Quota assente:* non è possibile calcolare la quota assoluta o perché mancante la quota relativa, o perché mancante il punto Ø relativo, o perché non è possibile posizionare il punto Ø di origine delle quote.

#### 6.2.2.1 Valutazione dell'affidabilità della categorizzazione di un record<sup>48</sup>

Il processo di sintesi sviluppato nei quattro livelli descritti, trasforma l'informazione archeologica primaria in categorie standardizzate che andranno a concorrere direttamente al calcolo del potenziale archeologico. Il percorso è quindi particolarmente

48 Si ringrazia per le riflessioni condivise su questa problematica e per la stesura di un primo report, base di riferimento di questo paragrafo, i collaboratori del progetto: Antonio Campus, Lorenza La Rosa, Claudia Sciuto e Giulio Tarantino

delicato perché incide direttamente sulle analisi e le considerazioni storico-archeologiche e matematiche che consentiranno di giungere al prodotto finale del progetto. Abbiamo sottolineato più volte in questo contributo come le difficoltà della disomogeneità, della carenza e delle lacune registrate nelle fonti abbiano necessariamente condizionato tale processo. Pur avendo studiato un sistema di archiviazione che cerca di attutire quanto più possibile tali problematiche, riteniamo indispensabile inserire un campo che permetta di valutare, con parametri chiari, l'affidabilità complessiva della categorizzazione di un dato.

Individuando nella fonte, intesa come documentazione archeografica dell'intervento, il punto nodale di questa riflessione, è stata elaborata una tabella per la valutazione della documentazione di ogni intervento. Il punto di partenza è dato dall'assunto che ad una maggiore quantità di documentazione corrisponda una maggiore affidabilità dell'informazione; una documentazione completa permette infatti una migliore verifica, e comprensione, del dato grezzo, nonché una maggiore affidabilità della sua categorizzazione. Per quanto non fosse nostro obiettivo giungere ad una valutazione qualitativa della documentazione (in assenza di standard riconosciuti che definiscano esattamente cosa contiene, ma soprattutto con quali criteri debba essere redatta una documentazione "di qualità"), si è reso necessario affiancare un parametro di questo tipo a quello prettamente quantitativo. Il risultato di questo lavoro è una tabella di calcolo che permette di ottenere un punteggio per ogni intervento, secondo una serie di semplici passaggi preventivamente definiti, in modo che i parametri di giudizio degli operatori siano il più possibile codificati ed oggettivi. I principali campi di interrelazione sono la tipologia dell'intervento e la tipologia della documentazione.

Per semplificare l'eterogeneità presente, le diverse tipologie di intervento sono state raggruppate in tre macro categorie organizzate secondo simili caratteristiche di tipologia di documentazione e di potenziale informativo prodotti:

1. *Sondaggi geognostici*: carotaggi
2. *Ricerche di superficie*: ricognizioni di superficie, sondaggi geofisici
3. *Scavi*: scavi stratigrafici (di tutte le tipologie), assistenze, sbancamenti, trincee, ecc...

Contemporaneamente sono state individuate le diverse tipologie di documentazione che secondo gli "standard" (più o meno riconosciuti, ma comunque indicati dall'ICCD) devono essere prodotte per ogni intervento, anche in questo caso le informazioni sono state raggruppate in categorie che consentano di inserire documenti acquisiti o redatti con metodologie differenti:

1. *Schede compilative*
2. *Documentazione fotografica*
3. *Documentazione grafica*
4. *Relazione*
5. *Analisi dei reperti*

## 6. *Matrix*

Ogni categoria di documentazione viene interpolata con le tre macro categorie di tipologia di intervento e per ogni interpolazione vengono definiti tre gradi di accuratezza e completezza di redazione della documentazione corrispondente. I tre gradi corrispondono rispettivamente a:

- primo grado: assenza della documentazione, valore uguale a 0
- secondo grado: intermedio, valore uguale a 1
- terzo grado: massimo grado informativo, valore uguale a 2

La somma di tutti i punteggi acquisiti per ogni categoria di documentazione dà origine ad un valore complessivo di affidabilità dell'informazione del record archeologico relativo.

