Università degli Studi di Napoli Federico II
Dipartimento di Filologia Classica "F. Arnaldi"

Centro Regionale di Competenza "Innova"

Reti della cultura

In margine al Convegno Internazionale «Servizi e contenuti digitali. Gli elementi base della Società della Conoscenza»

a cura di Rossana Valenti

Naus Editoria
2010

Reti della cultura, In margine al Convegno Internazionale «Servizi e contenuti digitali. Gli elementi base della Società della Conoscenza», a cura di Rossana Valenti.

Impaginazione
Teresa Tagliaferri

Stampa
Arti Grafiche Sud (Salerno)

© Pozzuoli, 2010 - Naus Editoria - www.naus.it

ISBN 978-88-7478-015-0

1. Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione 2. Archeologia 3. Filologia Classica 4. e-Culture

Una proposta per il trattamento informatico dei Beni Culturali relativi ai Campi Flegrei

Andrea D'Andrea, Giuseppe Di Santo, Lorenzo Miletti, Elsa Nuzzo, Angela Palmentieri, Adriano Peron, Giuliano Sammartino, Rossana Valenti

1. Mappe e itinerari della conoscenza

Le pagine che seguono presentano i risultati della ricerca di un gruppo di studiosi - archeologi, filologi e informatici - che hanno lavorato, sotto la guida di Adriano Peron e Rossana Valenti, nell'ambito del Centro regionale di Competenza "Innova", alla definizione di un trattamento informatico dei Beni Culturali relativi ai Campi Flegrei[1].

Il Centro regionale di Competenza "Innova" - per lo Sviluppo e il Trasferimento dell'Innovazione applicata ai beni Culturali e Ambientali - è stato costituito per volontà della Regione Campania e di gran parte della rete della ricerca pubblica regionale operante sul tema dei Beni Culturali e Ambientali. Il Centro raccoglie e integra gruppi di ricercatori che fanno riferimento a tutte le aree tecniche e scientifiche coinvolte nello sviluppo e nel trasferimento dell'innovazione ai BB.CC.AA.: Istituto di Cibernetica e Istituto di Calcolo e Reti ad Alte Prestazioni del C.N.R., Università della Campania, Parchi scientifici e tecnologici, Centro Universitario Europeo per i Beni Culturali. L'obiettivo è l'elaborazione di nuove metodologie e nuovi strumenti per promuovere la conservazione del patrimonio culturale e ambientale, tenendo conto dei fabbisogni espressi dalle imprese, che operano nel settore, e dagli utenti, che vivono nella regione o vi vengono in visita. Sono più di 320 i ricercatori impegnati nello sviluppo di tecniche, strumenti, materiali avanzati, da mettere a disposizione di uno dei settori strategici più importanti per lo sviluppo economico della regione e dell'intero Paese.

Il patrimonio dei Beni Culturali e Ambientali della Campania è infatti di valore inestimabile sul piano culturale, e rivela nel contempo grandi potenzialità come importante risorsa di sviluppo della regione. La conservazione del patrimonio contribuisce sia ad aumentare l'occupazione e a migliorare il quadro visivo/percettivo di vita (e quindi la capacità di attrazione per nuove attività), sia a riprodurre le radici della comunità, a vivificare il sentimento di appartenenza, a diffondere valori culturali e relazionali che si riferiscono alla realtà storica, artistica e ambientale, e quindi a promuovere, in ultima analisi, un nuovo equilibrio tra innovazione e sviluppo da un lato e memoria e radici dall'altro.

Lo scenario scelto per il "progetto dimostratore" del Centro è rappresentato da due aree territoriali: Campi Flegrei e Paestum con l'area del Cilento, zone ricche non solo di beni culturali (collezioni di oggetti e relativi contesti), ma anche di attività che ben caratterizzano la storia delle comunità così come si sono venute determinando nello scorrere del tempo.

La ricchezza delle aree territoriali dei Campi Flegrei e di Paestum offre un così ampio e diversificato patrimonio che esse rappresentano il laboratorio ideale per costruire forme di recupero, e attivare percorsi di valorizzazione e divulgazione della conoscenza del patrimonio culturale e ambientale. L'integrità dei monumenti e dell'impianto urbano considerati offrono una completezza di informazioni, molto rara nel panorama internazionale, tale da favorire una serie di attività di ricerca che ne possono fare un campo di sperimentazione unico nel bacino del Mediterraneo in riferimento ai suoi molteplici aspetti archeologici, antropologici e naturalistici.

Tra le attività di ricerca e sviluppo alcune sono orientate alla verifica sul campo della possibilità di

far convergere le varie metodologie e tecnologie informatiche in uno scenario complesso come quello determinato dalla promozione dell'identità culturale di un'area geografica.

In questo contesto, il nostro gruppo di ricerca ha lavorato al problema della gestione dell'informazione applicata ai Beni Culturali, mettendo a punto un sistema informatizzato georeferenziato che integra fonti letterarie ed evidenze archeologiche. Dal punto di vista dello studioso di discipline classiche, l'impegno è rivolto a lavorare con la 'memoria' di un territorio in modalità assolutamente nuove: l'interesse è infatti focalizzato non solo sui supporti fisici e sulla loro conservazione, sui testi e sulla loro interpretazione, quanto piuttosto sull'accesso all'informazione; si tratta di elaborare - insieme agli informatici - un sistema 'globale' di conservazione della memoria archeologica e letteraria, tale da rendere possibile agli utenti non solo conoscere gli oggetti dell'informazione ma disporre anche dei relativi contesti di interpretazione, recuperando i legami impliciti che legavano tra loro i vari aspetti della civiltà antica, e accedendo infine all'informazione ovunque questa sia localizzata.

Si lavora dunque a costruire una vera e propria 'mappa' non solo nel senso geografico, ma anche da un punto di vista concettuale, rivedendo in parte gli stessi criteri operativi sottesi alle varie discipline.

Per delineare le tappe di questo processo, che si è aperto da poco, grazie all'integrazione tra informatica e discipline umanistiche, e che conduce tra l'altro a un ripensamento di concetti-chiave, come quelli di 'paesaggio', 'mappa' e 'rappresentazione geografica' di un territorio, conviene, come sempre, partire dalle parole che usiamo e dalla loro origine antica.

Tovagliolo, fazzoletto, piccolo panno: è questo il prestito punico[2] che ha originato il latino *mappa*.

Dal significato originario si è svolto quello di rappresentazione cartografica molto dettagliata di una zona limitata di terreno, sulla base dell'uso degli antichi agronomi che la eseguivano di solito su una tela. Per estensione sempre maggiore del campo semantico, la parola passò a indicare la rappresentazione piana di una grandissima parte del globo o di tutta la superficie terrestre. Nel latino medioevale compare l'espressione *mappa mundi*, "mappa del mondo", che poi diverrà nelle lingue moderne il "mappamondo", cioè il globo che ruota attorno a un asse, sul quale è rappresentata tutta la Terra, senza più alcun rapporto con il significato originale della voce "mappa", che indica sempre una rappresentazione piana dello spazio.

Create nell'antichità con lo scopo di studiare territori, indicare percorsi, tracciare rotte, le mappe erano preziose nella guerra come nel commercio, nell'architettura come nelle colonizzazioni. La tradizione geografica greca trova le sue premesse nella scuola filosofica ionica: uno dei suoi esponenti - Anassimandro - era riconosciuto dagli stessi autori antichi come il redattore della prima carta del mondo. Le redazioni cartografiche greche ci sono giunte solo attraverso le interpretazioni medioevali: dalle carte T in O (che rappresentano la Terra completamente circondata dall'Oceano) alle carte che dal XII secolo in poi illustrano la *Geographia* di Tolomeo.

Erede del patrimonio culturale greco la mentalità romana recupera la funzione celebrativa che il mondo ellenistico aveva attribuito ai *pinakes*, ai quadri geografici appesi alle pareti dei portici. Si tratta di raffigurazioni monumentali che trovano una loro traduzione più modesta, ma molto funzionale, nelle mappe regionali con cui i soldati avevano l'abitudine di decorare i propri scudi, a ricordo dei luoghi in cui avevano operato. Accanto alla dimensione celebrativa, la rappresentazione cartografica assume per i Romani un deciso aspetto funzionale: segnalare percorsi in un mondo aperto dalla progressiva, inarrestabile conquista di nuovi territori. In questo contesto si colloca la *Tabula Peutingeriana*, itinerario stradale della tarda età imperiale, giunto a noi attraverso la copia medioevale, che svolgeva in un rotolo lungo circa m. 7,40 il mondo conosciuto dai Romani. Dal momento che la carta esprime il modo in cui l'uomo si pone in relazione con la terra e quindi rispecchia l'organizzazione sociale del gruppo che la produce, ci può apparire ovvio che un apparato statale centralizzato, come quello romano,

abbia rivolto particolare attenzione allo strumento cartografico, adottando inevitabilmente un 'punto di vista' rigorosamente 'romanocentrico' nella rappresentazione geografica[3].

La *Geographia* di Tolomeo fu ristampata fino al 1570: sebbene l'opera si limitasse a descrivere l'impero romano, il mondo antico, e ignorasse completamente il Nuovo Mondo, tuttavia aveva una caratteristica essenziale, che fa di Tolomeo il "geografo della modernità": descrive la Terra in termini spaziali attraverso un sistema di coordinate – latitudine e longitudine – cioè di distanze calcolate rispetto all'Equatore e a un meridiano convenzionale, di cui ci serviamo ancora oggi per identificare ogni punto sulla superficie terrestre. Per questo motivo Tolomeo fu anche il geografo di Colombo: la sua opera, pur non contenendo alcuna indicazione sul mare Oceano che separa il Mediterraneo dal continente americano, fornisce, con lo schema spaziale, la logica e il principio che consentivano di pensare quest'ultimo in termini di continuità e di omogeneità rispetto alle terre già note[4].

La cartografia successiva è dominata da due figure: quella di Gerardo Mercatore, matematico e geografo, autore di un planisfero "ad uso dei marinai", pubblicato nel 1569, che costituisce ancora oggi un punto di riferimento obbligato della cartografia, e quella di Abramo Ortelio, il cui *Theatrum orbis terrarum* appare il 20 maggio del 1570 ad Anversa. Ortelio introdusse nelle opere cartografiche le innovazioni che creeranno il vero atlante moderno, anche se non fu lui a 'inventare' la parola divenuta in seguito canonica per indicare una raccolta di carte geografiche: era stato infatti Antoine du Pe'rac Lafrery di Besancon, incisore ed editore, a pubblicare a Roma, tra il 1560 e il 1570, una serie di carte rilegate in volume ponendo sulla pagina del titolo la figura del mitico Atlante con il globo sulle spalle, da cui deriverà la denominazione di "atlante". Ma Ortelio fu il primo a dare un'organizzazione logica e funzionale a una raccolta cartografica ponendo in ordinata successione il planisfero, quindi le carte di Europa, Asia, Africa, America, seguite da carte regionali dettagliate; fu il primo a ridurre tutte le carte a uno stesso formato coordinando le sue con quelle di altri autori, di cui registra diligentemente i nomi in un *Catalogus auctorum*; fu il primo ad aggiungere alle carte moderne una serie di carte del mondo antico, mostrando così che il superamento della geografia antica, reso necessario dalle scoperte, non poteva comunque prescindere da un esercizio di riflessione sul passato; fu il primo, ancora, ad aggiornare organicamente la sua raccolta di carte nelle edizioni successive; fu il primo, infine, a porre sul verso di ciascuna tavola un testo esplicativo del paese in essa raffigurato, nella convinzione che, per giungere a una comprensione della storia, fosse indispensabile possedere una conoscenza dei luoghi, poiché con questi erano strettamente connessi, tra l'altro, spedizioni di sovrani, scoperte di grandi viaggiatori, migrazioni di genti. In un'epoca dominata dalle grandi esplorazioni, Ortelio fu uno dei più importanti protagonisti di quello che si può definire "il riassetto del mondo": riassetto geografico, che era in ultima analisi riassetto storico e politico, fatto di spartizioni tra i potenti e riverberato dalle carte. Ortelio, infatti, considera la geografia "l' occhio della storia"; di qui il titolo dell'opera, "teatro del mondo", che svela un'interazione con l'arte teatrale, quasi si trattasse della messa in scena del cosmo, degli uomini che vi si muovono, delle loro azioni, entro una rappresentazione nel contempo geografica e storica[5].

Negli anni successivi viene a svilupparsi il tipo di atlante di grande mole, composto di più volumi, arricchito da un corredo decorativo imponente e fastoso, dove si susseguono immagini di città e di sovrani, di popoli e di guerre, di natura terrestre e di vita marina, mentre allegorie dei continenti spesso esprimono precisi messaggi ideologici: nel secolo XVII diventa famoso il nome di Willelm Blaeu, capostipite di un' intera dinastia di cartografi, che elabora una tipologia di atlante, in cui alla decorazione con il suo discorso figurativo vengono ad aggiungersi cartigli che, riempiti da didascalie talora lunghe, svolgono un secondo discorso, narrativo ed enciclopedico.

Ma nel corso del Settecento nasce una nuova tipologia di album, che riassume le esperienze e le immagini del "viaggio pittoresco"; il termine "pittore-

sco" identifica un'immagine dalle caratteristiche precise, definite nell'*Encyclopédie* di Diderot e D'Alembert: l'immagine "pittoresca" offre una visione d'effetto di un luogo, nella quale l'ingombro della figura umana non deve mai ostacolare la resa fedele degli oggetti e dei siti. L'itinerario "pittoresco" si alimenta delle testimonianze greco-romane - le rovine di Pompei ed Ercolano, i templi e gli anfiteatri della Magna Grecia - ma anche dei fenomeni naturalistici: gole montuose, lineamenti costieri e soprattutto vulcani. I disegni accuratissimi dedicati a questi siti codificano un'immagine del Meridione italiano che resterà unica per più di un secolo, con uno stile assolutamente caratteristico, fondato sulla fusione tra documentazione archeologica e gusto 'esotico', tra l'interesse per i monumenti e l'osservazione degli ambienti naturali e antropici. Ma la forma pittoresca presuppone un lavoro di matematizzazione dell'immagine che, pur nascosto al primo sguardo, 'regge' l'intera raffigurazione: una 'pianta generale' dell'intera zona offre le coordinate che garantiscono la precisione delle vedute, permettendo la giusta collocazione di un'enorme quantità di schizzi e disegni, successivamente 'assemblati' in un quadro d'insieme.

