



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

# OPENSIRACUSA.

UNA PIATTAFORMA **WEBGIS** INTEROPERABILE PER LA TUTELA,  
LA VALORIZZAZIONE E LA FRUIZIONE DEI **BENI CULTURALI**







# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

Information and Communication Technologies  
Dipartimento di Energia, Ingegneria dell'Informazione e Modelli Matematici (DEIM)  
L-ANT/07 – ING-INF/01

## OPENSIRACUSA. UNA PIATTAFORMA WEBGIS INTEROPERABILE PER LA TUTELA, LA VALORIZZAZIONE E LA FRUIZIONE DEI BENI CULTURALI

IL DOTTORE

**Dott.ssa Maria Luisa Scrofani**

IL COORDINATORE

**Prof.ssa Ilenia Tinnirello**

IL TUTOR

**Prof. Daniele Malfitana**

IL CO TUTOR

**Prof.ssa Patrizia Livreri**

XXX CICLO  
2018

**Progetto: TECLA – “Ricercatori ed Esperti Di Alta Tecnologia e Innovazione Tecnologica Applicata al Settore dei Beni Culturali” a valere sull’Avviso n. 713/Ric. del 29 ottobre 2010**

TITOLO III  
“CREAZIONE DI NUOVI DISTRETTI E/O NUOVE AGGREGAZIONI PUBBLICO – PRIVATE”

Codice identificativo progetto: PON03PE\_00214\_1/F7



UNIONE EUROPEA  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Ministero dell'Istruzione,  
dell'Università e della Ricerca



Ministero  
dello Sviluppo Economico



Comitato Nazionale - Presidenza del Consiglio dei Ministri

Ministro per la Coesione Territoriale



*A Gianna,  
madre, amica, modello*



*«Di quest'onda che rifluisce dai ricordi la città s'imbeve come una spugna e si dilata. Una descrizione di Zaira quale è oggi dovrebbe contenere tutto il passato di Zaira. Ma la città non dice il suo passato, lo contiene come le linee d'una mano, scritto negli spigoli delle vie, nelle griglie delle finestre, negli scorrimento delle scale, nelle antenne dei parafulmini, nelle aste delle bandiere, ogni segmento rigato a sua volta di graffi, seghettature, intagli, svirgole.»*

*Italo Calvino, Le città invisibili*

*Racchiudere nello spazio di poche righe il senso di gratitudine verso coloro che nel corso di tre anni hanno incentivato, stimolato e sostenuto il tuo lavoro non è mai semplice.*

*Mi preme innanzitutto ringraziare coloro che hanno consentito e mi hanno accompagnato durante il percorso dottorale: il Professore Alessandro Busacca, Coordinatore del Corso di Dottorato quando è iniziata questa avventura, la Professoressa Ilenia Tinnirello, attuale Coordinatrice, e la Professoressa Patrizia Livreri, che hanno seguito con interesse, cortesia e disponibilità gli sviluppi di questo lavoro.*

*Un ringraziamento particolare va al Professore Daniele Malfitana che mi ha accompagnato, in qualità di relatore, direttore dell'IBAM CNR e guida in questi anni di formazione, non solo quelli dottorali, al mondo della ricerca, sempre disposto a condividere il suo sapere e la sua grande esperienza. A lui mi lega un immenso senso di gratitudine per aver compreso, forse anche prima di me, la mia naturale predisposizione alle "cose tecnologiche" e per avermi esortato a intraprendere questa strada.*

*Un forte senso di gratitudine e di affetto mi lega ai colleghi e amici dell'IBAM CNR con i quali ho avuto la fortuna di condividere questi anni: Lorianana Arena, Samuele Barone, Giuseppe Cacciaguerra, Licia Cutroni, Silvia Iachello, Giovanni Fragalà, Mario Indelicato, Antonino Mazzaglia, Giusi Meli, Claudia Pantellaro, Danilo Pavone, Salvatore Russo. Tra essi, un ringraziamento speciale va alla mia cara amica Lorianana Arena e ad Antonino Mazzaglia, la mente archeologica e informatica che sta dietro alla nascita e allo sviluppo del progetto OpenCiTy, da cui è nata anche questa esperienza, e che mi ha reso partecipe, con grande generosità ed entusiasmo, dei processi teorici e metodologici che lo hanno orientato nello sviluppo del progetto. Solo grazie a lui, ai suoi preziosi consigli, ho potuto acquisire e perfezionare le competenze necessarie allo svolgimento di questo lavoro.*

*Le persone più care gioiscono, soffrono, tribolano insieme a te, ti sostengono e ti consentono sempre di andare avanti con rinnovata fiducia. Senza l'appoggio dei miei affetti non avrei potuto portare a compimento questo percorso e a loro, mia madre Gianna, mio zio Franco e il mio compagno di vita Giuseppe, va e andrà sempre tutto il mio amore e la mia profonda riconoscenza.*



## ABSTRACT

*Siracusa possiede un ingente patrimonio archeologico e culturale, posto oggi a testimonianza di una delle più grandi e potenti città dell'Occidente antico e giunto a noi tramite complessi meccanismi di stratificazione archeologica e architettonica e in seguito a ripetuti processi di espansione e contrazione del centro abitato nel corso dei secoli. Questo immenso patrimonio, variamente conservato all'interno del tessuto urbano moderno, tuttavia, ha dovuto e deve fare ancora oggi i conti con numerose criticità che rischiano di minarne inevitabilmente la conoscenza, la comprensione e la stessa salvaguardia.*

*In tale quadro nasce OpenSiracusa, un progetto di archeologia pubblica volto alla creazione di una struttura di conoscenza innovativa, in grado di organizzare, gestire e interrogare le informazioni pertinenti al sistema dei Beni Culturali della città. Il fulcro del progetto è costituito da una piattaforma WebGIS integrata e interoperabile che, sfruttando la natura polisemica propria dei GIS e la dinamicità e gli strumenti partecipativi del Web, si configura come uno strumento dinamico, interattivo e altamente intuitivo, grazie al quale qualsiasi utente, dal ricercatore all'amministratore, dal funzionario al cittadino, può diventare attore diretto del processo di diffusione della conoscenza.*

*Si è scelto di operare a Siracusa, scenario archeologico e urbano privilegiato per l'applicazione di nuovi strumenti dalle altissime potenzialità euristiche e di più efficaci forme di comunicazione in campo archeologico, a sostegno non solo di una opportuna attività di ricerca e di più oculate politiche volte all'amministrazione, alla tutela e alla valorizzazione del Patrimonio Culturale, ma anche come presupposto fondamentale per forme di partecipazione più attiva da parte della comunità, condizione necessaria per la realizzazione di una città intelligente.*



# INDICE

<b>INTRODUZIONE</b>	» XI
<b>PARTE PRIMA</b>	» 19
<b>TRA ARCHEOLOGIA E PROGRESSO</b>	
<b>CAPITOLO 1. LA CITTÀ INFORMATA, LA CITTÀ BEN GOVERNATA: LA CITTÀ INTELLIGENTE</b>	» 21
CONOSCENZA, INNOVAZIONE, EFFICIENZA, PARTECIPAZIONE. LA NASCITA DI UN NUOVO MO- DELLO DI CITTÀ	» 21
DALLA CITTÀ STORICA ALLA CITTÀ INTELLIGENTE. IL PARADIGMA DELLA SMART CITY NELLO SCENARIO DEI BENI CULTURALI IN ITALIA E IN SICILIA	» 29
“HERITAGE IS OUR LEGACY FROM THE PAST, WHAT WE LIVE WITH TODAY, AND WHAT WE PASS ON TO FUTURE GENERATIONS”. APPLICAZIONI ICT PER LA TUTELA E LA VALORIZZAZIONE DEL NOSTRO PATRIMONIO CULTURALE	» 41
<b>PARTE SECONDA</b>	» 49
<b>IL PROGETTO OPENSIRACUSA. UN WEBGIS PER LA CONOSCENZA E LO SVILUPPO SO- STENIBILE</b>	
<b>CAPITOLO 2. L'ESPERIENZA DEI WEBGIS ARCHEOLOGICI IN ITALIA. VERSO NUOVE FRONTIERE DELLA RICERCA: IL PROGETTO OPENSIRACUSA</b>	» 51
INFORMATICA, GEOMATICA, ARCHEOLOGIA E WEB: UN CONNUBIO POSSIBILE	» 51
L'ARCHEOLOGIA A PORTATA DI CLICK. UNO SGUARDO AL PATRIMONIO CULTURALE ITALIANO	» 54
<i>Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma (SITAR)</i>	» 56
<i>Sistema Informativo Territoriale archeologico della città di Verona (SITAVR)</i>	» 57
<i>Ricerca Archivi e Pratiche per la Tutela Operativa Regionale (RAPTOR)</i>	» 58
<i>Geodatabase del Patrimonio Culturale dell'Emilia-Romagna</i>	» 59
<i>Metodologie Applicate alla Predittività del Potenziale Archeologico (MAPPa)</i>	» 61
<i>OpenCiTy Project</i>	» 62
LA PIATTAFORMA OPENSIRACUSA	» 64
<i>L'area di indagine</i>	» 65
<i>Lo studio delle fonti testuali e iconografiche</i>	» 67
GLI ELEMENTI COSTITUTIVI DELLA PIATTAFORMA OPENSIRACUSA	» 72