Di seguito sono illustrati i parametri utilizzati per la valutazione delle tipologie di intervento in ogni categoria di documentazione.

Per la natura stessa della tipologia di intervento al quale si riferiscono, alcuni interventi non possono conseguire il massimo grado informativo (grado III) in determinate categorie di documentazione. In questi casi si è stabilito che il grado intermedio corrisponde al massimo del potenziale informativo che può essere ricavato, e documentato, da quell'intervento.

La presenza del terzo livello comprende automaticamente le voci del secondo livello.

### **Documentazione compilativa**

*Sondaggi geognostici:*

I° grado: non esiste nessun tipo di schedatura delle US riconosciute nella carota.

II° grado: descrizione delle US individuate nella carota con descrizione delle caratteristiche salienti.

*Ricerche di superficie:*

I° grado: non esiste nessun tipo di schedatura delle evidenze.

II° grado: compilazione delle schede UT.

*Scavi:*

I° grado: assenza delle schede US .

II° grado: è presente l'elenco US completo, qualche scheda US è stata compilata, oppure la maggioranza delle schede US sono state compilate, ma in modo incompleto.

III° grado: la totalità o la quasi totalità delle schede US sono state compilate, almeno nei campi fondamentali (anagrafica e rapporti) secondo le indicazioni dell'ICCD.

### **Documentazione fotografica**

*Sondaggi geognostici:*

I° grado: non esistono fotografie della carota.

II° grado: foto generali (area di intervento, cassette) e foto della sequenza stratigrafica individuata nella carota.

#### *Ricerche di superficie:*

I° grado: non esistono fotografie.

II° grado: fotografie dei terreni ricogniti o di qualche evidenza particolare individuata, con denominazione delle UT presenti ed adeguati riferimenti.

#### *Scavi:*

I° grado: non esistono fotografie.

II° grado: fotografie generali, fotografie sporadiche solo a qualche evidenza senza documentazione delle US, foto non leggibili (sfuocate o con cattiva illuminazione), foto senza riferimenti metrici e orientamento.

III° grado: fotografie di tutte le US e di eventuali elementi particolari, foto completamente leggibili (a buona definizione), con riferimenti metrici e orientamento corretti.

### **Documentazione grafica**

#### *Sondaggi geognostici:*

I° grado: non esiste alcun tipo di documentazione grafica della carota.

II° grado: resa grafica della sezione stratigrafica (LOG) con indicazione e caratterizzazione delle US riconosciute.

#### *Ricerche di superficie:*

I° grado: non esiste alcun tipo di documentazione grafica.

II° grado: cartografia di riferimento e delimitazione degli areali riconosciuti (UT).

#### *Scavi:*

I° grado: non è stata realizzata alcuna documentazione grafica oppure sono presenti solo schizzi a mano libera; le piante non hanno alcun tipo di riferimento (caposaldo) per essere agganciate all'area di scavo e tra loro.

II° grado: sono presenti solo alcune piante composite o di fase dove non sono riconoscibili i limiti delle singole US, non sono riportate le quote o lo sono in modo insufficiente.

III° grado: sono presenti le planimetrie di tutte le US con quotatura corretta (quote assolute o quote relative a punto 0 noto) i capisaldi di riferimento.

### **Relazione**

#### *Sondaggi geognostici:*

I° grado: non esiste alcuna relazione.

II° grado: esiste una relazione generale che riassume esclusivamente l'interpretazione dell'evidenza riscontrata senza riferimento e descrizione del dato grezzo.

III° grado: relazione completa con descrizione della sequenza stratigrafica e delle singole US.

#### *Ricerche di superficie:*

I° grado: non esiste alcuna relazione.

II° grado: esiste una relazione generale che riassume esclusivamente l'interpretazione dell'evidenza riscontrata senza riferimento e descrizione del dato

grezzo.

III° grado: relazione completa con descrizione del dato primario.

#### *Scavi:*

I° grado: non esiste alcuna relazione .

II° grado: relazione non periodizzata, senza descrizione della fonte materiale, diario di scavo o relazione illeggibile (sintassi errata).