Dall'immagine pittoresca si sviluppa il 'paesaggio', il nuovo modello di percezione e comprensione della faccia della Terra, messo a punto da Alexander von Humboldt, il grande naturalista ed esploratore, vissuto tra la fine del Settecento e la prima metà dell'Ottocento.

Il paesaggio, che è in primo luogo una costruzione culturale, rappresentazione della "natura vista attraverso una cultura"[6], era ovviamente un soggetto presente nella produzione pittorica antica, senza costituire però un genere con autonomia e dignità proprie. I paesaggi erano piuttosto gli sfondi in cui si muovevano i personaggi mitologici, erano le vedute delle città conquistate, erano talvolta la registrazione della pianta di un monumento, di una città o di un territorio, realizzata con finalità amministrative e fiscali. Ma in tutte queste rappresentazioni, lo spazio era "negato"[7], nel senso che all'artista antico non interessava elaborare una qualsiasi forma prospettica paragonabile a quella che, dal Brunelleschi in poi, ha informato di sé tutta la produzione artistica occidentale. I pittori antichi, invece di valorizzare la linea dell'orizzonte e il punto di fuga, li nascondevano, suggerendo la profondità di campo attraverso la sovrapposizione dei piani: le scene più lontane venivano raffigurate in alto, quelle più vicine in basso. Lo spazio non era dunque strutturato in maniera coerente, non era portatore di significato in quanto tale, non era, per usare un'espressione cara a Panofsky, "forma simbolica". Erano invece significativi i singoli elementi della composizione e soprattutto lo era la figura umana, che raramente abbandonava la scena e costituiva, in omaggio al detto di Protagora, "la misura di tutte le cose", il vero soggetto privilegiato dell'arte antica.

Nella storia del paesaggio, nel suo costituirsi come modello di rappresentazione della Terra, l'opera di Humboldt riveste un ruolo fondamentale: nei suoi scritti il paesaggio si trasforma da idea estetica in modello scientifico, passando dalla produzione artistica e letteraria alla geografia e alle scienze della natura, e divenendo simbolo della conoscenza e del dominio del mondo. Come è stato acutamente osservato, il paesaggio è "quel che della Terra resta dopo che la carta, l'immagine cartografica, ha rappresentato tutto quello che può rappresentare...Il paesaggio è ciò che residua, ciò che resta fuori dalla logica cartografica, dalla riduzione del mondo a una tavola"[8]. Proprio perché il paesaggio è il "contrario di ogni forma di riduzione ad un'estensione piatta della faccia della Terra", esso presuppone un rilievo, un punto di vista elevato da cui guardare. Nel paesaggio non si danno oggetti precisamente definiti, delimitati da confini chiari e distinti: la visione coglie un'armonica totalità, che presuppone anche un accordo, una vibrazione tra soggetto e oggetto, come rivela il termine romantico *Stimmung*, spesso usato per definire questo tipo di esperienza visiva e sentimentale, che ha caratterizzato la cultura, non solo pittorica, dell'Ottocento.

Ma qual è, oggi, il modello che rappresenta meglio la Terra, assegnando senso ai suoi lineamenti?

La parola che ricorre più spesso, a definire il nostro sguardo verso il futuro, è "globalizzazione":

ne ho messo in rilievo, sinteticamente, alcuni aspetti 'antropologici' nella Introduzione al Convegno. Vorrei tornare su questo problema, per sottolinearne altri elementi, di carattere conoscitivo, perché investono oggi la nostra visione del mondo. La Terra è un globo, non è più, come l'hanno vista per secoli gli uomini e le donne che ci hanno preceduti, una tavola, o una mappa, dotata di un centro e pertanto di direzioni stabili e univoche: destra e sinistra, oriente e occidente. Se il mondo è un globo, le direzioni non corrispondono più a relazioni fisse tra una parte e l'altra, ma sono "indicazioni mobili e intercambiabili, a seconda di come si sposta il soggetto, che davanti alla carta resta immobile ma al cospetto del globo è invece costretto a muoversi"[9]. Se il mondo è un globo, tutti i punti possono essere il centro, o meglio il centro è plurale e mobile, e lo stesso universo non è più tale, ma è un "pluriverso", come osserva Edgar Morin[10].

La globalizzazione impone, tra l'altro, di reinventare la Terra stessa attraverso altre logiche e altri modelli. Non so fino a che punto le mappe digitali (come Google Maps, Google Earth, Microsoft Live Local e Google Street Level) rappresentino queste nuove logiche e questi nuovi modelli, ma certo esse costituiscono per molti versi un'importante novità di cui forse non tutti, in particolare non tutti gli umanisti, hanno colto le implicazioni.

Peraltro, alcuni studiosi hanno rilevato che queste mappe sono connesse a nuove strategie di rappresentazione e organizzazione della conoscenza[11]: la visione della Terra come un globo che ruota lentamente verso est - alla quale i cartografi da qualche secolo ci avevano preparato - è divenuta una realtà per gli occhi oltre che per la mente solo attorno al 1967. Negli ultimi anni, grazie a Internet, questa visione ci è divenuta familiare e si pone come il punto di partenza di una serie di immagini sempre più particolareggiate, scandite come progressive zoomate su porzioni sempre più piccole di territorio, attraverso la successione di diversi ordini di grandezza: dallo spazio cosmico alla visione dal basso che porta la visuale dell'utente direttamente per la strada, come se si stesse andando in auto, e guardando la città dal punto di vista di una persona che ne percorre le strade principali. Da una visione aerea, assimilabile anche ad una carta geografica, che fornisce informazioni attraverso una serie di simboli, a una serie dinamica di immagini fotografiche che ci permettono di riconoscere i luoghi familiari di una città, ripercorrendoli virtualmente in più direzioni e guardandoli - in una nuova dimensione percettiva – in un orizzonte a 360°: in questi termini si integrano oggi in una mappa digitale le funzioni e le dimensioni della carta geografica e del paesaggio fotografico.

Ma una visione basata sullo spazio, per quanto ricca e precisa, trascura una dimensione importante: il mutamento. Nessun modello visivo ha potuto finora trasmettere compiutamente, da solo, l'intero contenuto della nostra conoscenza scientifica su un territorio: i mutamenti reali che vi si producono sono spesso troppo lenti o troppo rapidi per poter evocare risposte nel nostro sistema visivo. Eppure, il mutamento è una dimensione essenziale del panorama che ci circonda. La geografia, oggi, non è più la disciplina che si limita a descrivere e misurare oggetti fermi nel tempo, dati una volta per sempre. Le mappe geografiche, pertanto, non possono più limitarsi a descrivere staticamente paesaggi e contesti: esse si aprono a un suggestivo incastro fra l'asse diacronico della storia e quello sincronico della geografia, un incastro che produce squarci di distesa narrazione, come vuole peraltro l'etimo della parola "geografia", che è il "racconto della Terra", la sua descrizione in termini verbali, prima che visivi. Le mappe digitali che, incrociando la storia e la geografia, possono mostrare un 'paesaggio' come risultato di una serie di stratificazioni culturali, ne definiscono l'immagine attraverso l'evidenza dei monumenti, la presenza dei reperti, ma anche attraverso la tradizione letteraria e artistica che vi si è sedimentata. In questo paesaggio si fa presente la perenne complementarietà tra il ricordo e l'oblio, tra ciò che è assente (dovuto alla perdita della integrità del monumento o della sua funzione d'uso, o alla cancellazione della memoria letteraria e artistica) e il suo permanere, adibito a nuove destinazioni e a nuovi significati simbolici. In questi termini, le mappe digitali trascendono la semplice descrizione

di un territorio fisico, delimitato, per portare in evidenza il suo spessore storico, le sue dimensioni nascoste, da quelle temporali ormai scomparse, che la mappa recupera ricollocando nei contesti originari antichi edifici o forme paesaggistiche alterate, alle testimonianze dell'immaginario letterario che la mappa può riportare abbinando alle immagini contenuti testuali, simili ai cartigli narrativi e alle didascalie degli antichi atlanti, nel recupero di un concetto di geografia come racconto.

Questo 'racconto' è destinato a valorizzare la componente culturale e letteraria che costituisce parte integrante del "paesaggio", arricchendone la percezione e documentandone la storia. Nell'età dell'informazione proliferante e "amorfa" non serve solo accedere ai contenuti, alle notizie, quanto invece mettersi a confronto con un narratore, qualcuno che dica "io", che riesca a essere un riferimento, e a sollecitare l'identificazione, offrendo il centro pulsante di una testimonianza, l'itinerario di un autore, o documentando miti di fondazione, leggende, metafore, valori simbolici di ieri e oggi.

Questa attenzione è tanto più significativa quando si prendono in esame i Campi Flegrei: il loro territorio ci appare oggi segnato dalle millenarie stratificazioni della geografia, ma anche del lavoro umano e del vissuto di generazioni, esempio, forse non unico ma certamente raro, di un luogo in cui la storia ha lasciato tracce consistenti non solo materiali ma anche immateriali, come quelle legate a una ricchissima tradizione letteraria.

«Ci sono dei posti dove la geografia provoca la storia»: le parole di Predrag Matvejevic[12] sembrano scritte pensando ai Campi Flegrei, a quello straordinario coagulo di ambiente naturale e sedimentazione storica che ne caratterizza il paesaggio.

Le caratteristiche vulcaniche del suolo alimentano, già in epoca antichissima, il mito, che nasce come risposta allo stimolo della natura, e, insieme al mito, una tenace, ininterrotta tradizione letteraria, iconografica, saggistica.

Sul filo di questa 'geografia mitologica' si snodano alcuni passi di autori - Pindaro, Lucrezio, Virgilio, Seneca, Petronio, Tacito, Petrarca, Galilei - che hanno 'letto', con motivazioni e sensibilità di volta in volta diverse, il paesaggio dei Campi Flegrei, lasciandoci i loro 'sguardi', accomunati da un'acuta consapevolezza della straordinaria forza di questo territorio, e alimentandone il mito, che segna in modo indelebile anche il nostro sguardo nei confronti di quel territorio e di quella storia.

Il mito viene utilizzato dagli antichi stessi per plasmare lo spazio storico e politico. Sappiamo che le città della Magna Grecia cercavano di far coincidere la loro fondazione o spiegare certe caratteristiche del loro paesaggio con il transito in quei luoghi di Eracle, Ulisse, Enea o altri eroi reduci dalla guerra di Troia. I miti, e in particolare i miti del viaggio, creavano lo spazio politico dei coloni greci che volevano affermare la loro comune appartenenza alla cultura delineata dai poemi omerici. L'incontro tra Ulisse e il Ciclope non è solo una metafora dell'eterno scontro tra natura e cultura, che l'eroe 'sagace' deve sottomettere. Oltre a questa funzione, il racconto del Ciclope ne assolve un'altra: rappresenta l'incontro violento dei primi coloni e dei viaggiatori con le popolazioni indigene: un manifesto dal profondo valore ideologico, che mostra i pericoli del viaggio e nel contempo la legittimazione dell'annientamento dell'indigeno, legando insieme mito e politica.

Secoli dopo la colonizzazione greca, i medesimi miti servono per la costruzione dello spazio romano e per la costruzione del nuovo modo romano di vivere lo spazio. La grotta del Ciclope - *topos* dell'immaginario - comincia a essere riprodotta come uno spazio ricreativo nelle ville dell'aristocrazia romana: ciò accade nel I secolo d.C. per la grotta di Sperlonga, voluta dall'imperatore Tiberio, e per il ninfeo della villa di Punta Epitaffio nell'area di Baia, che ospitavano statue di marmo rappresentanti l'accecamento del Ciclope. Le grotte da banchetto, naturali o artificiali, abbellite con i complessi marmorei raffiguranti le avventure di Ulisse, sono un esempio di questo nuovo atteggiamento verso il mito e verso la natura. Ma esse già nel mondo antico generano un 'viaggio' dalle caratteristiche prettamente turistiche: nella produzione campana di fiaschette di vetro incise che venivano acquistate dai viaggiatori delle località visitate nell'aera di Baia - un

archetipo dei moderni *souvenirs* - compare anche il ninfeo di Punta Epitaffio con la rappresentazione della grotta del Ciclope, Ulisse che offre una coppa di vino a Polifemo e le scritte *antrum* e *Cyclops*: il mito che celebra il viaggio di Ulisse diventa generatore di viaggio - la visita dei monumenti più significativi della costa campana - e addirittura attestazione del viaggio avvenuto - il *souvenir* che il visitatore porta a casa[13].

Il *Grand Tour* - il viaggio che portava i giovani delle ricche famiglie europee a trascorrere un più o meno lungo periodo di formazione culturale in Italia - rispondeva a una logica educativa: formare la classe dirigente con un'esperienza di carattere misto, con l'acquisizione di conoscenze legate a elementi turistici, scientifici e culturali. Questa attenzione al mondo del mito e all'anima mitica dei luoghi va riattivata: peraltro essa è già riscontrabile in alcune sofisticate forme del turismo culturale contemporaneo. Noi crediamo che alla forza evocativa del mito e alla sua straordinaria capacità di invitare l'uomo al viaggio si possa legare un turismo attento e intelligente, e insieme a questo, anche il futuro di questo territorio e del mondo che vi trova espressione.

La costruzione di una mappa georeferenziata, relativa ai reperti archeologici, alle testimonianze letterarie e a quelle iconografiche sui Campi Flegrei, offre agli utenti la possibilità di compiere ricerche che si possono riassumere sostanzialmente in due domande: "Quali testi, immagini o altri oggetti, disponibili nella banca dati, sono relativi alla località X?" e "Dove si trova la località X di cui ricorre menzione in alcuni testi?" Le difficoltà, che emergono dalla volontà di rispondere a queste domande, derivano dalla necessità di unificare dati appartenenti a classi diverse, interpretare i riferimenti geografici, temporali e prosopografici presenti nei testi, individuare le attuali coordinate geografiche di luoghi e toponimi che hanno subito progressivi mutamenti o spostamenti, dal momento che la topografia cambia con il tempo, e definire quindi le estensioni spaziali anche in termini di date.