<b>CAPITOLO 3. IL GEODATABASE OPENSIRACUSA E LA PIATTAFORMA GIS</b>	» 75
IL GEODATABASE OPENSIRACUSA. OBIETTIVI E METODOLOGIA	» 75
IL MODELLO LOGICO-CONCETTUALE DEL GEODATABASE OPENSIRACUSA	» 77
L'ARCHITETTURA DEL GEODATABASE OPENSIRACUSA	» 80
<i>Tabelle principali del geodatabase</i>	» 80
<i>Tabelle ausiliarie del geodatabase</i>	» 99
L'AMBIENTE GIS	» 102
INTERFACCE GRAFICHE DI INSERIMENTO DATI	» 108
<b>CAPITOLO 4. LA PIATTAFORMA WEBGIS</b>	» 115
DEFINIZIONE E ARCHITETTURA DELLE PRINCIPALI PIATTAFORME WEBGIS	» 115
ARCHITETTURA DEL WEBGIS OPENSIRACUSA E GESTIONE DEI CONTENUTI	» 119
<i>Livelli Informativi Archeologici</i>	» 123
<i>Livelli Informativi Tematici</i>	» 133
<i>Livelli Cartografici di Base</i>	» 136
<i>Funzioni di ricerca avanzata</i>	» 138
ARCHEOLOGIA E OPEN DATA	» 145
<b>PARTE TERZA</b>	» 147
<b>“PATRIMONIO AL FUTURO”</b>	
<b>CAPITOLO 5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE</b>	» 149
OPENSIRACUSA PER LA RICERCA	» 150
OPENSIRACUSA PER LA TUTELA E LA CONSERVAZIONE DEL PATRIMONIO CULTURALE	» 151
<i>Nuove prospettive di sviluppo sostenibile. L'approccio BIM applicato ai Beni Culturali</i>	» 152
OPENSIRACUSA PER LA SOCIETÀ	» 153
<b>APPENDICI</b>	» 155
<b>APPENDICE BIBLIOGRAFICA</b>	» 157
<b>ABBREVIAZIONI BIBLIOGRAFICHE</b>	» 231

## INTRODUZIONE

«La città non è disegnata, semplicemente si fa da sola. Basta ascoltarla, perché la città è il riflesso di tante storie» (R. Piano), non esistono forse parole più adatte a immortalare sia la condizione immanente delle nostre città che la fase di transizione che esse stanno sperimentando in questi ultimi decenni, da luogo passivo alle trasformazioni del tempo a spazio dinamico e innovativo, forte del capitale umano e di conoscenze insiti in esso.

Profonde trasformazioni derivanti da un modo diverso di concepire la città, un modo che pone al centro di essa il cittadino. È questo il motivo che ha ispirato il lungo dibattito sulla nascita e la diffusione delle *smart cities*, luoghi in cui la comunità può avere a disposizione conoscenza “virtualizzata e digitalizzata” a portata di mano grazie ad un uso consapevole delle tecnologie dell’informazione, con l’obiettivo di assicurare un significativo miglioramento della vita di chi li abita. Troppo spesso, tuttavia, il paradigma della città intelligente viene identificato con le tecnologie che in essa operano, offuscando il reale significato della città: la sua comunità e la sua storia. Se guardiamo, infatti, al sistema delle città

italiane, l’aspetto sicuramente più caratterizzante risiede nella risorsa culturale, costituita dall’ingente mole di Beni Culturali, sia materiali che immateriali, ereditati nel corso di secoli di storia; un patrimonio che, se correttamente inteso e valorizzato, può divenire un potente motore di sviluppo economico e di coesione sociale.

Fu con questo proposito che, nel 2012, furono pubblicati in Italia i primi bandi PON (Programma Operativo Nazionale del Miur) volti alla realizzazione di buone pratiche nel campo della ricerca industriale e dello sviluppo sperimentale di sistemi intelligenti capaci di ottimizzare le risorse della città, persino le risorse culturali. Fu in risposta al bando destinato alle Regioni del cosiddetto Obiettivo Convergenza, dedicato ai territori del Meridione d’Italia, che nacque un progetto pluriennale destinato a rivoluzionare sensibilmente il panorama dei Beni Culturali in tali regioni<sup>1</sup>. Al suo interno fu lo *stream* DiCeT - LivingLab di Cultura e Tecnologia, che vide operare insieme Uni-

---

<sup>1</sup> PON04a2\_D “DiCeT INMOTO - ORganization of Cultural HEritage for Smart Tourism and Real-time Accessibility (OR.C.HE.S.T.R.A.)”, in risposta all’avviso n. 84 del 2 marzo 2012, si veda *infra*, cap. 1.

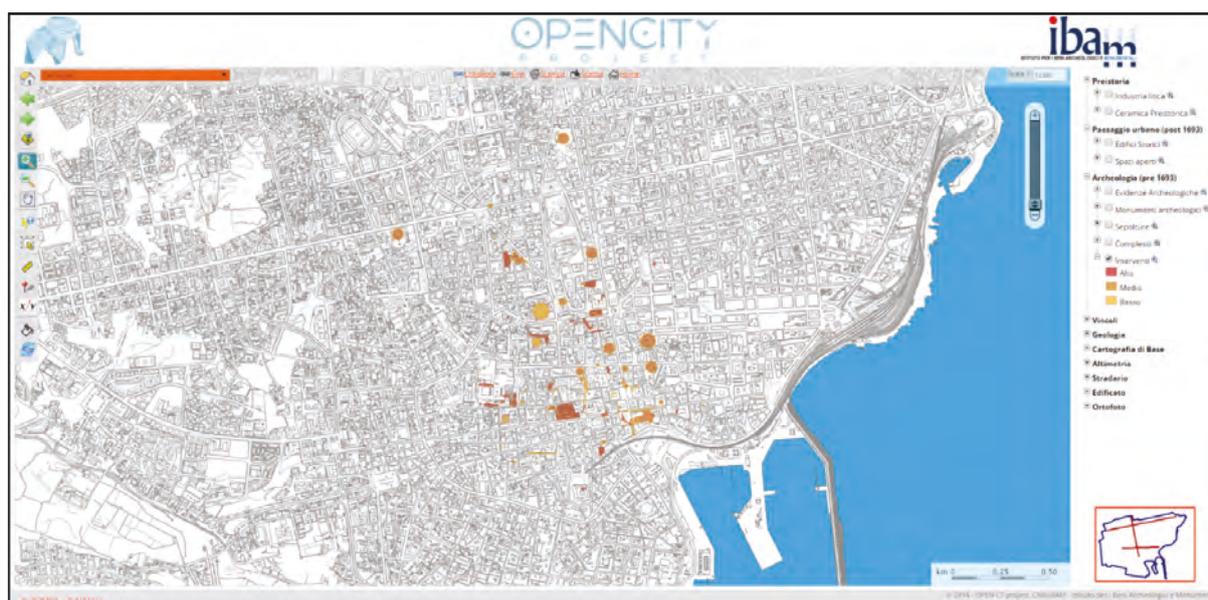


Fig. 1. La piattaforma OpenCiTy WebGIS (© IBAM CNR).

versità (del Salento), Enti di Ricerca (Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali del Consiglio Nazionale delle Ricerche) e Imprese radicate sul territorio (Engineering, Open1 s.r.l. ed Expert System s.p.a) ad offrire l'occasione per ripensare al futuro di due città intrise di storia e archeologia, quali Catania e Lecce, elaborando un nuovo «piano della conoscenza, oggi ineludibile punto di partenza per la ricostruzione della storia e della cultura delle nostre due città e per la fruizione, sotto molteplici punti di vista, del loro immenso patrimonio culturale»<sup>2</sup>. Da questa esperienza progettuale, dalle profonde riflessioni maturate in seno ad essa e dalla urgenza di “ricucire” le conoscenze prodotte su una città plutistratificata come Catania, nacque OpenCiTy Project, ideato e realiz-

zato da un *team* multidisciplinare dell'IBAM CNR (composto da archeologi, architetti, esperti GIS, informatici, fotografi, esperti in modellazione 3D, fisici, esperti in acquisizione da drone ed esperti in comunicazione), guidato dal Prof. Daniele Malfitana, con l'obiettivo di coniugare archeologia urbana, gestione, tutela e conoscenza condivisa dello straordinario patrimonio archeologico della città etnea<sup>3</sup>.

Da tale esperienza nacque non solo una piattaforma capace di contenere una grande mole di dati pertinenti il complesso sistema dei Beni Culturali di Catania, ma anche una strategia a medio e lungo termine: la piatta-

<sup>3</sup> Chi scrive ha collaborato alle attività del progetto, occupandosi della redazione di contenuti scientifici relativi al *record* archeologico della città di Catania, del popolamento della banca dati e dell'interpretazione dei dati prodotti in occasione di campagne di indagine non invasiva. Per queste ultime si veda LEUCCI *et alii* 2016.

<sup>2</sup> Si veda MALFITANA 2016, p. 10.

forma WebGIS OpenCiTy (Fig. 1), infatti, mira a divenire uno strumento di riferimento «di chi fa tutela e gestisce (la Soprintendenza) e di chi pianifica e programma lo sviluppo degli spazi della città, del centro storico in particolare»<sup>4</sup>.

I notevoli risultati raggiunti, la piattaforma WebGIS realizzata e un primo volume edito nel 2016<sup>5</sup> hanno convinto di proseguire sulla medesima linea e di esportare tale modello virtuoso su un complesso contesto urbano quale è Siracusa, già individuato come *testbed* nell'ambito del progetto “Energia da fonti rinnovabili e ICT per la sostenibilità energetica”, promosso dal Consiglio Nazionale delle Ricerche e dall'Associazione Nazionale Comuni Italiani, al quale l'IBAM ha dato un significativo apporto<sup>6</sup>.