III° grado: relazione completa che fa riferimento con precisione al dato grezzo, periodizzata

### **Analisi dei reperti**

#### *Sondaggi geognostici:*

I° grado: i materiali non sono stati analizzati.

II° grado: gli eventuali materiali rinvenuti nella carota, sono stati lavati, catalogati e studiati.

#### *Ricerche di superficie:*

I° grado: i materiali non sono stati analizzati.

II° grado: esistono solo alcune informazioni sui materiali rinvenuti con documentazione parziale (solo alcune fotografie o disegni o tabelle di quantificazione).

III° grado: materiali lavati/sigliati, fotografie di ogni contesto, eventuali disegni, tabelle di quantificazione.

#### *Scavi:*

I° grado: assenza di disegni, fotografie e tabelle di quantificazione.

II° grado: esistono solo alcune informazioni sui materiali rinvenuti con documentazione parziale (solo alcune fotografie o disegni o tabelle di quantificazione).

III° grado: materiali lavati/sigliati, fotografie di ogni contesto, eventuali disegni, tabelle di quantificazione.

### **Matrix**

#### *Scavi:*

I° grado: non realizzato, illeggibile .

II° grado: presente e realizzato secondo convenzioni condivise dalla comunità scientifica<sup>49</sup>.

## **7. L'interfaccia utente**

Una parte specifica del database, fin dalla schermata di apertura, è destinata agli utenti non amministratori; a questi è consentita la consultazione e la ricerca all'interno della banca dati, attraverso una serie di maschere, ma non la modifica o l'immissione-

---

49 E' necessario porre questa specifica perché sono stati riscontrati diagrammi stratigrafici realizzati, pur in anni molto recenti, senza seguire le convenzioni del diagramma di Harris, ma secondo regole non specificate, che non rimandano a nessun riferimento bibliografico noto, privi di legenda che consenta di comprendere una simbologia che risulta al momento incomprensibile.

ne dei dati. L'interfaccia utente è stata pensata per consentire una più agevole lettura dei dati archeologici nel loro complesso, per questo le singole maschere riuniscono al loro interno i dati di più tabelle. Le maschere dell'interfaccia utente sono state realizzate attraverso *query* tra differenti tabelle e con l'inserimento di sotto-maschere. La maschera utente "scheda di intervento", oltre ai campi della tabella di intervento presenta, al suo interno le coordinate della georeferenziazione (dalla tabella localizzazione), la descrizione sintetica (dalla tabella descrizione sintetica) e i record relativi a quell'intervento nei quattro livelli di categorizzazione. In questo modo l'utente ha immediatamente un quadro complessivo del singolo intervento, sul quale può effettuare un vasto numero di ricerche sia cronologiche, sia tipologiche, dal momento che tutti i campi visibili sono indagabili. Attraverso il tasto "sequenza" si può accedere alla maschera di *query* "sequenza" che illustra la sequenza complessiva di uno scavo con i dati provenienti dalla tabelle dei livelli di categorizzazione, dalla tabella di periodo e dalla tabella di fase relative al singolo intervento. Da queste si può risalire alle singole schede di fase o periodo che al loro interno comprendono rispettivamente le fasi e le attività ad esse relative, via via fino alla scheda di Unità Stratigrafica, riportata in una versione ridotta rispetto alla scheda completa, e comprendente all'interno anche i dati di quantificazione dei reperti.

## Bibliografia

ANICHINI F., 2004-2005, *Tutela, ricerca, valorizzazione del patrimonio archeologico: progetto per il G.I.S. della città di Pisa*, t.d.l. Università di Pisa, rel. prof. M. Milanese

ANICHINI F., PARIBENI E., 2005 *Il Gis Archeologico della città di Pisa. Primi risultati per la tutela e la gestione del patrimonio archeologico pisano*, «Notiziario della Soprintendenza Archeologica per la Toscana»,1, pp. 205-210

BAGG J, RYAN N. 1997, *Modelling historical changes in Southern Corsica*, in KEMP Z. (a cura di), *Innovations in GIS*, London, pp. 42-55