Ma, accanto ai problemi di questa ricerca, e alle loro possibili soluzioni, che il nostro gruppo di studio sta mettendo a punto e di cui riferiscono le pagine seguenti, è importante ricordarne gli scopi: scoprire la storia dentro la realtà che ci circonda, restituirne la visione amplificata, aperta alla vita quotidiana, mettere in relazione con l'attuale assetto del nostro spazio temi e soggetti della stratificazione lenta e distesa del tempo. [rv]

2. Una nuova mappa dei Campi Flegrei

Celebrati dalle fonti classiche per l'amenità dei luoghi e il prestigio delle cure termali, i Campi Flegrei, con il loro suggestivo paesaggio modellato da un'incessante attività vulcanica, hanno favorito, sin dall'epoca della colonizzazione greca, la nascita di un immaginario mitico che ha lasciato numerose tracce nelle opere letterarie antiche, nel patrimonio archeologico e iconografico, nei toponimi ancora in uso. L'area flegrea è stata tuttavia anche scenario di un'attività civile e politica intensa, partecipe dei movimenti della grande storia, data la posizione strategica e l'importanza dei suoi porti e dei suoi centri urbani.

A partire dal risorgere degli interessi antiquari del primo Umanesimo, passando per i diari e i taccuini dei viaggiatori del *Grand Tour*, l'alto rilievo monumentale dei paesaggi flegrei ha sempre stimolato - e oggi più che mai - un'indagine che riporti alla luce le tracce di quel passato, dalla prima colonizzazione greca ai fasti dell'età imperiale romana.

L'identità dei Campi Flegrei, la loro memoria storica, è imprescindibilmente legata al loro paesaggio e alla rappresentazione che di esso è fornita nella letteratura che da millenni descrive e racconta questa regione. Il recente interesse manifestato per la rappresentazione letteraria e figurativa del paesaggio delle regioni europee in sede UE - e formalizzato in una misura inclusa nel Settimo Programma Quadro per lo sviluppo della ricerca e della tecnologia (Europe's Seventh Framework Programme for Research and Technology Development)[14] - costituisce un invito a portare l'attenzione su un'area che, come poche al mondo, deve la propria fama all'unione generata dall'eccellenza delle antiche attività umane (lo splendore dei porti, degli edifici termali,

dei teatri, dei luoghi di culto) e dalla suggestione paesaggistica (le sinuosità dei golfi, i laghi vulcanici, la Solfatara, i promontori tufacei, i fenomeni del sottosuolo). Data la peculiarità della sua natura vulcanica, quest'area ha visto, come poche altre nella storia, continui mutamenti morfologici che ne hanno condizionato il paesaggio umano e hanno trovato preciso riscontro nelle cronache, nelle rappresentazioni letterarie e pittoriche; si pensi al progressivo inabissamento dei porti romani dall'antichità ad oggi, all'improvviso sorgere del Monte Nuovo nel 1538, al fenomeno bradisismico di Pozzuoli, socialmente drammatico, a causa del quale a distanza di pochi anni uno dei più celebri luoghi monumentali - e forse il più emblematico -, il *Macellum*, ha assunto identità paesaggistiche diverse, ora invaso dal mare, ora in secco. La letteratura e l'iconografia che, dall'antichità a oggi, hanno fatto di questa regione l'oggetto del loro sguardo testimoniano come quest'unità di natura e cultura ha sempre pervaso la rappresentazione e l'immaginario dei Campi Flegrei.

La nostra équipe multidisciplinare, costituita da un gruppo di ricercatori specializzati in filologia e in archeologia classica, si prefigge l'obiettivo di elaborare un sistema informatizzato georeferenziato integrando le fonti letterarie ed archeologiche relative ai Campi Flegrei.

Già da molti anni la ricerca internazionale ha avviato una riflessione e una sperimentazione nel campo dell'informatica applicata ai Beni Culturali: riteniamo pertanto utile sottoporre all'attenzione e alla discussione questo progetto, evidenziandone gli aspetti metodologici e i problemi operativi. Premettiamo una breve sintesi dello stato attuale della ricerca. [gds, lm, en, anp]

3. Una breve sintesi dello stato dell'arte

Proporre una sintesi ragionata dei sistemi implementati per la fruizione dei beni archeologici è una impresa alquanto complessa per la difficoltà di valutare in una visione unitaria le caratteristiche tecnologico-informatiche (efficacia ed efficienza, etc.) e quelle archeologiche (usabilità, accessibilità, etc.).

Per restare nell'ambito dei progetti relativi all'Italia e all'area dei Campi Flegrei, in parte considerata nel nostro dimostratore, deve essere segnalato il progetto EUBEA e la sua implementazione informatica pubblicata da M. Medri e W. Polese nel lontano 1991 (Archeologia e Calcolatori, 2 pp. 129-172). Il sistema consisteva nella creazione di una articolata banca-dati, costruita sulle schede ICCD e sulle nuove informazioni acquisite proprio nel progetto EUBEA, che rendeva disponibili anche una grande quantità di risorse fotografiche. Purtroppo la banca-dati di immagini non ha avuto un seguito e, concluso il progetto, non è oggi possibile né visualizzare i dati immagazzinati, né progettare un *porting* delle informazioni registrate.

Per quanto riguarda la gestione delle informazioni connesse alle indagini sul terreno, i progetti italiani più significativi sono il *CaereProject* (www.progettocaere.rm.cnr.it/), realizzato dall'Istituto per l'Archeologia Etrusco-Italica (ora Istituto di Studi sulle Civiltà Italiche e del Mediterraneo Antico) del CNR, e *OpenArcheo* messo a punto dal Laboratorio di informatica Applicata all'Archeologia Medievale dell'Università di Siena (archeologiamedievale.unisi.it/NewPages/ LABORATORIO/openarclab.html).

CaereProject, nato con lo scopo di realizzare un sistema informativo archeologico per lo studio dell'antica Cerveteri, ha lo scopo di integrare in una unica soluzione i dati provenienti dalle diverse attività sul terreno (prospezioni, ricognizioni, scavi, ricerche di laboratorio e d'archivio). Le risorse sono disponibili liberamente *on-line* ed in particolare è consultabile il testo dei diari di scavo codificato in XML; un motore di ricerca, adeguato alla complessità strutturale dei documenti codificati, consente di interrogare le fonti archeologiche in base a discriminanti cronologiche, topografiche e terminologiche. *OpenArcheo* invece è una interfaccia, composta da differenti moduli, che gestisce applicazioni GIS e database implementati per registrare le informazioni acquisite durante le attività sul campo realizzate dalla cattedra di Archeologia Medioevale. Il punto su cui ruota l'applicazione è l'ipermedialità intesa

come strumento per rendere disponibili - e quindi integrabili - tutte le risorse esistenti (dati cartografici, planimetrici, alfanumerici, grafici, multimediali, ecc.). L'integrazione è realizzata mediante *keywords* che attivano i rapporti di relazione tra tutti i documenti conservati nei *repositories*. L'interfaccia è di tipo *user-friendly* ed offre all'utente "assistenza" nella fase di ricerca delle informazioni che può variare dal livello macro (la carta archeologica di un'intera regione) ai territori per arrivare ad indagare lo strato micro (corrispondente ad esempio alla scheda di un singolo coccio).

A livello internazionale, i progetti che mostrano elementi di analogia con gli obiettivi della nostra ricerca sono *Perseus* (www.perseus.tufts.edu/) del *Department of the Classics* dell'Università di Tufts e e OCHRE (ochre.lib.uchicago.edu/) progettato dall'Oriental Institute of Chicago. Il progetto *Perseus* afferisce al settore delle cd. *digital libraries* finalizzate a costruire un'interazione spazio-temporale e linguistica che funga da ponte tra fonti differenti di materiali relativi al campo delle Discipline Umanistiche (fonti letterarie antiche); nel progetto *Perseus* le fonti classiche sono codificate in XML e sono compatibili con il formato TEI (www.tei-c.org/), uno standard per rappresentare una varietà di risorse letterarie e linguistiche *on-line* per ricerca, training e conservazione dei dati. Alla base del progetto *Online Cultural Heritage Research Environment* (OCHRE) c'è un sistema per ricercatori e studenti impegnati in ricerche archeologiche, linguistiche e filologiche. OCHRE rende disponibili ed accessibili un ampio set di dati (strutturati e non strutturati). Le risorse sono codificate in un linguaggio con sintassi XML definito *ArchaeoML* (Archaeological Markup Language) che gestisce circa 20 tipi di documenti; l'approccio, gerarchico e basato sugli oggetti, risulta completamente generalizzabile ed estensibile rendendo semplice l'integrazione dei dati di differenti archivi. [ada]

4. Fasi del lavoro

Nella prima fase del progetto, con la collaborazione del Centro Interdipartimentale di Servizi di Archeologia dell'Università di Napoli L'Orientale, è stata raccolta la documentazione scientifica e grafica relativa ai monumenti di Baia e alla villa del *Pausilypon* per la realizzazione di una *demo*.

I risultati preliminari di questa attività sono stati presentati al Convegno Internazionale CAA (Computer Application in Archeology) tenutosi a Tomar nel 2005[15].

Nella seconda fase, attualmente in corso, si procede alla raccolta e all'inserimento in un sistema informativo - concepito in collaborazione con la cattedra di Informatica del Dipartimento di Fisica dell'Università di Napoli Federico II - delle fonti letterarie antiche in lingua greca e latina e dei dati archeologici riguardanti l'area di *Dicaearchia/Puteoli*.

Tra gli obiettivi del sistema ideato è contemplata la creazione di itinerari di visita reali e virtuali, concepiti come un contributo alle attività culturali e turistiche promosse dalle Soprintendenze e dagli Enti Locali.

4.1. La prima fase: Baia e *Pausilypon*

Il primo approccio è stato contraddistinto dalla codifica delle fonti informative (archeologiche e letterarie) in XML con il fine di facilitare l'interoperabilità tra differenti archivi di dati; per integrare le fonti, garantendo la relazioni tra i differenti dati (fonti testuali e schede), è stato implementato un prototipo con il software open-source *Exist* (http://exist.sourceforge.net/), un nativo XML database. Il dimostratore, realizzato per l'area geografica e storica di Baia e Posillipo, consentiva di visualizzare i dati usando un file XLST; un semplice motore di ricerca basato su Xquery è stato implementato allo scopo di ricercare nell'archivio un testo e una parte di esso associandolo all'eventuale monumento archeologico.

La scelta di utilizzare XML per la marcatura delle risorse nasceva soprattutto dall'esigenza di utilizzare un sistema semplice e flessibile, in grado di rappresentare la complessità delle fonti testuali. Precedenti tentativi di strutturare i testi antichi in forma di scheda erano stati abbandonati per l'impossibilità di normalizzare i dati senza una consi-

stente perdita di contenuto informativo. Il testo letterario, per quanto scomponibile in unità sintattiche minori, non è infatti assimilabile in modo semplice al dato "atomico" richiesto per i database, né appare vincolabile alla rigidità imposta dai campi e dalle tabelle; inoltre il testo assume un suo significato solo attraverso un approccio critico e contestuale. Mentre quindi poteva essere adottato l'uso di tracciati catalografici e/o una tassonomia anche di tipo standard per la codifica delle fonti archeologiche, per le risorse letterarie doveva essere implementato un sistema di codifica capace di rappresentare il testo in lingua originaria, la sua traduzione in italiano e i commenti necessari per mettere in evidenza le informazioni contenute nel brano.

Sebbene per i dati archeologici esista una lunga tradizione di organizzazione delle informazioni in base al modello ER (Entità/Relazione), sia con sistemi proprietari oppure secondo le regole nazionali fornite dall'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (ICCD), si è scelto di codificare tutte le informazioni in XML allo scopo di integrare ogni tipo di informazione (archeologica e letteraria) riguardante l'area geografica e storica considerata nel dimostratore.

In sintesi tutte le fonti erano state codificate sotto una radice comune *Fonte*s suddivisa in quattro classi: fonti letterarie (*lit_fonte*s), archeologiche (*arc_fonte*s), epigrafiche (*epigr_fonte*s) ed iconografiche (*icon_fonte*s). ID esterni garantivano il collegamento a due sotto-gruppi comuni a tutte le fonti: il Sottoschema Temporale e quello della Bibliografia.

Le fonti letterarie erano a loro volta suddivise in quattro sottogruppi: Testo (il testo integrale o una porzione di esso relativo all'area geografica del dimostratore), Opera, Autore e Tempo. Per semplificare la realizzazione di ricerche di tipo tematico, ogni testo era stato associato ad un attributo indicante una macroarea di appartenenza (storia, geografia, società, immaginario) ed un grado di pertinenza alla voce espresso con un valore da 1 (scarso) a 5 (elevato). L'evento narrato dalla fonte veniva classificato mediante un elenco predeterminato di voci (guerra, combattimento, uccisione, etc.). Le risorse archeologiche erano invece ripartite in tre sottogruppi caratterizzati dalla relazione 1...*n*: l'Unità Topografica (un contesto considerato omogeneo e spazialmente delimitato in rapporto alla topografia antica o moderna) contenente una pluralità di Monumenti comprendenti a loro volta più oggetti archeologici. [ada]

4.2. La seconda fase: Pozzuoli

Come accennato, dal giugno 2006 è in corso la costruzione di un sistema informativo finalizzato alla raccolta e al trattamento delle fonti inerenti l'antica *Dicaearchia-Puteoli*.

5. Il sistema informativo

Il sistema progettato è un sistema informativo incentrato su una base di dati multimediale che raccoglie fonti documentarie di diversa tipologia relative all'area interessata.

Le fonti sono organizzate in quattro categorie principali:

1. fonti letterarie
2. fonti archeologiche
3. fonti iconografiche
4. fonti epigrafiche.