Tenendo a mente i criteri che hanno orientato la scelta sulla città di Catania come caso studio ideale per la realizzazione di un nuovo modello di conoscenza condiviso e partecipato, dunque, si è scelto di operare a Siracusa, scenario archeologico e urbano privilegiato per l'applicazione di nuovi strumenti dalle altissime potenzialità euristiche e di più efficaci forme di comunicazione in campo archeologico, a sostegno non solo di una opportuna attività di ricerca e di più oculate politiche volte all'amministrazione, alla tutela e alla valorizzazione del Patrimo-

nio Culturale, ma anche come presupposto fondamentale per forme di partecipazione più attiva da parte della comunità, una condizione necessaria per la realizzazione di una città intelligente.

Si legge in un volume edito oramai più di un decennio fa che «affinché la partecipazione possa dare i risultati sperati è necessario che essa venga attuata da soggetti consapevoli, informati sugli elementi territoriali, coscienti dei valori ambientali, storici, culturali, etc. Questa affermazione comporta l'avvio parallelo e decisivo di un'idea di città educativa in cui può giocare un ruolo di primo piano la diffusione della conoscenza del territorio nel suo complesso; e in materia di beni culturali, la stimolazione della nostalgia quale leva della risoluzione del conflitto tra conservazione e trasformazione, attraverso la prefigurazione degli esiti dello sviluppo (ad esempio, urbano).»<sup>7</sup>. Un concetto, quello di partecipazione dal basso, già considerato indispensabile negli anni Ottanta, come ricorda lo stesso autore, ma che ha faticato negli ultimi decenni a trovare una reale risposta nella comunità, lasciando irrisolto il tema della tutela «a causa della distanza che intercorre tra la maggioranza dei cittadini e i beni culturali»<sup>8</sup>.

È interessante notare come il medesimo rapporto irrisolto tra comunità e patrimo-

4 MALFITANA 2016, p. 14.

5 MALFITANA-MAZZAGLIA-CACCIAGUERRA 2016.

6 Si veda *infra*, cap. 1.

7 IUFFRIDA 2003, p. 64.

8 *Idem*, p. 7.

nio culturale sia stato chiamato in causa di recente per la città di Siracusa, nella quale le evidenze archeologiche, specialmente quelle di non immediata comprensione, sono vissute dai cittadini come un «ingombro, qualcosa di cui ci si vorrebbe liberare e che viene accettato come una punizione della storia»<sup>9</sup>. Siracusa possiede un ingente patrimonio archeologico, posto oggi a testimonianza di una delle più grandi e potenti città dell'Occidente antico e giunto a noi tramite complessi meccanismi di stratificazione archeologica e architettonica e in seguito a ripetuti processi di espansione e contrazione del centro abitato nel corso dei secoli. Questo immenso patrimonio, variamente conservato all'interno del tessuto urbano moderno, tuttavia, ha dovuto e deve fare ancora oggi i conti con numerose criticità che rischiano di minarne inevitabilmente la conoscenza, la comprensione e la stessa salvaguardia. Ad eccezione, infatti, delle ben note aree archeologiche del Teatro greco, dell'Anfiteatro Romano e, ancora, del tempio di Apollo e dell'*Athenaion* in Ortigia e pochi altri monumenti archeologici, rari esempi di orgoglio civico per la città, gran parte del patrimonio archeologico rimane ancora pressoché ignoto alla comunità, principal-

mente a causa del cattivo stato di conservazione, di indagini operate in fretta e a seguito di interventi di emergenza<sup>10</sup>, dell'assenza o della parzialità della ricerca scientifica, i cui risultati spesso confluiscono in pubblicazioni specialistiche e di settore, di difficile reperimento e comprensione ad un più ampio pubblico.

Fu a causa di tali condizioni in cui versa il patrimonio culturale, sopra brevemente delineate, che nacque nel 2005, in occasione dell'inserimento di Siracusa e della necropoli rupestre di Pantalica all'interno della World Heritage List dell'UNESCO, un Piano di Gestione a medio e lungo termine, atto a definire sistemi innovativi di *governance* del territorio. È rilevante, a tal proposito, che il primo dei tre piani di settore individuati al suo interno sviluppi le tematiche connesse all'ampliamento della conoscenza del patrimonio, mediante «azioni utili al completamento, rafforzamento e sistematizzazione in rete del sistema della conoscenza»<sup>11</sup>. Tra le azioni individuate figurano la raccolta dei dati cartografici, alfanumerici, fotografici, iconografici, dei dati relativi allo stato di conservazione, la creazione di una banca dati informatica condivisa per l'immissione e la ricerca delle informazioni e, infine, la

9 GABRIELLI 2005, p. 17. L'Arch. B. Gabrielli è stato consulente del Piano Regolatore Generale di Siracusa, in vigore, dopo un'attesa quasi interminabile, dalla fine del 2006. Per le vicende legate alla redazione e all'approvazione del PRG di Siracusa, si veda ORLANDO 2008.

10 Si pensi all'espansione edilizia del tutto priva di regole che dagli anni Cinquanta ha determinato la cementificazione della città sulla terraferma. Per un quadro generale si veda VOZA 2011.

11 *Piano di Gestione*, p. 95.

creazione di un Sistema Informativo Territoriale per il supporto alla gestione sostenibile, al monitoraggio e alla valorizzazione del sistema Pantalica-Siracusa<sup>12</sup>. Un sistema virtuoso di conoscenza che ancora oggi non ha trovato una attuazione concreta all'interno delle politiche di gestione del patrimonio culturale.

È su queste premesse che nasce OpenSiracusa, un progetto di archeologia pubblica volto alla creazione di una struttura di conoscenza innovativa, in grado di organizzare, gestire e interrogare le informazioni pertinenti al sistema dei Beni Culturali della città. Il fulcro del progetto è costituito da una piattaforma WebGIS integrata e interoperabile che, sfruttando la natura polisemica<sup>13</sup> propria dei GIS e la dinamicità e gli strumenti partecipativi del Web, si configura come uno strumento dinamico, interattivo e altamente intuitivo, grazie al quale qualsiasi utente può diventare attore diretto del processo di diffusione della conoscenza, perché, se è lecito adottare la definizione di funzione pubblica recentemente offerta da F. Cavazzoni, i beni pubblici, e tra essi i Beni Culturali, non sono legati al concetto di «titolarità, ma alla loro fruizione, alla loro accessibilità e al significato che gli attribuiscono comunità, gruppi di persone o singoli individui.»<sup>14</sup>.

<sup>12</sup> *Piano di Gestione*, p. 107.

<sup>13</sup> MARRAS 2013, p. 120.

<sup>14</sup> CAVAZZONI 2015.

## METODOLOGIA DELLA RICERCA E STRUTTURA DELLA TESI

La tesi che qui si propone ricalca nella sua struttura le fasi metodologiche della ricerca, condotte in quest'ultimo triennio.

La prima sezione (*Tra archeologia e progresso*) è dedicata ai criteri, alle ragioni che hanno portato alla nascita e allo sviluppo del progetto dottorale. Il primo capitolo di questo lavoro, dunque, costituisce una *summa* delle indagini preliminari volte ad indagare le varie forme che il paradigma della città intelligente ha assunto nella vasta letteratura (della quale si offre in bibliografia una necessaria selezione). La ricchezza di documenti, di esperienze, di progetti portati avanti in tale ambito, tuttavia, ha richiesto una indispensabile cernita del materiale acquisito e consultato, orientando l'indagine verso quelle esperienze più affini al tema di ricerca qui trattato. Nel corso di tale prima parte, quindi, si ripercorrono le principali esperienze in chiave *smart* portate avanti nel settore del Patrimonio Culturale in Italia e in Sicilia, con un focus particolare sulla città qui adottata quale dimostratore, Siracusa; esperienze che fotografano in modo rappresentativo i progressi condotti in tale ambito e gli ulteriori passi che dovranno essere fatti per giungere ad una piena e consapevole ridefinizione del sistema città che sappia integrare in modo proficuo l'ingente patrimonio culturale, di cui le nostre città sono dotate,

nel modello virtuoso di città intelligente.

La seconda sezione (*Il progetto OpenSiracusa. Un webGIS per la conoscenza e lo sviluppo sostenibile*) costituisce il cuore della ricerca. In essa viene offerto un resoconto accurato di ciò che è stato effettivamente prodotto durante la ricerca dottorale. A partire dall'analisi delle migliori esperienze condotte in Italia nell'ideazione e implementazione di piattaforme WebGIS, in questa sezione si intende dare conto degli strumenti e delle metodologie adottati per la realizzazione del prodotto finale, passando in rassegna le diverse e parimenti fondamentali componenti che lo costituiscono.

La piattaforma OpenSiracusa è composta da due elementi cardine, la componente GIS e un *database* relazionale, progettati per la catalogazione, la gestione e l'analisi di una mole eterogenea di dati. Si è progettato e costruito l'intero sistema, infatti, per consentire l'archiviazione di qualunque tipo di dato utile alla piena comprensione dello sviluppo storico e urbanistico della città: dai dati cartografici di base a quelli tematici (cartografia storica, mappe catastali, carta dei vincoli, ortofoto, etc.), dai dati geologici a quelli puramente archeologici (ad esempio planimetrie di scavo), per citare solo alcune delle tipologie di informazioni che possono essere inserite all'interno della piattaforma. La struttura della banca dati geospaziale è stata ideata per accogliere e dare maggiore risalto a due entità primarie: l'Unità Topografica (UT) e l'Intervento, ele-

menti minimi indispensabili per potere comprendere e definire il patrimonio archeologico e storico della città e la storia delle indagini che lo hanno interessato attraverso i secoli.