[http://kar.kent.ac.uk/21508/1/Modelling\\_historical\\_change\\_in\\_southern\\_Corsica.htm](http://kar.kent.ac.uk/21508/1/Modelling_historical_change_in_southern_Corsica.htm)

BINI D., DUBBINI N., STEFFÈ S. 2011, *Modelli matematici per la determinazione del potenziale archeologico*, in MapPapers 4-I, pp.68-76

[http://mappaproject.arch.unipi.it/wp-content/uploads/2011/08/MapPapers\\_41.pdf](http://mappaproject.arch.unipi.it/wp-content/uploads/2011/08/MapPapers_41.pdf)

D'ANDREA A. 2006, *Documentazione archeologica, Standard e trattamento Informatico*, Budapest [http://docenti2.unior.it/doc\\_db/doc\\_obj\\_18122\\_25-03-2011\\_4d8c69c14d60e.pdf](http://docenti2.unior.it/doc_db/doc_obj_18122_25-03-2011_4d8c69c14d60e.pdf)

FRANCOVICH R., PELLICANÒ A., PASQUINUCCI M. (a cura di) 2001, *La Carta Archeologica. Fra ricerca e pianificazione territoriale. Atti del Seminario di studi organizzato dalla Regione Toscana Dipartimento delle Politiche Formative e dei Beni Culturali*, Firenze

FRONZA V. 2003, *Principi di database management in archeologia: l'esperienza senese*, in FIORILLO R., PEDUTO P. (a cura di), III Congresso Nazionale di Archeologia Medievale (Complesso di Santa Sofia, Salerno, 2 - 5 ottobre 2003), Firenze, pp. 629-632 [http://unisi.academia.edu/vittoriofronza/papers/92225/2003-principi\\_di\\_database\\_management\\_in\\_archeologia\\_lesperienza\\_senese](http://unisi.academia.edu/vittoriofronza/papers/92225/2003-principi_di_database_management_in_archeologia_lesperienza_senese)

FRONZA V. 2004, *Database Management applicato all'archeologia nell'ambito del progetto "Paesaggi Medievali"* in Relazione del progetto archeologia dei paesaggi medievali (anno 2000 - 2004) pp.399-451 <http://www.paesaggimedievali.it/>

FRONZA V. 2009a, *L'archiviazione del dato in archeologia*, in FRONZA V., NARDINI A., VALENTI M. (a cura di) 2009, *Informatica e Archeologia Medievale. L'esperienza senese*, Firenze, pp. 29-43

FRONZA V., NARDINI A. 2009, *Un sistema informativo per la gestione dello spazio urbano*, in VOLPE G., FAVIA P., V Congresso Nazionale di Archeologia Medievale, Foggia-Manfredonia 30 settembre-3 ottobre 2009, Firenze [http://unisi.academia.edu/VittorioFronza/Papers/125095/2009\\_-\\_Un\\_sistema\\_informativo\\_per\\_la\\_gestione\\_dello\\_spazio\\_urbano](http://unisi.academia.edu/VittorioFronza/Papers/125095/2009_-_Un_sistema_informativo_per_la_gestione_dello_spazio_urbano)

GABUCCI A. 2005, *Informatica applicata all'archeologia*, Roma

GATTIGLIA G. 2009, *Open digital archives in archaeology a good practice*, in *Archeologia e Calcolatori*, Supplemento 2, 2009, pp. 49-63

GATTIGLIA G. 2010, *Pisa tra VII e XIV secolo alla luce dell'archeologia*. Tesi di dottorato, Pisa 2010

GATTIGLIA G. 2011, *Pisa nel Medioevo*, Pisa

HARRIS T.M., LOCK G. 1995, *Toward an evaluation of GIS in European Archaeology: the past, present and future of theory and applications*, in LOCK G., STANCIC Z. (a cura di) 1995, *Archaeological and Geographical Information Systems: a European Perspective*, London, pp. 349-365



Quest'opera è stata rilasciata con licenza Creative Commons Attribuzione 3.0 Unported. Per leggere una copia della licenza visita il sito web <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/> o spedisci una lettera a Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.