Sono previste tutte le modalità di gestione e fruizione dei dati, garantite da tutti i moderni sistemi informativi. Sono incluse, inoltre, alcune funzionalità tipiche dei GIS[16] e basi di dati spaziali, quali la visualizzazione di mappe geografiche (essenzialmente mappe di siti archeologici), georeferenziazione di alcuni dati, con la possibilità di effettuare ricerche e interrogazioni di tipo spaziale. In aggiunta, sono previste caratteristiche avanzate di gestione degli aspetti temporali delle interrogazioni, nonché la possibilità di impostare dinamicamente collegamenti e associazioni tra le fonti, recuperando parole chiave nei testi documentari e di approfondimento, e sfruttando per le associazioni dizionari e *thesauri* tematici definiti dall'utente.

Un uso tipico di interrogazioni nei database

per i Beni Culturali prevede la possibilità di effettuare ricerche su fonti di diverso tipo, con ricerche per autore, titolo, soggetto, etc.

Nei sistemi in cui sono presenti anche informazioni di tipo geografico, l'ambito delle interrogazioni si estende anche a considerare criteri di selezione basati sul luogo di ritrovamento degli oggetti o di ubicazione dei monumenti.

Nel sistema progettato, oltre ai criteri di ricerca menzionati, viene data enfasi anche alle funzionalità che permettono la strutturazione di stratificazioni temporali e il loro utilizzo per interrogazioni che impongono restrizioni sulla collocazione temporale delle fonti e dei nuclei informativi (in special modo gli eventi narrati dai testi) in esse contenuti. Inoltre, sono possibili collegamenti dinamici, con una modalità ipertestuale, tra parole e lemmi, che consentono la formazione automatica di percorsi tematici all'interno del *corpus* di fonti. Grazie all'integrazione dinamica di dati archeologici, fonti letterarie e documentazione antiquaria è presentata una lettura diacronica del paesaggio flegreo, capace di valorizzarne il patrimonio storico-artistico, ma anche di suggerire percorsi nei "luoghi" dell'immaginario collettivo. [anp, gds]

5.1. Contenuti del sistema informativo

Anche se la finalità del sistema informativo progettato è la memorizzazione di fonti documentarie relative ai Campi Flegrei, la progettazione del sistema non è in alcun modo influenzata dalla specificità della collocazione geografica considerata permettendo l'impiego del sistema in contesti più generali.

Nel prototipo si è scelto di memorizzare la strutturazione di fonti letterarie e archeologiche, lasciando aperta la possibilità, in futuro, di integrare i tipi codificati con altri tipi di fonti (ad es. iconografiche o epigrafiche).

5.1.1. Il trattamento e l'archiviazione delle fonti letterarie

Il sistema gestisce un archivio di testi tra loro correlati. Le fonti letterarie sono rese disponibili al fruitore sia nella lingua d'origine che in una traduzione italiana. È questo, a nostro avviso, uno degli aspetti fondamentali per la costituzione di uno strumento che ambisca ad una fruizione multilivello: la presenza del testo e della sua traduzione, relazionabili nel sistema con altri testi e con altre tipologie di fonti (archeologiche, epigrafiche), consente a fruitori di diverso livello - dallo studioso allo studente e al turista - di ricavare informazioni utili, ciascuno secondo le proprie esigenze.

Quello della traduzione costituisce un aspetto di sicuro interesse scientifico del progetto. Se di alcuni grandi autori il continuo proliferare degli studi ha fatto sì che venissero prodotte nel tempo numerose traduzioni, tra le quali si ha l'agio di scegliere quella che sembra la migliore, di numerose fonti antiche non esiste una traduzione in lingua italiana (si pensi a opere fondamentali per le notizie su Pozzuoli in esse contenute, quali quelle di lessicografi, geografi e commentatori, dalla Suda a Stefano di Bisanzio, da Festo a Servio), mentre in altri casi, soprattutto di autori "minori", le traduzioni esistenti possono talvolta risultare non del tutto soddisfacenti, ma passibili di miglioramenti e di rilievi esegetici, sia perché - in qualche caso - poco accurate o datate, sia perché - più di frequente - esse testimoniano uno stato degli studi ancora poco avanzato.

I testi in lingua originale presenti nel sistema sono tratti pertanto dalle edizioni critiche di riferimento per ciascun opera; per la versione italiana si fa ricorso alle opere di traduttori accreditati e, ove queste non siano presenti, al nostro originale contributo.

Estrapolare da un'opera la sezione di testo che porta informazioni significative sul nostro oggetto di indagine, e che perciò si intende archiviare nel sistema, costituisce a sua volta un'operazione delicata, in quanto talvolta non è perspicuo, o è discutibile, quale sia esattamente l'estensione del passo interessante. La definizione della porzione di testo significativa implica quindi una responsabilità esegetica e, talvolta, una scelta discrezionale, soprattutto in quei casi in cui, ad esempio, la città è menzionata all'interno di una concatenazione di eventi

di cui è pressoché impossibile stabilire gli esatti confini.

Quanto segue costituisce la descrizione del diagramma rappresentato *infra*, figura 8, nel quale viene rappresentato il trattamento delle fonti letterarie da parte del sistema.

La *Fonte letteraria* costituisce una delle tipologie dell'oggetto *Fonte*. Essa presenta l'attributo 'genere' che indica il genere letterario di pertinenza: se ciò può condurre in taluni casi a scelte in qualche misura arbitrarie, va tuttavia considerato che il riferimento al genere può costituire uno strumento molto utile per la creazione di percorsi tematici a fini didattici. Dal punto di vista esegetico e interpretativo, inoltre, è importante riconoscere il registro espressivo sul quale si colloca il passo: elogiativo-retorico, narrativo, moralistico, descrittivo-etnografico etc., perché ognuno di questi registri illumina finalità e argomenti del testo.

Ciascuna fonte letteraria veicola alcune informazioni: essa è infatti relativa ad uno o più eventi/argomenti, databili o meno, che hanno visto protagonisti uno o più soggetti, e può riferirsi a uno o più oggetti presenti nell'area geografica pertinente al DB. La Fonte letteraria è formata da due oggetti:

- *Testo*: Il tipo *Testo* è la "porzione", di un'opera antica greca o latina, relativa all'area geografica presa in esame. Esso presenta i seguenti attributi: "testo_completo": in traduzione italiana; "macroarea": tipologia di informazione veicolata dal testo, divisa in quattro ambiti: "storia" (macr_storia), "geografia" (macr_geografia), "società" (macr_società), "immaginario" (macr_immaginario); "traduttore": il nome dell'autore moderno che ha provveduto a dare dell'opera una traduzione in italiano; "libro"; "capitolo"; "paragrafo"; "lingua_originale": testo in lingua originaria greca o latina.

- *Opera*: è l'opera letteraria da cui è tratta la porzione di testo. Quest'oggetto presenta i seguenti attributi: "nome_italiano": titolo dell'opera in lingua italiana; "nome_latino": titolo dell'opera in latino; "nome_greco": titolo dell'opera in greco; "abbr_opera_l": abbreviazione latina convenzionale conformata al *Thesaurus Linguae Latinae* per gli autori latini; l'attributo "abbr_opera_g": abbreviazione greca conformata al *Liddell-Scott-Jones* per gli autori greci; infine l'attributo "edizione" indica l'edizione di riferimento seguita nell'inserimento dei testi nel sistema.

I campi informativi essenziali in relazione alla Fonte letteraria sono, attraverso il tramite del campo più generale Fonte, i seguenti:

- *Argomento-evento*: si tratta del nucleo informativo del testo o della fonte in generale; l'argomento-evento è l'elemento principale di associazione e correlazione tra fonti (anche di tipo diverso). Esso è descritto attraverso l'attributo della "descrizione_argomento".

- *Soggetto*: il protagonista di un evento descritto da una fonte, al quale possono essere associati attributi quali "nome" nome del protagonista dell'argomento-evento, laddove esplicitato dal testo; "id" identificativo che consente di esplicitare il nome del soggetto laddove nel testo sia sottinteso; "descrizione", ad esempio il rango o la professione del soggetto; "caratteristica" laddove per un singolo soggetto occorrono due diverse specifiche.

- *Oggetto*: è un oggetto materiale significativo nella vicenda narrata, che può fare riferimento ad altre fonti, soprattutto archeologiche. Esso presenta i seguenti attributi: "tipologia": indica se si tratta di monumento pubblico, monumento privato o risorsa naturale; "tipo": fornisce informazioni più dettagliate sulla natura dell'oggetto stesso (ad esempio, nel caso di monumenti quali "villa", "tempio" etc.); "id": identificativo che consente di esplicitare il nome dell'oggetto laddove nel testo sia sottinteso; "caratteristica": indica una o più particolari caratteristiche.

- *Autore*: presenta una serie di attributi che aggiungono altre informazioni significative; l'attributo "autore" indica il nome dell'autore in lingua italiana; l'attributo "auctor" indica il nome dell'autore in lingua latina o in lingua greca; l'attributo "abbr_autore" indica l'abbreviazione latina convenzionale conformata al *Thesaurus Linguae Latinae* per gli autori latini, e al *Liddell-Scott-Jones* per quelli greci, questi ultimi con alcune, ormai usuali, correzioni[17]; "approfondimento" indica una scheda biografica e critico-letteraria sull'autore.

- *Riferimento bibliografico*: esso raccoglie tutti i riferimenti bibliografici moderni sugli autori e le opere prese in esame dal sistema e sugli eventi raccontati dalle fonti. Il tipo Riferimento bibliografico, in base alla tipologia di supporto che veicola l'approfondimento scientifico moderno, contiene due sottotipi: *Riferimento Libro*, con attributo "luogo_pubblicazione"; *Riferimento Articolo*, con attributi "periodico"; "fascicolo"; "numero_pagina".

- *Schema approfondimento*: è possibile allegare alla fonte, qualora si disponga di informazioni ulteriori, anche documenti ausiliari; i documenti allegati possono essere oggetti multimediali codificati nei più comuni formati standard per testi, immagini e documenti audio-video.

Per quanto concerne le indicazioni di spazio e di tempo inerenti alle fonti letterarie si rimanda agli schemi *Riferimento Spaziale* e *Periodo Evento* analizzati in seguito. [lm, fr]

5.1.2. Il trattamento e l'archiviazione delle fonti archeologiche

I dati archeologici sono stati strutturati secondo le norme codificate dall'ICCD al fine di garantire la **conformità rispetto agli standards** nazionali[18], favorendo la **mappatura dei dati** all'interno del sistema catalografico regionale[19]. Il lavoro prevede la selezione e l'implementazione di informazioni archeologiche tratte dalla recente letteratura scientifica, la raccolta di documentazione fotografica d'archivio e di fonti antiquarie. Il sistema elaborato è capace di offrire agli utenti una visione unitaria e completa dei monumenti, anche nei casi in cui l'arredo decorativo risulti attualmente disperso o frammentato nelle collezioni di musei diversi; inoltre permette di creare percorsi tematici, superando i limiti di una struttura catalografica parattattica.

La classe *Fonti archeologiche* si articola nei seguenti campi informativi: *Unità Topografica*, *Monumento*, *Oggetto Archeologico*.

Unità Topografica

L'*Unità Topografica* (UT), omogenea dal punto di vista funzionale e spaziale[20], è definita in relazione al contesto topografico antico e moderno[21]; essa può risultare costituita da più monumenti.

L'attributo *descrizione* esamina le caratteristiche morfologiche della UT, comprendendo altre voci (*tipologia*[22], *dimensioni*[23], *tecniche costruttive* etc.), caratterizzate da ulteriori attributi. Nel caso di complessi archeologici particolarmente articolati, è introdotto l'attributo *settore*, di cui sono specificati la posizione in relazione all'UT, la natura (pubblica o privata) e la destinazione d'uso. L'attributo *strutture correlate*, ove presente, è accompagnato da "ID" esterni che consentono il collegamento con sottoschemi ed eventuali schede di approfondimento.

La voce *fase_u.t.* permette di analizzare le fasi di frequentazione della UT[24], presentando diacronicamente le informazioni relative alla costruzione; agli interventi di restauro e all'abbandono. Se possibile, si forniscono anche i dati inerenti a *proprietari* ed *eventi* connessi con l'UT[25].

Monumento

I Monumenti - beni immobili, semplici e complessi, correlati all'UT di appartenenza mediante un "ID" - sono definiti da un attributo "denominazione" e dalla voce *dati tecnici* (*ubicazione*[26], *dimensioni, tecniche edilizie* etc.).

La voce *descrizione*, che fornisce indicazioni sull'aspetto attuale del monumento, è associata all'attributo *stato di conservazione*; la voce *funzione* specifica l'originale destinazione d'uso e gli eventuali riusi, facendo ricorso anche a *confronti* tipologici e architettonici; la voce *fasi* di *frequentazione*[27] è strutturata secondo le modalità già indicate per la UT, mentre quella *storia degli scavi* esamina diacronicamente le indagini archeologiche.

Oggetto Archeologico

L'*Oggetto Archeologico*, corrispondente ad un bene mobile, può essere semplice e complesso, ma anche il risultato di un'aggregazione concettuale[28]; correlato al *Monumento*, è descritto attraverso le consuete voci catalografiche (*ubicazione*, *dimensio-*

ni, materiale, tecnica etc.). Il *commento* descrittivo-interpretativo permette di chiarirne l'esatta *denominazione*[29], i *confronti* tipologici e formali di definirne la relazione con analoghi esemplari[30], mentre gli attributi *ritrovamento* e *vicenda_museale* presentano le informazioni concernenti le indagini archeologiche e le vicende collezionistiche.

L'esigenza di integrare dati eterogenei ha suggerito, inoltre, l'impiego di supporti terminologici capaci di assicurare l'univocità semantica tra i termini:

- Liste alfabetiche di termini per la corretta immissione dei dati
- Dizionari terminologici
- Vocabolari controllati ("authority file")[31]
- *Thesauri*[32] [gds, en, anp].