La piattaforma WebGIS costituisce il punto d'unione delle due componenti cardine descritte e lo strumento di divulgazione dell'ingente patrimonio conoscitivo acquisito.

L'ultima sezione (*“Patrimonio al futuro”*) richiama volutamente il titolo di un noto volume di G. Volpe<sup>15</sup>, edito pochi anni fa, a ridosso della riforma del MiBACT in Italia. In esso venivano offerte alcune considerazioni e suggestioni su nuove e innovative metodologie di approccio al nostro patrimonio culturale.

In un certo senso questo richiamo funge da stimolo ad una riflessione su ciò che è stato realizzato durante il percorso dottorale e su ciò che tale ricerca può significare nel complesso contesto dei Beni Culturali siciliani. Il senso ultimo che ha guidato questo lavoro, così come ha certamente orientato i progetti ai quali si ispira, è stato quello di creare una piattaforma che potesse collocarsi utilmente nel campo dell'archeologia pubblica, fungendo sia da potente strumento nel settore specialistico della ricerca, sia da raccordo tra i vari *stakeholders* che ogni giorno operano nel contesto urbano, contribuendo a favorire processi di *governance* virtuosi nella gestione del patrimonio culturale, sia, infine, da ausilio nei processi di

---

15 VOLPE 2015.

inclusione sociale, favorendo la diffusione “virtualizzata” delle conoscenze acquisite ad una più ampia platea di utenza, con informazioni aperte a tutti e, soprattutto, poste a disposizione di tutti.

Quest’ultima sezione, tuttavia, vuole fornire anche una ulteriore riflessione sugli obiettivi che tale ricerca potrà perseguire in un prossimo futuro, in un’ottica di progressiva interoperabilità dei dati mediante soluzioni legate alla gestione di ambienti tridimensionali su piattaforme geospaziali e di *Building Information Modelling*, solo di recente entrate nel dibattito che gravita intorno ai Beni Culturali.

#### DISSEMINAZIONE DEI RISULTATI

Nel corso della ricerca dottorale si è già avviata un’attività di disseminazione *in itinere* dei risultati raggiunti entro i circuiti di comunicazione scientifica.

Si segnalano in particolare i seguenti contributi in forma orale e scritta:

■ Workshop *Rome’s Mediterranean Ports Project. Workshop on recent archaeological fieldwork undertaken around the Mediterranean as part of the wider Portuslimes: Rome’s Mediterranean Port’s Project*, tenutosi a Roma dal 28 al 29 gennaio 2016, con l’intervento *Introduction to the Open-Siracusa Project. A WebGIS for the Preservation and Enhancement of the Cultural Heritage*, in collaborazione con D. Malfitana.

■ Workshop *OKOA16. The 2nd Open Knowledge – Open Arts Workshop*, tenutosi a Catania dal 26 al 27 febbraio 2016, con l’intervento *OpenSiracusa. Una piattaforma WebGIS per la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale*.

■ Seminario di studi *Indagare, comunicare e gestire il passato*, tenutosi a Catania il 18 aprile 2016, con l’intervento *OpenCiTy e OpenSiracusa: per un’archeologia pubblica*, in collaborazione con A. Mazzaglia e G. Cacciaguerra.

■ Convegno di Studi *Siracusa, 2750 anni dalla fondazione: gli uomini, le donne, la sua storia*, tenutosi a Siracusa il 25-27 maggio 2017, con il poster *OpenSiracusa. Urban Archaeology and Cultural Heritage at Siracusa*, in collaborazione con D. Malfitana.

■ D. Malfitana, G. Cacciaguerra, A. Mazzaglia, L. Cutroni, M.L. Scrofani, *Informare la città. Dalla stratificazione urbana alla conoscenza collettiva. I progetti OPENCiTy per Catania e OPENSiracusa*, in *Raccontare l’archeologia. Strategie e tecniche per la comunicazione dei risultati delle ricerche archeologiche. Atti del Convegno (Policastro Bussentino, 14-15 maggio 2016)*, a cura di S. Pallecchi, c.d.s.



# **PARTE PRIMA**

## **TRA ARCHEOLOGIA E PROGRESSO**



## CAPITOLO 1

### LA CITTÀ INFORMATA, LA CITTÀ BEN GOVERNATA: LA CITTÀ INTELLIGENTE

CONOSCENZA, INNOVAZIONE, EFFICIENZA, PARTECIPAZIONE. LA NASCITA DI UN NUOVO MODELLO DI CITTÀ

«La città che sa muoversi, la città che sa non muoversi, la città informata, la città virtuosa, la città viva e dinamica, la città partecipata, la città sicura, la città ben governata». Il titolo di questa prima sezione riprende volutamente e sintetizza alcune definizioni offerte in un recente contributo di P. Fuggetta<sup>1</sup>, esperto del Politecnico di Milano. Tante accezioni per un unico termine, tutte afferenti al dominio polisemico delle *Smart Cities*, una locuzione che negli ultimi anni è divenuta di gran moda, a tal punto che spesso si è smarrito il suo significato fondante. Per comprenderne appieno, dunque, il valore può essere utile ripercorrere brevemente la sua storia e la sua evoluzione.

La nascita di questo fortunato e intramontabile *trend* è da rintracciare in alcune esperienze portate avanti agli inizi di questo millennio nel campo della politica e della ricerca. Ma occorre innanzitutto fare un passo indietro di circa venti anni per rintrac-

ciare il momento esatto in cui il concetto di città intelligente fu postulato per la prima volta: è nelle opere al limite del visionario e dell'utopia, vere pietre miliari della letteratura dedicata al tema<sup>2</sup>, dell'architetto e urbanista J.W. Mitchell, professore presso il Massachusetts Institute of Technology, che si affaccia per la prima volta l'idea di una città smart, definita allora *smart place*, «where the bits flow abundantly and the physical and digital worlds overlap»<sup>3</sup>, un luogo, reale e virtuale allo stesso tempo, capace di beneficiare del progresso tecnologico per garantire sostenibilità e benessere. Nelle ricerche di Mitchell, dunque, il termine è strettamente legato al progredire della tecnologia e ai benefici effetti che essa può avere nello sviluppo delle città del mondo contemporaneo<sup>4</sup>. Fu sulla scia di tali ricerche che, agli inizi del nostro millen-

<sup>1</sup> Si veda FUGGETTA 2012.

<sup>2</sup> Si pensi ad opere fondamentali come *City of Bits. Space, Place and the Infobahn* e *E-TOPLA. Urban life* per le quali si vedano MITCHELL 1995 e MITCHELL 1999. Si segnala anche MITCHELL 2003.

<sup>3</sup> Vd. MITCHELL 1999, p. 31.

<sup>4</sup> E tale visione e impostazione è stata chiaramente mantenuta con l'istituzione, nel 2008, del MIT Media Lab Smart Cities Group, da lui fondato e diretto sino al 2010. Per la *mission* si rimanda al sito ufficiale del Laboratorio: <https://www.media.mit.edu/>.



Fig. 1.1. Le settanta città selezionate per il progetto *European Smart Cities* (fonte: <http://www.smart-cities.eu/>).

nio, cominciò a delinearsi il modello delle città intelligenti. Due eventi, in particolare, condizionarono profondamente lo scenario europeo, influenzando, di lì a poco, le politiche internazionali nel campo dello sviluppo urbanistico e sostenibile: il primo evento è da rintracciare nel lungimirante progetto multidisciplinare e interuniversitario portato avanti sotto l'egida del Centre of Regional Science della Vienna University of Technology, in collaborazione con il Department of Geography della University

of Ljubljana e l'OTB Research Institute for Housing, Urban and Mobility Studies della Delft University of Technology; il secondo nella comunicazione della Commissione Europea relativa al Piano Strategico Europeo per le Tecnologie Energetiche (SET Plan).

Fu, dunque, il mondo accademico ad aprire la strada al filone di ricerca sulle Smart Cities and Communities, oggi tanto in voga e attuale, mediante il progetto *European Smart Cities*, condotto con costanza sino ad oggi da un team di esperti in ur-

<p><b>SMART ECONOMY</b> (Competitiveness)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Innovative spirit</li> <li>▪ Entrepreneurship</li> <li>▪ Economic image &amp; trademarks</li> <li>▪ Productivity</li> <li>▪ Flexibility of labour market</li> <li>▪ International embeddedness</li> <li>▪ Ability to transform</li> </ul>	<p><b>SMART PEOPLE</b> (Social and Human Capital)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Level of qualification</li> <li>▪ Affinity to life long learning</li> <li>▪ Social and ethnic plurality</li> <li>▪ Flexibility</li> <li>▪ Creativity</li> <li>▪ Cosmopolitanism/Open-mindedness</li> <li>▪ Participation in public life</li> </ul>	<p><b>SMART ENVIRONMENT</b> (Natural resources)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Attractivity of natural conditions</li> <li>▪ Pollution</li> <li>▪ Environmental protection</li> <li>▪ Sustainable resource management</li> </ul>
<p><b>SMART GOVERNANCE</b> (Participation)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Participation in decision-making</li> <li>▪ Public and social services</li> <li>▪ Transparent governance</li> <li>▪ Political strategies &amp; perspectives</li> </ul>	<p><b>SMART MOBILITY</b> (Transport and ICT)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Local accessibility</li> <li>▪ (Inter-)national accessibility</li> <li>▪ Availability of ICT-infrastructure</li> <li>▪ Sustainable, innovative and safe transport systems</li> </ul>	<p><b>SMART LIVING</b> (Quality of life)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cultural facilities</li> <li>▪ Health conditions</li> <li>▪ Individual safety</li> <li>▪ Housing quality</li> <li>▪ Education facilities</li> <li>▪ Touristic attractiveness</li> <li>▪ Social cohesion</li> </ul>

Fig. 1.2. I sei assets e i relativi fattori considerati nell'ambito del progetto European Smart Cities. Da GIFFINGER et alii 2007.

banistica e geografia umana ed economica<sup>5</sup>. La *mission* di tale studio risalta immediatamente all'interno del primo report che ha fatto seguito all'esperimento del 2007 e che costituisce ad oggi uno dei primi documenti attestanti l'applicazione del concetto di città intelligente in Europa: «Globalization, with trade liberalization measures and fast technological changes altering the relation of production, distribution and consumption, has very substantial effects on city development. [...] Cities in Europe face the

challenge of combining competitiveness and sustainable urban development simultaneously. This challenge is likely to have an impact on issues of Urban Quality such as housing, economy, culture, social and environmental conditions changing a city's profile and urban quality in its composition of factors and characteristics»<sup>6</sup>. Lo studio nasce, dunque, con lo scopo precipuo di verificare la capacità adattiva delle città europee alle sfide che oggi la globalizzazione e il crescente tasso di urbanizzazione<sup>7</sup> pon-

5 Il *team* era originariamente composto da R. Giffinger, C. Fertner, H. Kramar del Centre of Regional Science della Vienna University of Technology, N. Pichler-Milanovic del Department of Geography della University of Ljubljana ed E. Meijers dell'OTB Research Institute for Housing, Urban and Mobility Studies della Delft University of Technology. Il progetto è ancora attivo e i risultati vengono periodicamente pubblicati sul sito ufficiale: <http://www.smart-cities.eu/>.

6 Si veda GIFFINGER et alii 2007, p. 5.

7 Nel 2014, data alla quale risale l'ultimo report prodotto sulle stime dell'urbanizzazione mondiale, gli esperti calcolarono un tasso di crescita urbana pari al 79% dell'intera popolazione mondiale che, entro il 2050, vivrà in aree urbane (si veda WUP 2015). Tale stima, tuttavia, potrebbe subire un'ulteriore impennata se si fa riferimento alle stime recentemente pubblicate dalla stessa Organizzazione sul tasso di crescita demografica in progressivo aumento (si veda WPP 2017).

gono ai nostri centri urbani, alle quali è richiesto di divenire sempre più efficienti e sostenibili e in grado di competere a livello di “massa critica, risorse e capacità organizzative”<sup>8</sup> con le più grandi metropoli mondiali. Lo studio, infatti, prende volutamente in considerazione le città europee di media grandezza, selezionate sulla base di alcuni requisiti chiave<sup>9</sup>. Ciò che ne è scaturito è una classifica di 70 città (su una base iniziale di 256) (Fig. 1.1), stilata sulla base di uno sviluppo duraturo nel tempo di sei *assets* fondamentali: Smart Economy, Governance, Environment, People, Mobility e Living (Fig. 1.2). Uno strumento, dunque, che, grazie ad una rigorosa metodologia basata su criteri ben definiti, costituisce un modello scalabile e replicabile a qualunque contesto urbano che voglia misurare il proprio grado di *smartness*, i punti di forza e le debolezze in ambiti chiave per la crescita sostenibile; parametri sui quali potere costruire strategie mirate di innovazione e sviluppo.

Una crescita sostenibile, dunque, misurata e testata su ogni aspetto della vita di una città, dalla mobilità all’energia, dalla partecipazione democratica alla salute, dal capitale

<sup>8</sup> Si veda GIFFINGER *et alii* 2007, p. 5.

<sup>9</sup> Oltre alla disponibilità di una buona base di dati sulla quale potere effettuare le analisi, furono prese unicamente in considerazione le città con un indice di popolazione inferiore ai 500.000 abitanti, caratterizzate dalla presenza di almeno un ateneo universitario e un bacino di utenza pari o inferiore a 1,5 milioni di persone. Vd. GIFFINGER *et alii* 2007, p. 13.

umano alla qualità della vita, per citare solo alcuni dei fattori tenuti in considerazione.

Nello scenario della politica europea, tuttavia, fu la questione energetica e l’urgenza nel campo della sostenibilità ambientale a mobilitare le prime Commissioni sul tema delle Smart Cities. In tale campo fu il già citato SET Plan, varato il 7 ottobre del 2009 ma recepito dagli Stati membri solamente un anno dopo, a fare da apripista al dibattito sull’adozione di tecnologie efficienti e di infrastrutture fisiche e virtuali a sostegno di un’economia a bassa emissione di carbonio<sup>10</sup>. Su questa scia, la Commissione Europea lanciò appena due anni dopo, nell’ambito del Programma strategico Europe 2020, l’iniziativa *Smart Cities and Communities European Innovation Partnership*, con lo stanziamento di fondi destinati al settore dell’energia, dei trasporti e, dal 2013, dell’ICT, volti al finanziamento di progetti su smart building, economy e mobility<sup>11</sup>, mostrando una decisa contrazione del campo

<sup>10</sup> La Commissione si impegnava a supportare le città europee nell’investimento in tecnologie che potessero giungere all’ambizioso progetto di ridurre entro il 2050 le emissioni di gas serra dell’80% rispetto ai valori registrati nel 1990. Il Piano Strategico del 2009 e le successive integrazioni sono consultabili sul sito della Commissione Europea: <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/technology-and-innovation/strategic-energy-technology-plan>.

<sup>11</sup> Si veda al riguardo lo Strategic Implementation Plan pubblicato il 14 ottobre 2013 dalla European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities per il quale si rimanda al seguente link: <http://ec.europa.eu/eip/smartcities/>.

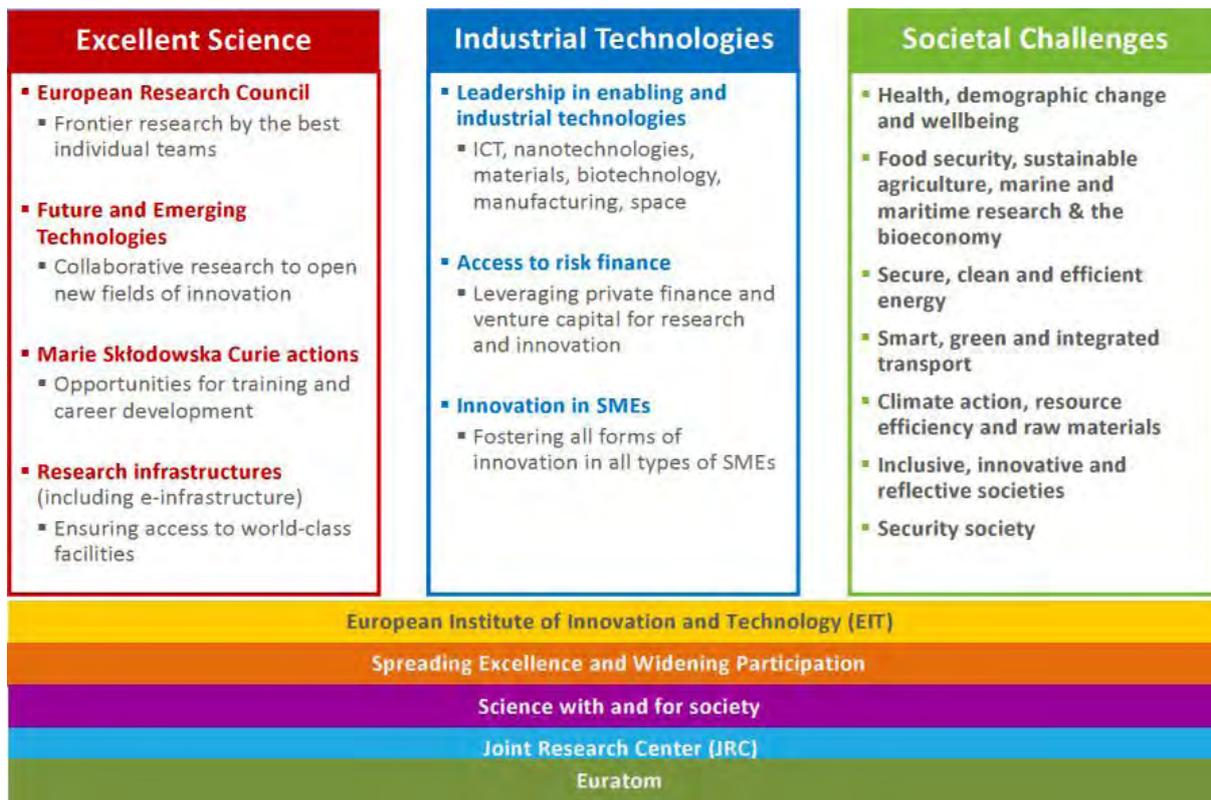


Fig. 1.3. I pilastri del Programma Quadro per la Ricerca e l'Innovazione Horizon 2020 (da <https://horizon-magazine.eu/>).