5.2. Interfaccia utente e modalità di navigazione

La fruizione del sistema informativo da parte dell'utente prevede due possibili modalità di interazione:

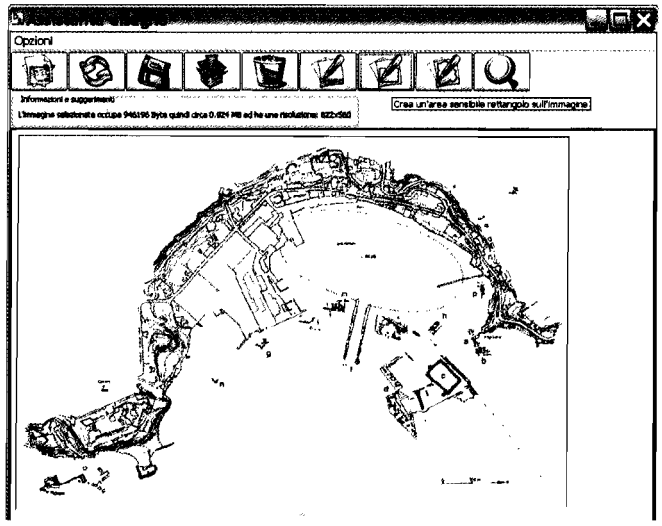
1. annotazione, riservata all'utente gestore dei contenuti informativi
2. consultazione, rivolta all'utente generico

Nella fase iniziale di stesura del progetto, l'attenzione è stata dedicata alle modalità di annotazione. La finalità principale è quella di garantire il massimo grado di facilitazione e di controllo nell'immissione dei dati, sfruttando la guida di modelli, l'uso di interazione grafica, l'uso di dizionari e *thesauri* in linea, e l'uso, ove possibile, di forme di annotazione automatica, secondo modalità specificate nel seguito.

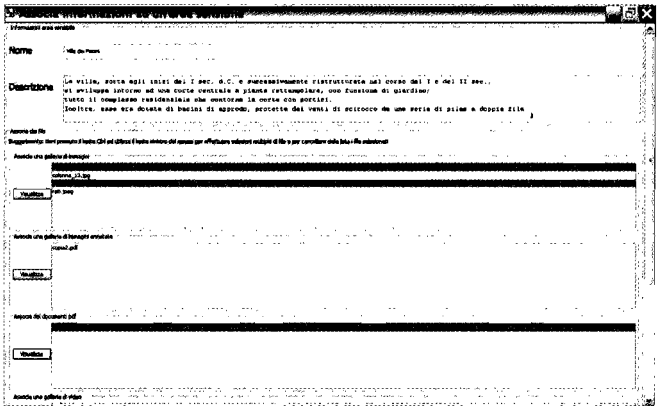
5.2.1. Modalità di annotazione

Di seguito si riassumono le principali funzionalità garantite per l'inserimento e l'annotazione dei contenuti documentari relativi alle fonti e al materiale multimediale di supporto:

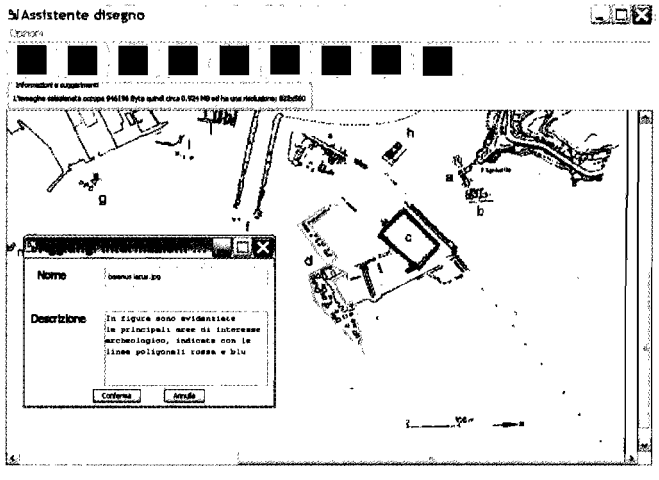
- annotazione delle fonti mediante procedure guidate da interfaccia grafica e da modelli predefiniti
- annotazione manuale dei testi, con specifica delle "parole sensibili" e lemmi utili per la generazione di collegamenti ipertestuali dinamici con altri lemmi presenti in dizionari e in testi, e con descrizioni di approfondimento di altre fonti inserite nel sistema
- annotazione spaziale di immagini, in particolare mappe geografiche e tematiche, piante, prospetti architettonici, etc. (figg. 1-3). Per questa tipologia di annotazione si prevedono le seguenti possibilità:
- possibilità di modulare la scala dell'immagine secondo le necessità di visualizzazione e il dettaglio dell'annotazione
- possibilità di tracciare su schermo aree sensibili poligonali atte ad evidenziare zone dell'immagine che diventano entità informative, alle quali può essere associata ogni forma di allegato, recuperabile in modalità di interrogazione
- possibilità di modificare aree e associare ad esse insiemi di documenti allegati, aggiornabili anche in momenti successivi al primo inserimento
- possibilità di effettuare ingrandimenti a qualsiasi scala di dettaglio e di inserire descrizioni approfondite per l'immagine annotata
- costruzione di stratificazioni temporali relative ad aree tematiche (ambito storico-politico, religioso, filosofico, culturale, archeologico, geologico etc.), in grado di collocare cronologicamente un evento - a partire dall'indicazione dell'anno (ad es. 66 d.C.) o del range temporale (ad es. I sec. d. C.) - all'interno di una determinata fase storica relativa all'ambito tematico di pertinenza dell'evento. Un evento storico-politico del 66 d. C., ad esempio, verrà automaticamente messo in rapporto, procedendo progressivamente dal minimo al massimo livello di granularità temporale, col principato di Nerone (54-69 d. C.), con l'età giulio-claudia (29 a.C. - 69 d.C.), con l'età imperiale romana (29 a.C. - 476 d. C.) e con la storia romana occidentale (753 a.C. - 476 d.C.). Si ottengono così periodizzazioni gerarchiche come quella mostrata nella figura 4 relativa alla storia romana. Per questa funzionalità sono previste



1. Annotazione spaziale.



2. Annotazione su aree sensibili.



3. Annotazione spaziale: inserimento di dati descrittivi.

le seguenti facilitazioni:

- immissione di una singola istanza di periodo tematicamente caratterizzato, con specifica del suo inizio, della sua fine e del suo tema;

- costruzione, manuale o semi-automatica, delle gerarchie tematiche attraverso la specifica delle relazioni di ordinamento, raffinamento, generalizzazione tra periodi caratterizzati dal medesimo tema;

- ausilio, nella costruzione delle gerarchie tematiche, di controlli automatici dei vincoli di consistenza temporale.

- annotazione spazio-temporale, effettuata insieme all'annotazione di aree geografiche, come sopra descritta, consistente nell'indicare un periodo-evento di riferimento, in uno qualsiasi dei domini temporali presenti, per l'area annotata. L'area annotata viene, in tal modo, distinta dalle altre non solo per caratteristiche spaziali, ma assume una precisa collocazione temporale e diventa oggetto di possibili interrogazioni temporali, in cui recuperare aree relative allo stesso periodo-evento di appartenenza, o periodo-evento correlati temporalmente. Un esempio di possibile interrogazione spazio-temporale, supponendo che sia stato definito un dominio temporale relativo alla storia romana nei Campi Flegrei, potrebbe essere "recuperare tutte le aree poligonali relative al periodo della dominazione giulio-claudia nella zona di Baia che contengono spazialmente una estensione spaziale desiderata".

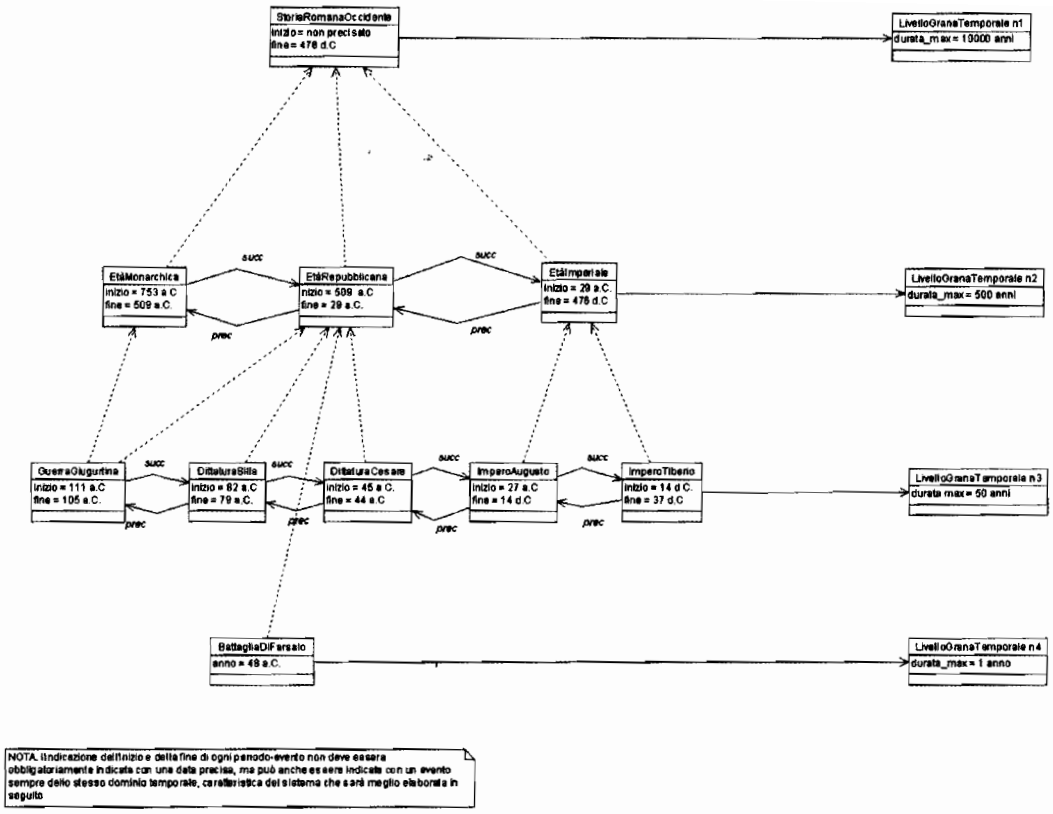
5.2.2. Modalità di consultazione

Oltre all'interazione standard basata sull'interrogazione della base di dati, con ricerche predefinite (per autori, per luoghi, per titoli, etc.), la fruizione dei contenuti è possibile mediante navigazione ipertestuale nelle pagine generate dinamicamente.

I collegamenti ipertestuali fruibili sono il risultato di due forme principali di collegamento semantico:

- collegamenti manuali, operati in fase di annotazione (e.g. i documenti associati ad un'area sensibile definita dall'annotatore in un'immagine);

- collegamenti dinamici, generati nei campi di



4. Periodizzazione gerarchica relativa alla storia romana.

descrizione testuale in maniera automatica, mediante un processo di estrazione di parole chiave dai testi, guidata da dizionari tematici e *thesauri*.

- collegamenti dinamici tra elementi con informazione geografica, che sfruttano relazione di posizionamento geografico-spaziale (es.: recupero di tutte le unità topografiche prossime ad un'area data).

La fruizione delle mappe geografiche è accompagnata dalla visualizzazione delle aree sensibili annotate, ognuna correlata con la relativa documentazione allegata di approfondimento, come evidenziano le figure 5 e 6, che raffigurano la navigazione in un comune browser web.

Di seguito sono mostrati i documenti allegati ottenuti selezionando l'area di colore blu. L'interfaccia è ancora allo stato embrionale dal punto di vista grafico. A titolo di esempio si riporta nelle figure 5 e 6 l'interfaccia relativa alla Villa dei Pisoni a Baia.

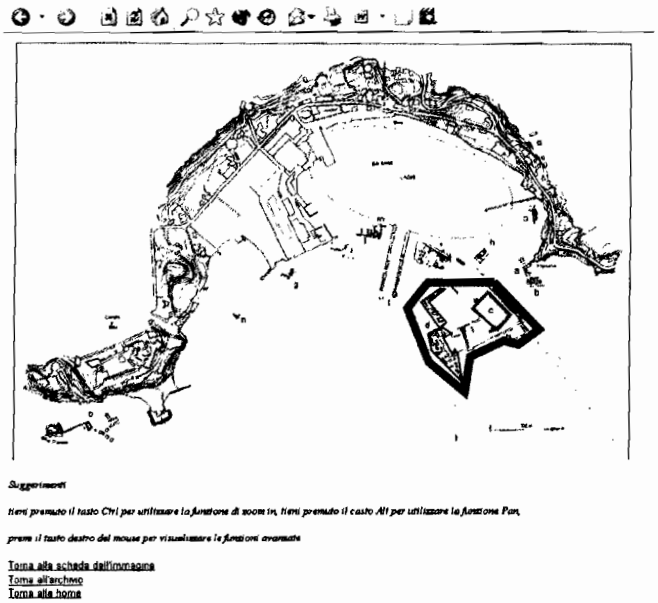
5.2.3. Dettagli tecnico-implementativi del prototipo

Il sistema informativo è realizzato mediante una base di dati che adotta un modello relazionale ad oggetti[33]. Il sistema per la gestione della base di dati utilizzato è Oracle 10g[34]; si utilizzano i moduli Object Relational per la codifica dello schema logico dei dati, Oracle Spatial per la memorizzazione e il recupero di informazione spaziale e per le funzionalità GIS. Le interfacce di annotazione e di consultazione sono realizzate usando i linguaggi di markup HTML e SVG[35] per la veste ipertestuale, PHP5 e Java per la creazione degli ipertesti dinamici e per la gestione delle interfacce.

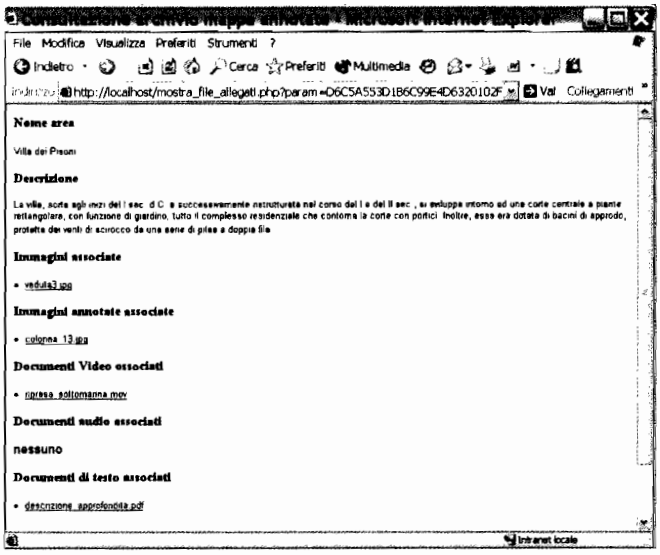
5.2.4. Stato di avanzamento del progetto

Lo stato di avanzamento del progetto vede attualmente il completamento delle seguenti attività:

1. definizione e implementazione dello schema logico dei dati
2. sviluppo completo del modulo di annotazione grafica di immagini raster
3. implementazione della struttura per la definizione e gestione di dizionari, *thesauri* e l'estrazione automatica dei lemmi.