### Funding for Societal Challenges calls

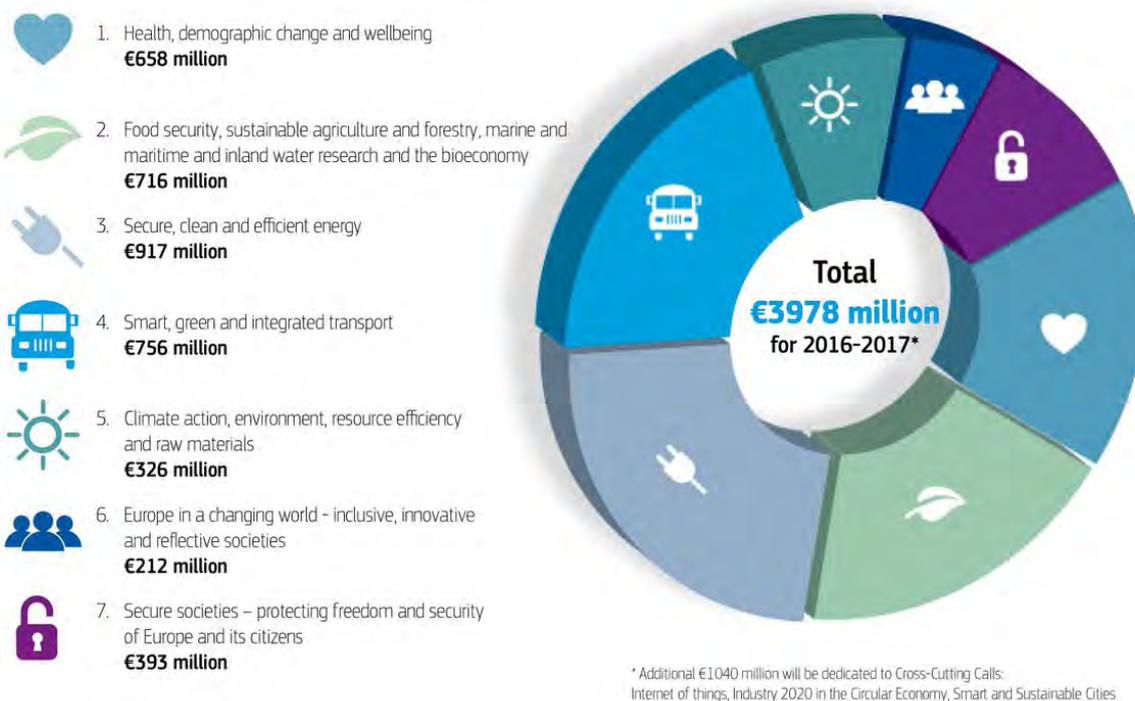


Fig. 1.4. Fondi stanziati dalla Comunità Europea per il pilastro Societal Challenges (da <https://horizon-magazine.eu/>).

“ One of the key elements which stands out in the smart (intelligent) city literature is the utilization of **networked infrastructures** to improve economic and political efficiency and enable **social, cultural and urban development** (Hollands 2008). ”

“ Il concetto [di smart city] è usato per indicare una città caratterizzata dall'integrazione tra **strutture e mezzi tecnologicamente avanzati**, proiettata verso politiche di crescita sostenibile al fine di ottenere un **miglioramento degli standard qualitativi della vita umana**. ” (Ferrero 2015)

“ Una proiezione astratta di un'idea di città del futuro che racchiude un fascio di applicazioni e verticalizzazioni ampio e variegato così come diversi sono i domini cui appartengono le **tecnologie** che concorreranno alla sua realizzazione, la cui attuazione comporta la costruzione di un nuovo genere di bene comune, una grande infrastruttura tecnologica che faccia dialogare persone e oggetti, integrando informazioni e generando intelligenza, producendo inclusione e **migliorando il nostro vivere quotidiano**. ” (Granelli 2012)

“ Il modello delle Smart City si basa sull'integrazione della componente di sensing con quella di actuation. Questo è quello che accade a tutti noi quando incontriamo gli altri perché qualsiasi sistema dinamico vivente si basa sulla raccolta di informazioni e sulla risposta ad esse. Quando i **sensori** e la **tecnologia** saranno diffusi potremo finalmente dimenticarci e grazie ad essi tornare a creare **spazi sociali** e a vivere in buone condizioni ambientali. ” (C. Ratti - MIT Boston)

“ Ci riferiamo alla smart city come quella città che, grazie alle opportunità fornite dalle **tecnologie dell'informazione e della comunicazione**, favorisce la **partecipazione** dei cittadini nella definizione e nella realizzazione di un sistema integrato di politiche urbane sostenibili e mirate al **miglioramento della qualità della vita** di chi le abita. ” (Testa 2012)

“ Un'area urbana dove le persone hanno a disposizione conoscenza **virtualizzata** e dove i **processi cognitivi e partecipativi** sono il frutto di condivisione tra le persone per mezzo degli strumenti partecipativi del web. ” (Vianello 2012)

Fig. 1.5. Alcune definizioni del concetto di Smart City.

di applicazione delle tecnologie intelligenti in ambito urbano rispetto agli studi portati avanti dal mondo accademico quasi negli stessi anni.

A pochi anni da tali prime esperienze il panorama delle smart cities e il dibattito alimentato intorno ad esse hanno acquisito una ricchezza di contenuti, di riflessioni, di esperienze in continua evoluzione e ad una velocità tale che risulta difficile darne conto in modo puntuale.

È interessante notare, ad esempio, come da allora le politiche europee abbiano adottato diffusamente il concetto di città intelligente e lo abbiano esteso ulteriormente, al fine di comprendere al suo interno il senso ultimo di crescita e di sviluppo della comunità, con una visione a tutto tondo. Basta dare un'occhiata al più recente Programma Quadro per la Ricerca e l'Innovazione, Horizon 2020, per rendersi conto delle sfide prioritarie sulle quali la Comunità intende puntare, sostenendo ricerca e innovazione<sup>12</sup> (Fig. 1.3) non solo nello sviluppo delle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione ma anche in sfide sociali fondamentali per la crescita comunitaria. È nell'ambito delle Societal Challenges, per le quali l'Unione Europea ha stanziato signi-

12 Il programma di finanziamento punta su tre pilastri base: Excellent Science, Industrial Leadership e Sociatal Challenges. È all'interno di quest'ultimo pilastro, finanziato per un totale di 29,7 miliardi di euro, che il concetto di città intelligente e sviluppo sostenibile e innovativo riveste un ruolo primario.

ficativamente il maggior numero di fondi (Fig. 1.4), che ritroviamo i ben noti *assets*, ambiti di investimento per i quali ricerca e innovazione detengono un ruolo cruciale a favore di uno sviluppo duraturo e sostenibile delle città europee.

Da tali rapidi accenni risulta chiaro come il paradigma smart sia diventato uno dei temi più dibattuti tanto nel mondo della ricerca quanto in quello politico ed economico. Nonostante ciò, o probabilmente a causa di ciò, riesce ancora difficile fornire una definizione univoca e omnicomprensiva di tale modello, variamente interpretato e applicato grazie alla sua natura estremamente mutevole, quasi camaleontica<sup>13</sup>. Un'operazione non semplice perché all'interno di questa locuzione si annida una pluralità di significati, tanti quanti sono gli ambiti di applicazione che, nel tempo, sono stati ad essa associati in occasione di convegni, ricerche, progetti o addirittura prodotti tecnologici, piegandone il significato a seconda del momento e del contesto: su di essa, infatti, convergono gli interessi della ricerca, dei Governi e della politica locale e delle aziende, nonché ingenti fondi di finanziamento che, per citare le parole di P. Testa, «data la complessiva scarsità di risorse, rappresentano per le città e per interi comparti

13 Per un quadro più approfondito sull'uso di tale termine in campo internazionale e per un primo tentativo di fissarne una definizione univoca, si rimanda a HOLLANDS 2008 e NAM-PARDO 2009, *passim*.

produttivi una rara occasione per dare un po' di concretezza alle proprie ambizioni»<sup>14</sup>, un'occasione a volte sin troppo ghiotta, si potrebbe aggiungere.

Se si volge lo sguardo alla vasta letteratura disponibile sul tema, sembra, tuttavia, di potere scorgere alcuni indirizzi ricorrenti nella formulazione del concetto di città intelligente.

In figura 1.5 sono state raccolte poche, significative, definizioni formulate da esperti nei più svariati settori, dall'ingegneria informatica alla giurisprudenza. Nonostante tale varietà di ambiti di applicazione alcuni concetti chiave sembrano, tuttavia, ricorrere con una certa costanza: certamente le tecnologie rivestono un ruolo primario, ma è rilevante la presenza massiccia di concetti quali sviluppo sociale, partecipazione e, primo fra tutti, un miglioramento significativo della qualità della vita. Spesso, infatti, il concetto di smart city viene declinato ponendo maggiore attenzione sulla componente tecnologica, la componente smart, rischiando di offuscare del tutto il ruolo della città, intesa nella sua accezione più estesa di espressione fisica di una società<sup>15</sup>. Per focalizzare al meglio, dunque, l'annoso dibattito sul tema è necessario riportare al centro della questione la componente umana delle città. Volendo usare le parole di N. Gorjestani, direttore del programma



Fig. 1.6. Sistema della Smart City (fonte IBM).

Indigenous Knowledge portato avanti dalla World Bank, «una delle sfide delle città del futuro è quella di spostarsi dall'accumulazione di dati all'elaborazione del significato. Il che significa spostarsi dalla civiltà delle macchine a quella delle persone».

Un modello di città intelligente che possa definirsi realmente virtuoso, quindi, deve ripartire dal fulcro della città, la sua comunità, e costruire intorno ad esso mirate strategie di crescita e sviluppo, favorendo la partecipazione attiva dei cittadini nella attuazione di politiche urbane sostenibili ed efficienti. Del resto, la costruzione di una città in chiave smart necessita non soltanto di una visione politica e sociale complessiva e a lungo termine che ne stia alla base, ma anche di una leadership forte che sappia creare un sistema di pianificazione integrato e capace di indirizzare al meglio le numerose iniziative sorte intorno a questo tema, avendo come obiettivo ultimo quello di costituire un unico organismo funziona-

<sup>14</sup> TESTA 2012b, p. 4.

<sup>15</sup> SALZANO 2008.

le dove le tecnologie intelligenti al servizio della comunità possano essere convogliate all'interno di un'unica piattaforma che garantisca interoperabilità, partecipazione e dialogo per rispondere ai bisogni del cittadino (Fig. 1.6).

#### DALLA CITTÀ STORICA ALLA CITTÀ INTELLIGENTE. IL PARADIGMA DELLA SMART CITY NELLO SCENARIO DEI BENI CULTURALI IN ITALIA E IN SICILIA

Se volgiamo lo sguardo al panorama italiano<sup>16</sup> è curioso notare che un primo, timido accenno allo sviluppo di città intelligenti risale al lontano 2000, in occasione della Deliberazione del Programma Nazionale di Ricerca 2001-2003<sup>17</sup>. Al suo interno, infatti, fu previsto sin da allora un programma specifico destinato alle Tecnologie abilitanti la Società della conoscenza (ICT), a sua volta composto da 6 macro progetti tra i quali trovava posto il tema delle Smart City and Communities. Una visione lungimirante che, tuttavia, non ha avuto alcun riscontro reale sino all'emanazione dell'Agenda Digitale Italiana (ADI) e, in modo particolare, all'istituzione dell'Agenzia per l'Italia Digitale (AgID)<sup>18</sup> preposta all'attuazione delle

linee strategiche dell'Agenda, che persegue, tra gli altri obiettivi, la “realizzazione delle infrastrutture tecnologiche e immateriali al servizio delle ‘comunità intelligenti’ (smart communities), finalizzate a soddisfare la crescente domanda di servizi digitali in settori quali la mobilità, il risparmio energetico, il sistema educativo, la sicurezza, la sanità, i servizi sociali e la cultura”, con competenze nella “promozione della definizione e dello sviluppo di grandi progetti strategici di ricerca e innovazione connessi alla realizzazione dell'Agenda digitale italiana ed europea, anche secondo il programma europeo Horizon2020, con l'obiettivo di favorire lo sviluppo delle comunità intelligenti, la diffusione della rete a banda ultralarga [...], la valorizzazione digitale dei beni culturali e paesaggistici, la sostenibilità ambientale, i trasporti e la logistica, la difesa e la sicurezza, nonché al fine di mantenere e incrementare la presenza sul territorio nazionale di significative competenze di ricerca e innovazione industriale e imprenditoriale”.

Furono, poi, il decreto direttoriale n. 84 del 2 marzo 2012 e n. 391 del 5 luglio 2012, il primo dei quali era indirizzato alle Regioni pertinenti al cd. Obiettivo Convergenza<sup>19</sup>, a dare concretezza alle linee teoriche prece-

16 Per un quadro esaustivo del dibattito italiano, si veda CALAFATI 2015, *passim*.

17 Pubblicata dal Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE) del 21 dicembre 2000, n. 150 a seguito del DL 204/1998.

18 Mediante, rispettivamente, il cd. Decreto

Semplifica Italia, n. 5/2012, e il cd. Decreto Sviluppo, n. 83/2012.

19 Rientrano in tale obiettivo le regioni comunitarie meno avanzate ed economicamente più deboli. In Italia vi rientrano Campania, Puglia, Calabria e Sicilia.

dentemente individuate e a incentivare effettivamente lo sviluppo di città intelligenti su tutto il territorio nazionale, stanziando fondi per 655,5 milioni di Euro e operando su ben 16 ambiti di applicazione: Sicurezza del Territorio, Invecchiamento della Società, Tecnologie Welfare ed Inclusione, Domotica, Giustizia, Scuola, Waste Management, Tecnologie del Mare, Salute, Trasporti e Mobilità Terrestre, Logistica Last-Mile, Smart Grids, Architettura Sostenibile e Materiali, Cultural Heritage, Gestione Risorse Idriche, Cloud Computing Technologies per Smart Government.

Una molteplicità di ambiti di intervento che, a distanza di un solo anno dall'iniziativa finanziaria europea (vd. *supra*), mostrava un decisivo ampliamento del campo di azione, riallineando il nostro Paese al complesso sistema delle smart cities postulato dall'*équipe* di Giffinger. Un'iniziativa, tra l'altro, che, per la prima volta, offriva ampio spazio al settore del Patrimonio Culturale.

Se guardiamo, infatti, al sistema delle città italiane, l'aspetto sicuramente più caratterizzante risiede nella risorsa culturale, costituita dall'ingente mole di Beni Culturali, sia materiali che immateriali, ereditati nel corso di secoli di storia, «un insieme di risorse ereditate dal passato che le popolazioni identificano, indipendentemente da chi ne detenga la proprietà, come riflesso ed espressione dei loro valori, credenze, conoscenze e tradizioni, in continua evolu-

zione», volendo usare una bella definizione contenuta nella Convenzione di Faro<sup>20</sup>. Un patrimonio che, se correttamente inteso e valorizzato, può divenire un potente motore di sviluppo economico e di coesione sociale.

In tal senso, può essere utile citare una breve nota pubblicata nel 2014 dalla Commissione Europea, per comprendere come la Comunità intenda muoversi nel cammino «Towards an integrated approach to cultural heritage for Europe»<sup>21</sup>. In tale documento, riconosciuto il valore fondante e insostituibile del nostro patrimonio culturale per le città dell'Unione, spesso sottovalutato nell'ambito della crescita economica, vengono fornite alcune linee guida al fine: di trarre il massimo vantaggio dal sostegno che i Beni Culturali possono fornire, di progredire nella direzione di un approccio più integrato e di rendere le nostre città veri laboratori per l'innovazione fondati sul retaggio culturale. Per il raggiungimento di tali obiettivi, la Commissione individuava alcuni punti chiave da perseguire nel settore della salvaguardia, del recupero e della valorizzazione del patrimonio culturale: «encourage the modernisation of the heritage sector, raising awareness and engaging new audiences; apply a strategic approach to re-

20 Una Convenzione stilata il 27 ottobre del 2005 (CETS n. 199) dagli Stati Membri dell'UE, recepita in Italia solo il 27 febbraio del 2013.

21 Il documento è consultabile al seguente link: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/it/TX-T/?uri=CELEX:52014DC0477>.

search and innovation, knowledge sharing and smart specialization; seize the opportunities offered by digitisation; to reach out to new audiences and engage young people in particular». Un documento che sigla definitivamente il riconoscimento dell'importanza di ricerca, innovazione e progresso tecnologico per agevolare la comprensione dei Beni Culturali, garantendone conservazione e valorizzazione.

Sia i documenti che i bandi di finanziamento pubblico sin qui citati documentano chiaramente la consapevolezza da parte degli organi politici nazionali e internazionali che l'applicazione di un approccio smart al patrimonio culturale potrebbe generare un proficuo ritorno in termini di sviluppo locale e regionale. Un approccio che potrebbe fornire la giusta occasione per attivare un efficace dialogo tra gli attori che sul patrimonio culturale operano ogni giorno a vario titolo e che possa condurre ad un uso sapiente delle nuove possibilità offerte dalle tecnologie ai fini di una corretta salvaguardia, gestione, valorizzazione e fruizione dei Beni Culturali, coniugando la città del passato con quella presente e le necessità del futuro.

Quando si parla di Patrimonio Culturale, infatti, non si può prescindere dal contesto urbano nel quale esso è inserito e integrato: il concetto di patrimonio è spesso associato a quello di città nella locuzione adottata dall'UNESCO di "Città Patrimonio dell'Umanità". Le città italiane trovano la loro na-

turale espressione nella componente storica «[...] manifestations of our common cultural heritage, shaped by generations and constituting a key testimony to humankind's endeavours and aspirations through space and time», come si legge nella *Recommendation on the Historic Urban Landscape* adottata dall'UNESCO<sup>22</sup>; un patrimonio che deve, tuttavia, fare i conti con uno sviluppo spesso incontrollato, causa di frammentazione e di alterazione.

È utile a tal punto citare un altro documento, il *Vienna Memorandum*<sup>23</sup> stilato nel 2005, all'interno del quale viene offerta una efficace definizione del paesaggio storico urbano. Secondo tale documento esso «acquires its exceptional and universal significance from a gradual evolutionary, as well as planned territorial development over a relevant period of time through processes of urbanization, incorporating environmental and topographic conditions and expressing economic and sociocultural values pertaining to societies», una condizione per cui si richiede una presenza costante di tutte le figure che operano al suo interno (politici, pianificatori urbani, conservatori, architetti-

22 Il documento è reperibile al seguente indirizzo: <http://whc.unesco.org/en/hul/>.

23 Stilato in occasione della Conferenza Internazionale "World Heritage and Contemporary Architecture - Managing the Historic Urban Landscape", tenutasi a Vienna il 12-14 maggio del 2005 con il patrocinio dell'UNESCO. Il documento è reperibile al seguente link: <http://whc.unesco.org/archive/2005/whc05-15ga-inf7e.pdf>.