5. Visualizzazione delle aree sensibili annotate.



6. Consultazione dell'archivio delle mappe annotate.

6. Schema logico dei dati

In questa sezione viene analizzata in maggior dettaglio la struttura logica del contenuto informativo del sistema. Particolare attenzione è dedicata alla realizzazione di diagrammi delle classi relativi a fonti letterarie e archeologiche.

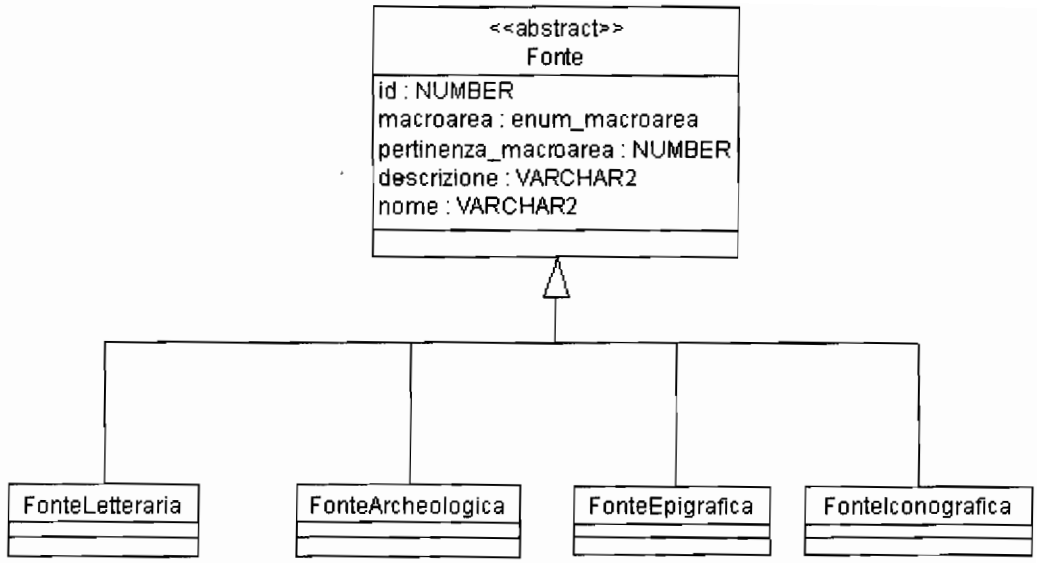
La notazione utilizzata è quella standard dei class diagram[36] di UML[37]. Un primo diagramma che raffigura i tipi così definiti nella figura 7.

Si noti che la possibilità di inserire nuovi tipi di fonti è ottenuta generalizzando alcuni concetti chiave per tutti i tipi, in un'unica entità astratta, detta fonte, dalla quale vengono ereditate le proprietà a favore dei tipi specializzati, come appunto le fonti letterarie e archeologiche.

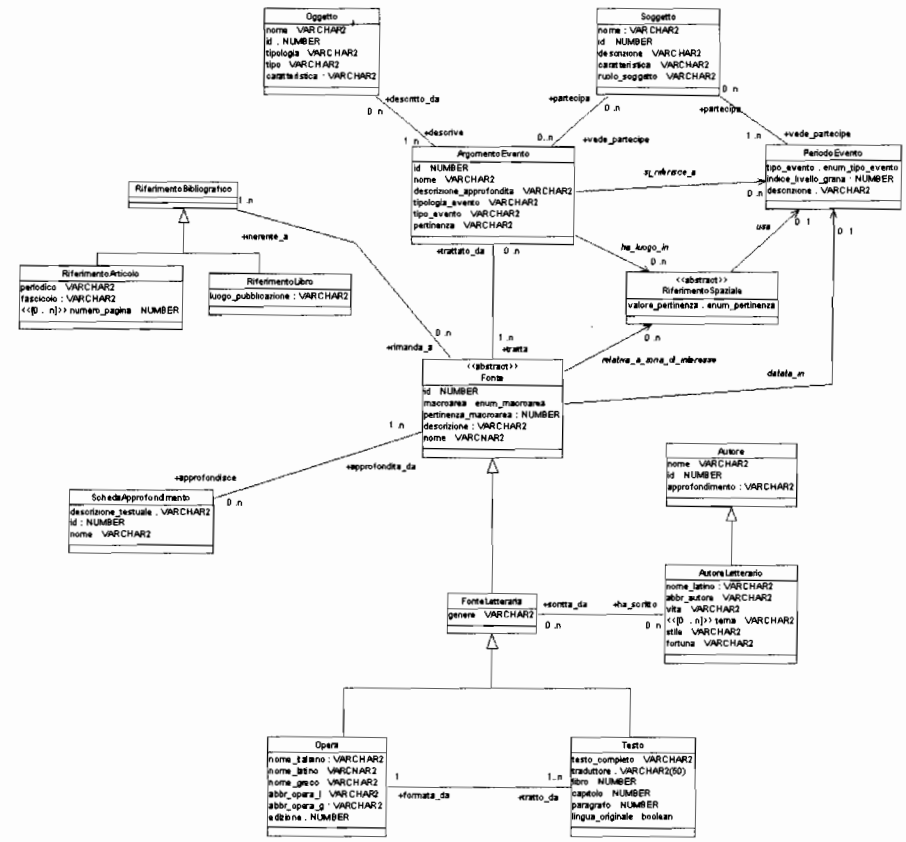
Di seguito presentiamo brevemente i diagrammi che rappresentano i tipi di dato, così come previsti dal sistema; una caratteristica fondamentale del modello è che separa le informazioni relative alla fonte come oggetto a se stante (autore, anno di creazione, pubblicazione o scoperta, note bibliografiche, ecc.) da quelle inerenti il contenuto, il messaggio, il significato espresso.

Nella prima versione del sistema si è scelto di approfondire soltanto la definizione di fonti letterarie e archeologiche, lasciando aperta la possibilità, in futuro, di completare la definizione degli altri tipi di fonti e/o di aggiungerne di nuovi. Gli attributi chiave e i metodi comuni a tutti i tipi sono generalizzati in un'unica entità astratta, detta fonte, della quale le fonti letterarie e archeologiche (e i tipi successivamente aggiunti) figurano come specializzazioni.

Nelle **fonti letterarie** il ruolo centrale è riservato al testo, inteso come un segmento di un'opera letteraria, che può fare riferimento ad una vicenda, comprensiva di soggetto, oggetto, luogo e indicazio-



7. Diagramma delle classi: fonti letterarie e archeologiche.



8. Schema delle tipologie di dati.

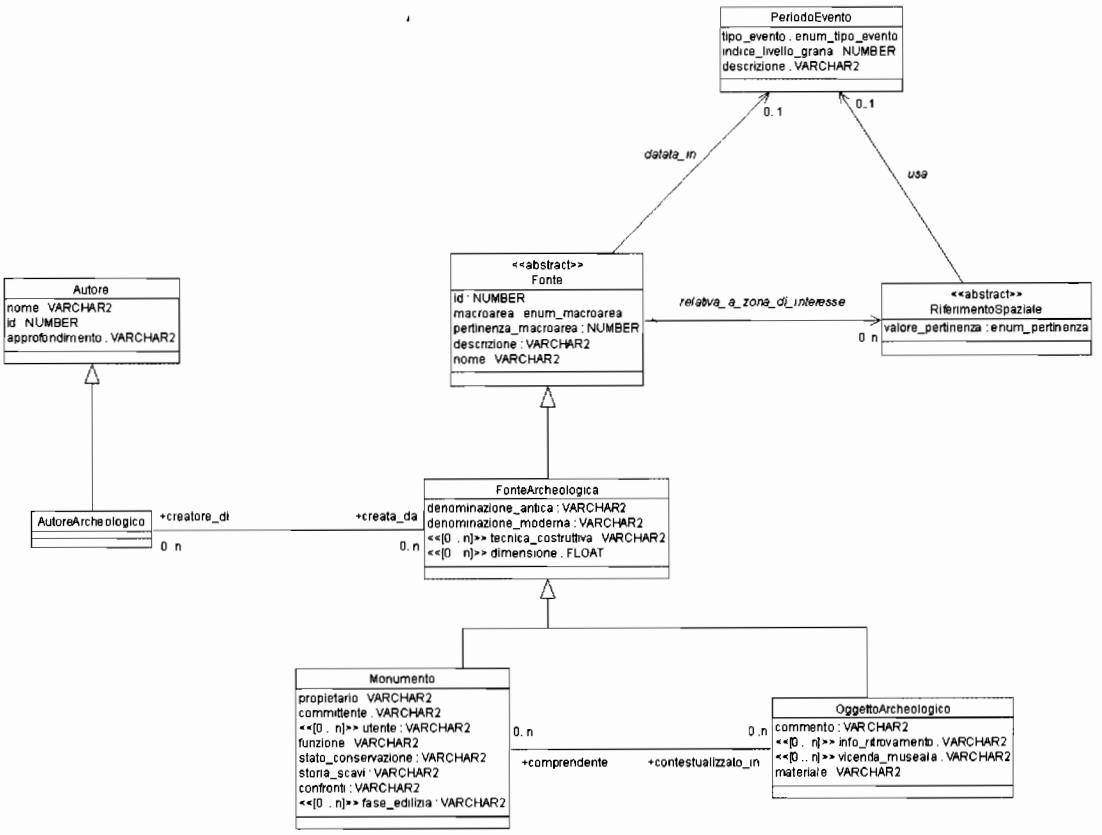
ne temporale. In aggiunta, sono presenti informazioni bibliografiche e schede di approfondimento, caratteristica, peraltro, comune alle fonti in generale. Lo schema dei tipi di dato, realizzato mediante un diagramma delle classi in UML, è riportato in figura 8.

Il diagramma mette in evidenza come le associazioni con le istanze di *argomento-evento*, *oggetto*, *soggetto*, *riferimento spaziale*, *documenti di approfondimento* e *riferimenti bibliografici* siano una caratteristica generalizzata a tutte le fonti e non uno specifico delle fonti letterarie.

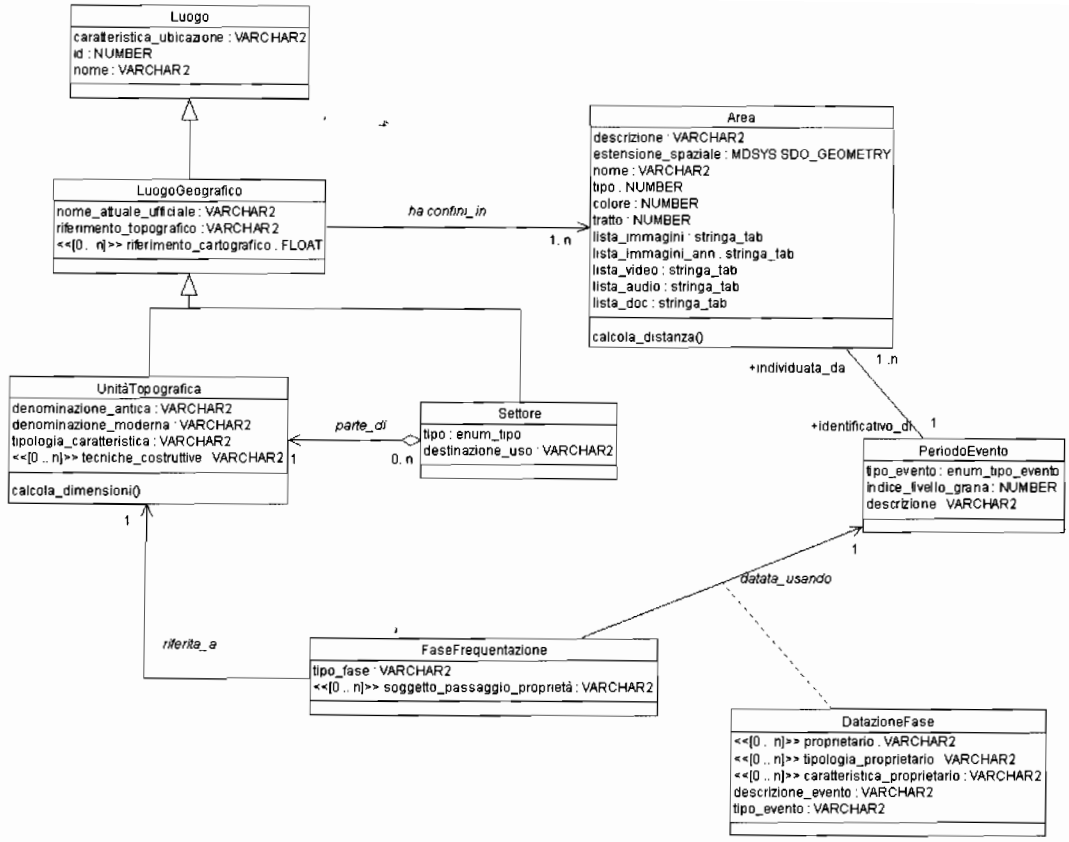
Le **fonti archeologiche,** rappresentate dal diagramma di figura 9, differenziano la nozione di oggetto da quella di monumento. Particolare rilievo viene dedicato alle Unità Topografiche strutturate in settori. Le unità topografiche e i settori sono specializzazioni di estensioni geografiche e quindi modellati come luoghi geografici, aventi attributi di estensione e collocazione spaziale discussi nelle sezioni successive (fig. 10). Il collegamento tra un settore e la sua relativa unità topografica è realizzato con l'associazione "parte di"; in tal modo i settori presenti nel sistema si troveranno ad essere definiti strutturalmente come parte (dal punto di vista spaziale) dell'estensione dell'unità topografica in cui si trovano.

7. Gestione dell'informazione temporale

La gestione dell'informazione temporale è realizzata come parte funzionalmente rilevante del sistema. Ai tipi di dati temporali usualmente presenti nella gestione delle basi di dati sono associate strutture temporali *ad hoc* necessarie per trattare



9. Diagramma delle fonti archeologiche.



10. Unità topografiche.

gli aspetti di indeterminatezza intrinsecamente correlati alla datazione degli aspetti letterari e storici che sono oggetto del progetto[38].

Seguendo le direttive del core CIDOC[39], nel sistema, sono previste due forme di classi temporali, il *periodo-evento* e l'*entità temporale*. Secondo la definizione data da CROFTS-DOERR- GILL *et alii* 2005 il periodo è un insieme di fenomeni coerenti o manifestazioni culturali collocati precisamente nel tempo e nello spazio; l'evento è un cambiamento nello stato di un qualunque sistema culturale, sociale o fisico, indipendentemente dalla scala, causato da una serie di fenomeni di varia natura. Rispetto a tali definizioni, si è scelto di accomunare le due classi in una sola, il periodo-evento, come entità indicante un cambiamento significativo di stato nel dominio di interesse (culturale, religioso, storico, politico-economico, ...) e avente una precisa collocazione temporale, indicata da istanti o intervalli temporali. La principale differenza rispetto a CROFTS-DOERR-GILL *et alii* 2005 è che l'evento non ha necessariamente una durata puntiforme, istantanea.

Il periodo-evento è caratterizzato da un attributo che ne indica il *contesto semantico*, come suggerito in DOERR-KRITSOTAKI-STEAD 2004; in particolare si possono differenziare periodi ed eventi appartenenti a contesti semantici diversi, tra i quali:

- periodi storico-politici
- periodi della storia di un popolo
- periodi o eventi religiosi
- periodi filosofico-culturali
- fasi archeologiche
- periodi geologici
- altri periodi di interesse per un determinato ambito tematico.

La collocazione temporale di un'istanza di

periodo-evento è realizzata associando ad esso un'entità temporale, sotto forma o di un intervallo (avente inizio, fine e durata prolungata nel tempo) o di un istante, avente natura puntiforme nell'asse temporale. L'entità temporale così definita si astrae dal contesto semantico specifico.

Un periodo-evento appartenente ad un contesto può essere correlato solo indirettamente con un altro periodo-evento di contesto diverso, cioè facendo riferimento alle collocazioni temporali che caratterizzano i due periodi-evento.

Più nel dettaglio, la definizione temporale di un **periodo-evento**, specificato dall'utente annotatore, può consistere alternativamente in:

1. definizione "quantitativa", diretta, del periodo facendo ricorso ad un'entità temporale (istante o intervallo), mediante le seguenti associazioni:

- ricopre_min indica la minima estensione temporale associata al periodo;
- durante_max ne indica la massima;

2. definizione "qualitativa", indiretta, facendo ricorso ad un'associazione con uno o più periodo-evento già definiti.

Un esempio del primo caso può essere la definizione del periodo-evento "Principato di Tiberio", nel contesto della storia romana, indicando una durata massima con l'associazione del periodo stesso ad un'entità temporale, in tal caso un intervallo, avente come estremi il 14 d.C. e il 37 d.C.; un esempio del secondo caso può essere la definizione del periodo-evento "inizio costruzione Anfiteatro Flavio di Pozzuoli", inerente al dominio della storia dell'arte e dell'architettura, avvenuto dopo l'inizio del Principato di Vespasiano e prima della morte di questi.

La definizione di un'**entità temporale** si ottiene specificando per tale entità:

- nel caso sia un istante, la datazione precisa;
- nel caso sia un intervallo, la collocazione temporale, ottenuta in uno dei seguenti modi possibili:
- indicando gli istanti temporali di inizio e fine[40] mediante date temporali;
- qualificando l'inizio e la fine dell'intervallo riferendoli ad altri periodi-eventi già presenti nel sistema, mediante relazioni come *inizia_con* e *finisce_con;*
- specificando un evento cardine, preso nel dominio di riferimento, e valori di spiazzamento rispetto all'evento cardine;
- forme ibride delle precedenti.

Ad esempio, la data precisa: il 66 d.C. (il formato della datazione può variare secondo il dominio temporale impostato[41]) indica un istante; un intervallo relativo al periodo-evento "principato di Nerone" può essere specificato ponendo l'inizio e la fine rispettivamente alle date 54 d.C. e 68 d.C., oppure l'inizio alla data 54 d.C. e la fine al periodo-evento 'morte di Nerone', oppure ponendo l'inizio e la fine rispettivamente ai due periodo-evento 'inizio Principato di Nerone' e 'morte di Nerone'. Infine, un esempio di specifica mediante un evento cardine potrebbe essere il periodo-evento "vita di Gesù" secondo il Vangelo di Luca usando come evento cardine 'quindicesimo anno dell'impero di Tiberio', e come scostamento iniziale e finale 30 e 3 anni rispettivamente.

Lo schema comprensivo di periodi-eventi e di entità temporali (istanti e intervalli) è descritto nel diagramma delle classi di figura 11, Si osservino le associazioni possibili tra periodi (precedenza, contenimento, ecc) e tra intervalli definiti in termini di periodi-eventi (inizia_con, finisce_con, fa_perno_su).

Il diagramma precedente deve essere integrato con strutture logiche che consentano la creazione di strutturazioni stratificate di periodi-eventi, dove ogni stratificazione rappresenta una collezione di periodo-evento di granularità temporali confrontabili. Si faccia sempre riferimento alla figura inerente alla periodizzazione stratificata di parte della storia romana nei Campi Flegrei, mostrata in figura 4.

Gli obbiettivi principali della creazione di tali stratificazioni sono:

- utilizzo delle stratificazioni per formulare, dal lato utente consultatore, forme avanzate di interrogazioni che sfruttano la strutturazione della periodizzazione. Ad esempio, cercare tutte le fonti archeologiche con datazione compresa tra il periodo della dominazione romana a Pozzuoli ma prima della morte di Cesare e con un'approssimazione

sulla data precisa pari ad un intervallo di 10 anni.

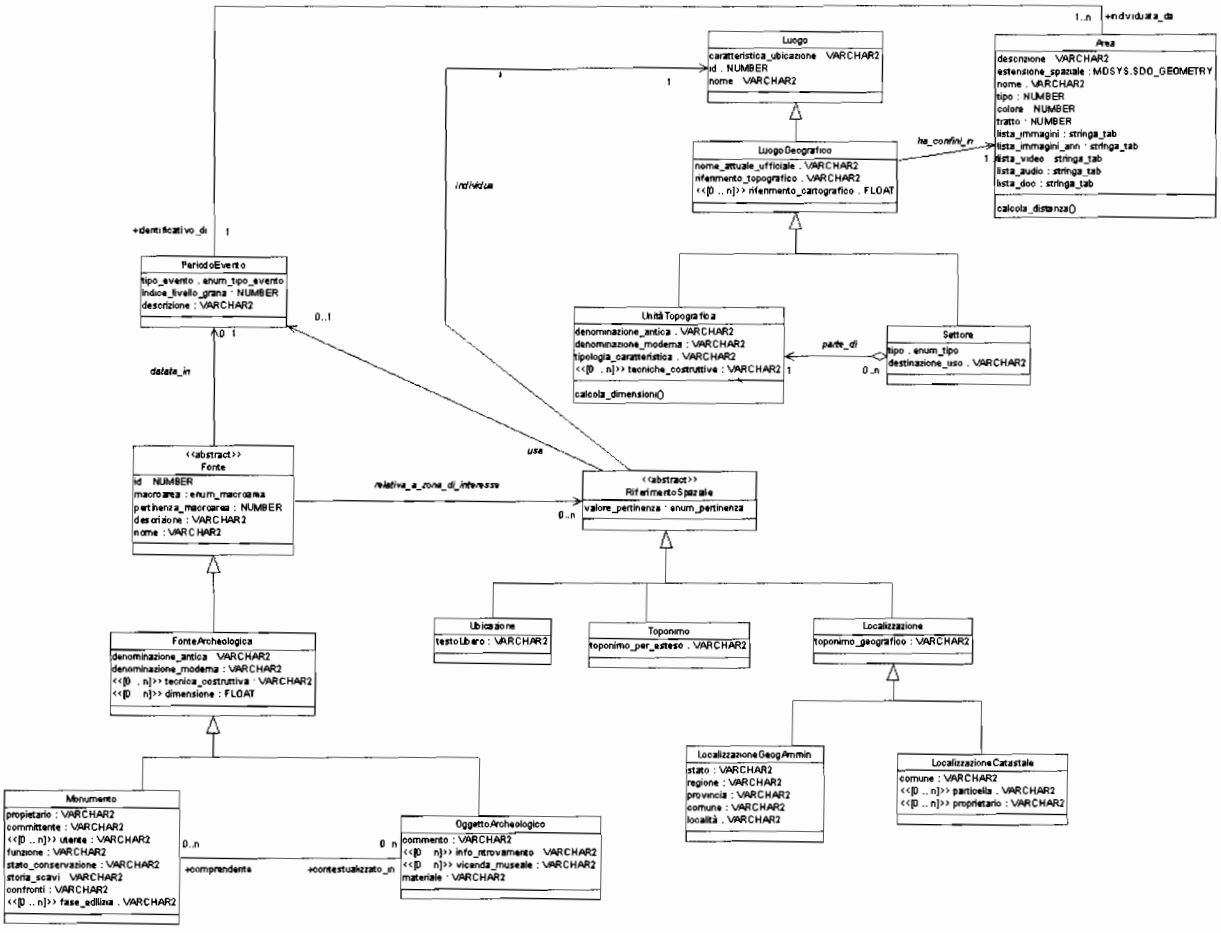
- gestione facilitata, dal lato utente annotatore, delle datazioni degli eventi e degli argomenti contenuti nelle fonti o espressi dalle evidenze archeologiche; possibilità di specificare il periodo-evento anche in funzione di altri eventi mediante relazioni di precedenza e contenimento temporale, che consentono di memorizzare periodi aventi collocazione temporale non precisa:

- ordinamento su un asse temporale delle datazioni indirette (cioè periodi definiti in termini di altri periodi);

- controllo automatico della consistenza dei periodi definiti dall'utente annotatore;

- possibilità di annotare la collocazione temporale di un periodo-evento in relazione ad una o più interpretazioni, lasciando la possibilità di creare una gerarchia temporale che tenga conto delle discordanze tra gli studiosi circa alcuni eventi importanti della storia, o di qualsiasi altro dominio tematico, mediante un modello gerarchico-stratificato in grado di mantenere insieme le informazioni, sia pur contrastanti, di ogni fonte;

- incentivazione all'utente alla consapevolezza della collocazione temporale dei contenuti proposti, molto utile in chiave didattico-culturale, con evidenziazione delle cronologie e dei domini temporali; ad esempio, è previsto che si possa mostrare la stratificazione della storia romana e di quella greca, relative ai Campi Flegrei, ma anche della periodizzazione dei movimenti filosofici o culturali che avvennero in un determinato intervallo temporale.



11. Schema comprensivo di periodi-eventi e di entità temporali.

8. Gestione dell'informazione spaziale

La gestione dello spazio è realizzata attraverso la creazione, la modifica e la fruizione di aree geografiche disegnate su immagini rappresentanti mappe geografiche[42]. Nel sistema progettato, l'utente annotatore può, attraverso l'ausilio di un'apposita interfaccia grafica, delimitare confini di luoghi direttamente nelle mappe tracciando linee e poligonali (con possibilità di georeferenziazione). Per ogni area così annotata, vengono specificati:

- identificativo;
- descrizione testuale;
- altri attributi indicanti le tecniche costruttive e i materiali utilizzati (nel caso si tratti di unità topografica o settore);
- materiale documentario multimediale di supporto.

È possibile, naturalmente, sfruttare in fase di interrogazione l'insieme delle relazioni topologiche determinate dalla collocazione relativa delle aree geografiche annotate (ad es. contenimento parziale o totale, intersezione, prossimità, etc).

Si prevede inoltre la possibilità che le aree sensibili annotate vengano georeferenziate, in base ad un sistema di coordinate, scelto tra quelli più comunemente usati per i sistemi GIS.

Altra caratteristica peculiare del sistema è la possibilità di specificare aree spaziali in funzione del tempo, cioè indicando, data un'area da annotare, a quale periodo-evento di un dominio temporale essa fa riferimento (ad esempio, la pianta degli scavi di Cuma nel periodo del Principato di Augusto). Si veda Zimanyi-Minout 2006 per un esempio significativo di sistema informativo che gestisce granularità spazio-temporali. La finalità è quella di effettuare ricerche e interrogazioni spaziali usando criteri temporali, ritrovando ad esempio aree e zone di interesse archeologico in base alla periodizzazione storica, geofisica, economica e a caratteristiche relative ai contenuti semantici di tali periodi.

In particolare, il sistema dovrà prevedere la possibilità di visualizzare l'evoluzione di un'area geografica in funzione del tempo (ad es. come cambiano i confini di un comune o di un sito archeologico nel succedersi dei periodi storici o delle fasi archeologiche) e di compiere ricerche su aree correlate per periodo-evento di appartenenza. Particolare attenzione viene dedicata alla codifica degli attributi temporali delle fonti, utilizzando modelli che consentano di gestire l'incertezza temporale, attribuzioni temporali multiple discordanti, gerarchie temporali tematiche.

9. Dizionari e *Thesauri*

Il sistema prevede la possibilità dell'utente annotatore di creare e modificare un insieme di dizionari controllati e di *thesauri*, riferendoli a un qualsiasi tema trattato dalle fonti ospitate nel sistema. Dizionari e *thesauri* costituiscono il naturale supporto per la costruzione automatica di associazioni semantiche che permetta di collegare fonti documentarie eterogenee correlabili per contenuto[43].

Se viene definito un dizionario tematico su fonti documentarie testuali (testi, schede di approfondimento, documenti allegati, campi descrittivi testuali), i campi testuali associati al dizionario vengono analizzati da un lemmatizzatore, che estrae i termini significativi creando informazione sulla loro presenza nel testo in liste invertite associate ai dizionari[44].

I dizionari controllati permettono di guidare la ricerca delle parole chiave nei documenti e di facilitare le operazioni di ricerca per parola chiave all'utente in modalità di consultazione.

I *thesauri* definiti sui dizionari consentono sia una strutturazione logica dei termini (ontologia) sia il collegamento tra i termini di domini tematici diversi (a ciascun dominio è associato un dizionario).

I *thesauri* sono, dunque, utilizzati sia in modo tradizionale come strumento di corredo per le interrogazioni manuali, sia per la creazione dinamica di associazioni ipertestuali.

È dunque possibile realizzare, dinamicamente e in forma automatica, collegamenti ipertestuali tra le parole e di conseguenza tra i testi stessi, ampliando i percorsi di consultazione messi a disposizione

dell'utente fruitore.

In sintesi, le finalità di tale approccio sono:

- la gestione flessibile di depositi tematici di dati (viste), rendendo possibile la loro creazione e riorganizzazione in modo indipendente dalla codifica interna dei dati nel data base (le viste sono ottenibili mediante opportune proiezioni dei dati memorizzati nel sistema; ad esempio l'utente annotatore potrà costruire viste per le tecniche costruttive, i materiali impiegati, nomenclature tecniche specifiche, etc.);

- la possibilità di associare a ciascun deposito tematico un dizionario di termini controllati, inseriti a priori indipendentemente dalla presenza o meno di termini corrispondenti nel sistema;

- la definizione di *thesauri* sui dizionari tematici, che consentano la definizione di ontologie e di legami semantici tra i thesauri stessi;

È importante insistere sul fatto che i dizionari e i *thesauri* e i dati di supporto alla navigazione tra i termini non sono staticamente congelati ma flessibilmente riconfigurabili dall'utente annotatore che può in qualsiasi momento costruire nuovi dizionari e *thesauri*, inserire e cancellare nuovi termini o impostare nuove associazioni semantiche.

Viene in ogni caso garantita la possibilità per l'utente annotatore di stabilire associazioni semantiche manualmente.

Una prospettiva di miglioramento consiste nella costruzione di vere e proprie ontologie lessicali, con relazioni di meronomia, iponimia, sinonimia, antonomia e olonomia e gestione semi-automatizzata dell'annotazione di tali relazioni e di procedure inferenziali che ne stabiliscano la transitività. [ap, gs]

Note

[1] Il contributo è frutto delle riflessioni comuni e del dibattito tra i diversi studiosi. Dato il carattere interdisciplinare del lavoro (archeologia, filologia, informatica), si è preferito specificare mediante una sigla l'autore o gli autori di ciascuna sezione del testo: [ada] Andrea D'Andrea; [gds] Giuseppe Di Santo; [lm] Lorenzo Miletti; [en] Elsa Nuzzo; [anp] Angela Palmentieri; [ap] Adriano Peron; [fr] Federica Rosiello; [gs] Giuliano Sammartino; [rv] Rossana Valenti.

[2] Cfr. Quintiliano, *Institutio oratoria* I, 5, 57.

[3] Come recita un proverbio popolare, "tutte le strade portano a Roma": la 'centralizzazione' del sistema viario trova riscontro nella rappresentazione cartografica antica. La mappa generale della ramificazione delle vie consolari romane era in marmo, esposta nel Foro: di essa venivano realizzate, e vendute, copie in pergamena, con sotto-mappe parziali, ognuna con un particolare itinerario. Tra i saggi dedicati alla cartografia in età romana, mi limito a segnalare l'importante libro di Nicolet 1989. Come rileva lo studioso, le ambizioni di Augusto erano "ecumeniche", perché l'imperatore si impegnò a documentare dettagliatamente che non esisteva più alcuna regione che sfuggisse al suo dominio, e che pertanto la conquista della Terra ad opera dei Romani era ormai compiuta. Sotto Augusto lo sviluppo stupefacente della cartografia doveva promuovere questa conquista attraverso la rappresentazione spaziale, e insieme consolidarla, grazie al controllo amministrativo, fiscale e militare.

[4] Cfr. Farinelli 2007, 65 ss.

[5] Per una suggestiva, profonda analisi della cartografia antica cfr. Matvejevic 2006, 141-208.

[6] Ch. Blanc Pamard, J.P. Raion, *Paesaggio*, in Enciclopedia Einaudi, Torino 1980, *s.v.*

[7] Cfr. La Rocca 2008.

[8] Farinelli 2007, 141.

[9] Farinelli 2007, 151.

[10] Cfr. Morin 1977.

[11] Cfr. Veltman 2007.

[12] Matvejevic 2006, 186.

[13] Sul ruolo che, già nel mondo antico, assume il 'turismo' in relazione ai temi dell'identità e del rapporto con lo straniero, cfr. l'interessante saggio di Melotti 2007, in particolare 9-35.

[14] Misura SSH-2007-5.2.1. Il Settimo Programma Quadro (FP7) è consultabile sul sito: http://cordis.europa.eu/fp7/home_en.html.

[15] Crovato-D'Andrea-Di Santo *et alii* 2005.

[16] Forte 2002; si veda pure D'Andrea-Iacotucci-Saffiotti 2004 per una descrizione approfondita delle tecnologie impiegate nei GIS in ambito archeologico.

[17] Ad esempio: Sofocle non S. ma Soph., Senofonte non X. ma Xen. etc.

[18] http://www.iccd.beniculturali.it/standard/index.html.

[19] In questa prospettiva è stato predisposto anche l'utilizzo di una carta georeferenziata della Campania.

[20] Attributi ne forniscono la denominazione antica, se nota, e quella moderna.

[21] I riferimenti topografici e cartografici sono indicati dai rispettivi attributi.

[22] La voce è accompagnata dall'attributo *caratteristica*, che fornisce altre informazioni significative.

[23] Con attributi che specificano se si tratta di dimensioni lineari (lunghezza, larghezza etc.) o areali.

[24] L'attributo "tipo" ne specifica la natura, ad es. costruzione, restauro, ampliamento, abbandono.

[25] Attributi indicano il tipo di evento e i soggetti implicati, con un "ID"esterno che consente anche collegamenti con testi letterari relativi allo stesso evento.

[26] La voce è accompagnata dagli attributi "posizione", "orientamento" e "distanza", che consentono la contestualizzazione del monumento

all'interno della UT.

27 L'attributo "tipo" ne specifica la natura, ad es. "costruzione", "restauro", "ampliamento", "abbandono".

28 *Strutturazione dei dati* 1992.

29 Nel caso siano raffigurati soggetti noti, si accompagnano "ID" esterni di collegamento con schede di approfondimento ed altro genere di fonti.

30 "ID" esterni consentono di fare riferimento ad altre schede.

31 *L'authority file*, un vocabolario controllato, indicizza termini normalizzati, costituendo un valido ausilio alla compilazione e alla navigazione; la relazione USE indica il termine preferito in casi di equivalenza.

32 I *thesauri* permettono di formalizzare le seguenti relazioni semantiche: 1. relazioni di equivalenza fra termini (anelli di sinonimi propri e convenzionali), 2. relazioni gerarchiche fra termini preferiti (schemi di classificazione), 3. relazioni associative tra termini (relazioni di contestualità).

33 Elmasri-Navate 2005.

34 Loney 2005.

35 Per la visualizzazione di grafica vettoriale cfr. Venturi 2005 e D'Andrea-Iacotucci-Saffiotti 2004 per un esempio di applicazione in ambito archeologico di tale tecnologia.

36 Si rammenta che gli elementi costitutivi dei class diagram UML (Unified Modeling Language) sono le classi, ognuna corrispondente ad un'entità di interesse presente del modello. All'interno della specifica di una classe troviamo l'elenco degli attributi, coi rispettivi tipi, e delle operazioni che una singola istanza della classe, detta oggetto, deve realizzare. Le classi sono interconnesse tra loro mediante una serie di relazioni, tra le quali due sono di particolare interesse:
1. la generalizzazione, indicata mediante una freccia a punta larga, corrispondente alla relazione "è un", mediante la quale si specifica che la classe indicata dalla freccia è un caso più generale di quella sottostante, detta sottoclasse, che ne "eredita" di fatto tutti gli attributi e le operazioni possibili;
2. l'associazione, raffigurata con una linea che può terminare con una freccia a punta fine, corrispondente a molte relazioni, il cui nome è indicato lungo la linea stessa; tali relazioni possono essere bidirezionali, ove non presentano frecce, e in tal caso si indicano i nomi dei ruoli assunti dalle classi nell'associazione e le molteplicità minime e massime con cui una classe partecipa all'associazione (0..n indica che la classe può partecipare da un minimo di 0 entità ad un massimo di n).
Alcune classi sono indicate come abstract perché nel sistema non possono avere istanze rappresentative, ma fungono da contenitori per il raggruppamento di proprietà comuni alle sottoclassi.
I tipi degli attributi sono indicati immediatamente dopo il nome: VARCHAR2 indica testo, NUMBER un numero intero, e dove si trova un'indicazione come "enum_macroarea" vuol dire che quel tipo è controllato, cioè i valori assunti dall'attributo sono definiti a priori in un insieme preciso e limitato, specificato in fase di definizione dello schema di dati.

37 Booch-Rumbaugh-Jacobson 1999.

38 Si fa riferimento, in questo lavoro, in particolare alla trattazione degli aspetti temporali suggerita da Allen 1991 e in parte anche da Bettini-Wang-Jajodia 1998.

39 Crofts-Doerr-Gill *et alii* 2005.

40 I valori di inizio e fine indicano gli istanti precisi di inizio e fine di un intervallo; ci può essere anche uno scostamento indicato con "circa" da tali date, ma restano comunque precisamente specificate.

41 Si noti che un dominio temporale che modelli le fasi geologiche dell'evoluzione della Terra potrebbe prevedere entità temporali istantanee della durata di secoli piuttosto che di anni.

42 Per un'introduzione alla gestione degli aspetti spaziali nelle basi di dati si rimanda a Rigaux-Scholl-Voisard 2001.

43 Per un esempio di utilizzo di dizionari e *thesauri* per la creazione automatica di associazioni semantiche in schede descrittive di fonti documentarie si veda Montalto 2005.

44 Per un riferimento alle tecniche di indicizzazione testuale si rimanda a Manning-Schütze 2006.

Abbreviazioni bibliografiche

Allen 1991
James F. Allen, *Time and Time Again: The Many Ways to Represent Time*, in International Journal of Intelligent Systems, 6, 4, 1991, pp. 341-355.

Bettini-Wang-Jajodia 1998
C. Bettini, X.S. Wang, S. Jajodia, *A General Framework and Reasoning Models for time granularity*, in Annals of Mathematics and Artificial Intelligence, 22, 1998, pp. 29-58.

Booch-Rumbaugh-Jacobson 1999
G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson, *The unified modeling language user guide*, Addison Wesley Longman 1999.

Crofts-Doerr-Gill *et alii* 2005
N. Crofts, M. Doerr, T. Gill, S. Stead, M. Stiff, *Definition of the CIDOC Conceptual Reference Model*, ICOM/CIDOC CRM Special Interest Group v. 4.2, 2005.

Crovato-D'Andrea-Di Santo *et alii* 2005
S. Crovato, A. D'Andrea, G. Di Santo, F. Rosiello, A. Tortora, R. Valenti, *An Encoding Model for the Integration of Greek and Latin Sources and Archaeological Data*, in *Proceedings of 33th International Conference of CAA (Computer Application in Archaeology)*, Tomar, 21-24 March 2005 (in corso di stampa).

D'Andrea-Iacotucci-Saffiotti 2004
A. D'Andrea, F. Iacotucci, L. Saffiotti, *An innovative tool for web-GIS applications: SVG and the open source format*, in *Proceedings of 32th International Conference of CAA (Computer Application in Archaeology)*, Prato, 13-17 April 2004 (in corso di stampa).

Doerr-Kritsotaki-Stead 2004
M. Doerr, A. Kritsotaki, S. Stead, *Which period is it? A Methodology to Create Thesauri of Historical Periods*, CAA2004 Italia, 2004.

Elmasri-Navate 2005
R. A. Elmasri, S. B. Navate, *Sistemi di basi di dati, Complementi*, Milano 2005.

Farinelli 2007
F. Farinelli, *L'invenzione della Terra*, Palermo 2007.

Forte 2002
M. Forte, *I Sistemi Informativi Geografici in Archeologia*, Roma 2002.

La Rocca
E. La Rocca, *Lo spazio negato*, Milano 2008.

Loney 2005
K. Loney, *Oracle Database 10g. La guida Completa*, Milano 2005.

Manning-Schütze 2006
C. D. Manning, H. Schütze, *Foundations of Statistical Natural LanguageProcessing*, MIT Press, 1999.

Matvejevic 2006
Predrag Matvejevic, *Breviario mediterraneo*, Milano 2006.

Melotti 2007
M. Melotti, *Mediterraneo tra miti e turismo. Per una sociologia del turismo archeologico*, Milano 2007.

Montalto 2005
P. Montalto, *Annotazione spaziale ed Indicizzazione testuale in una base di dati per i beni culturali*, Tesi di laurea in Informatica, Università degli studi di Napoli Federico II, 2005.

Morin 1977
E. Morin, *La Mèthode I. La nature de la nature*, Paris 1977 (trad. it. *Il metodo 1. La natura della natura*, Milano 2001.

Nicolet 1989
Claude Nicolet, *L'inventario del mondo. Geografia e politica alle origini dell'Impero romano*, Bari 1989.

Rigaux-Scholl-Voisard 2001
P. Rigaux, M. Scholl, A. Voisard, *Spatial Databases: With Application to GIS*, 2001.

Strutturazione dei dati 1992
Strutturazione dei dati delle schede di Catalogo e di Precatalogo (Beni artistici e storici, Schede OA, D, N) ICCD, Roma 1992.

Veltman 2007
K. H. Veltman, *Virtual Reconstructions, Knowledge Organization and Creativity,* in *Renascimento e Barocco, Colòquio International,* Porto Alegra 2007 (in corso di stampa).

Venturi 2005
E. Venturi, *SVG. Scalable Vector Graphics*, Università di Bologna, 2005.

Zimanyi-Minout 2006
E. Zimanyi, M. Minout, *Implementing Conceptual Spatio-Temporal Schemas in Object-Relational DBMSs*, OTM Workshops, 2, 2006, pp. 1648-1657.