Fig. 1.7. Il progetto OR.C.HE.S.T.R.A. (dal sito ufficiale del progetto: <http://www.orchestrasmartnapoli.it>).

ti, così come cittadini e investitori) affinché cooperino insieme «to preserve the urban heritage while considering the modernization and development of society in a culturally and historic sensitive manner, strengthening identity and social cohesion».

Il tema delle smart cities in Italia, dunque, deve essere affrontato con consapevolezza e coscienza, tenendo conto delle caratteristiche specifiche delle nostre città, ben diverse dalle grandi metropoli mondiali che ad oggi offrono le *best practices* forse più interessanti nell'applicazione delle tecnologie per il miglioramento del benessere e della qualità della vita ma che, troppo spesso, costituiscono spazi del tutto decontestualizzati, lontano dalla realtà delle nostre città cariche di storia. Applicare il concetto di smart city ad una città storica richiede un ripensamento dello spazio urbano, l'efficienza produttiva e la qualità della vita senza compromettere il suo significato ultimo e i suoi valori culturali intrinseci, fornendo, al contrario, nuovi strumenti per preservarlo.

Ciò che occorre, dunque, è una visione

strategica che riesca a cogliere le migliori istanze della smart city al fine di agevolare le naturali spinte al progresso nelle nostre città nel rispetto della storia e delle tradizioni, senza correre il rischio di smarrire il valore fondante della comunità costituito dalla identità.

Sul valore identitario del patrimonio culturale, sulla sua preservazione e valorizzazione sono modellati i progetti vincitori per l'ambito prioritario Smart Culture and Tourism del già citato avviso *Smart Cities and Communities and Social Innovation* bandito dal MIUR nel 2012 (vd. *supra*) per le regioni dell'Obiettivo Convergenza, *best practices* sul suolo italiano nell'applicazione del paradigma della città intelligente a contesti fortemente storicizzati e carichi di valori culturali.

Tra essi occorre citare il macro progetto DiCeT - In.Mo.To. - OR.C.HE.S.T.R.A. che ha coinvolto Sicilia, Puglia, Calabria e Campania nello sviluppo di azioni in chiave smart mediante l'integrazione di tre *stream* specifici.

Lo *stream* OR.C.HE.S.T.R.A. (ORganization of Cultural HERitage and Smart Tou-

alism and Real-time Accessibility)<sup>24</sup> (Fig. 1.7) ha sviluppato un sistema integrato teso alla valorizzazione intelligente del patrimonio culturale, materiale e immateriale, della città di Napoli attraverso strumenti che potessero favorire la nascita di luoghi virtuosi di co-creazione di servizi intelligenti di capitalizzazione dei Beni Culturali, materiali e immateriali, capaci di favorire l'inclusione sociale, un netto miglioramento della qualità della vita di cittadini e imprese locali, con particolare attenzione ai principi della crescita sociale ed economica, nel rispetto della sostenibilità ed ecocompatibilità.

Il progetto, catalizzatore di idee innovative e fortemente basato su un approccio bottom up<sup>25</sup>, offre un'interessante integrazione tra le aree di intervento prioritarie, Patrimonio Culturale e Turismo, con altri ambiti afferenti al paradigma delle smart cities (mobility, health, energy, education). Tra gli obiettivi dichiarati dal progetto, infatti, troviamo<sup>26</sup>:

- Identificazione e catalogazione delle destinazioni di rilevanza turistico/culturale e loro definizione come sistemi dinamici

<sup>24</sup> Portato avanti da: Università degli Studi di Napoli Federico II, Consiglio Nazionale delle Ricerche, IBM, Autostrade Tech e Lauro.it.

<sup>25</sup> Il progetto ha previsto un'intensa attività di formazione di giovani forze con l'obiettivo di creare figure di esperti nel campo della progettazione di soluzioni tecnologiche innovative per la valorizzazione del patrimonio culturale.

<sup>26</sup> Per una visione esaustiva del progetto si rimanda al sito ufficiale (<http://www.orchestrasmartnapoli.it>). Si veda anche CIOFFI 2015.

e interconnessi di beni, servizi, esperienze all'interno di un insieme complesso di relazioni in cui il visitatore/ viaggiatore/ turista assume il ruolo fondamentale di co-produttore, protagonista nella creazione del sistema turistico esperienziale;

- Analisi e sviluppo di modelli comportamentali atti a studiare i flussi turistici nella loro dimensione, frequenza e distribuzione analizzando comportamenti di consumo, preferenze e feedback;

- Ricerca e sviluppo di un asset dinamico di informazioni multimediali raccolte sul territorio, organizzate, conservate e canalizzate verso gli usi più diversificati grazie a soluzioni fondate sui principi del marketing esperienziale;

- Sviluppo di un sistema per il monitoraggio della mobilità dei flussi turistici all'interno del territorio urbano e generazione di modelli previsionali di gestione e pianificazione del sistema dei trasporti e della mobilità;

- Sviluppo di un sistema di infomobilità per la fruizione di nuovi servizi integrati e intermodali con particolare attenzione a sistemi di mobilità sostenibili (collettivi, car sharing, bike sharing, etc.) e alla integrazione con i circuiti nazionali (autostradali, ferroviari, marittimi, aerei).

Lo *stream* In.Mo.To. (Information & Mobility for Tourism)<sup>27</sup> (Fig. 1.8) ha avuto

<sup>27</sup> Per maggiori informazioni sul progetto si riman-

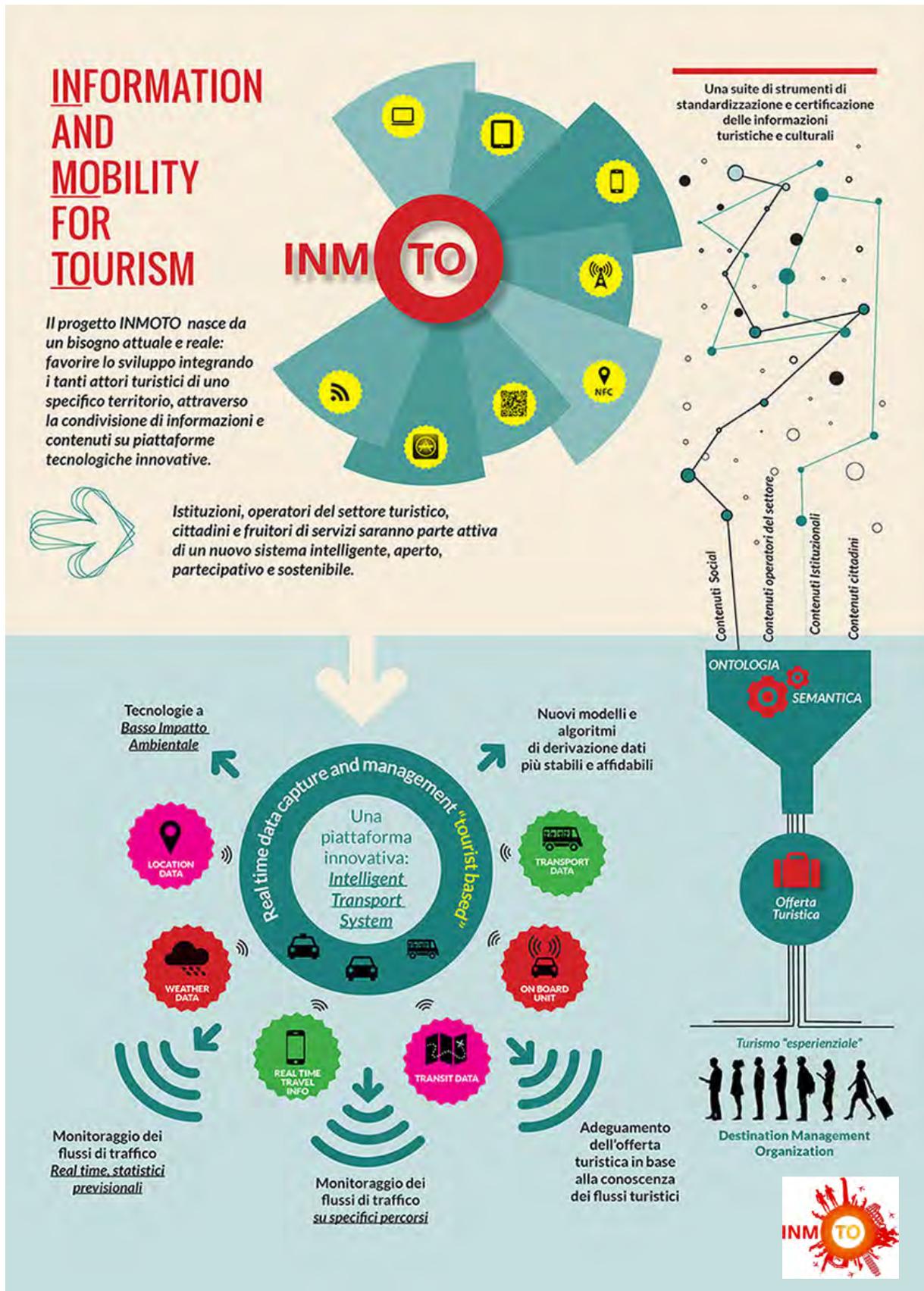


Fig. 1.8. Il progetto INMOTO. (dal sito ufficiale del progetto: <http://www.progettoinmoto.it>).



Fig. 1.9. Il Catania Living Lab di Cultura e Tecnologia sorto nell'ambito del progetto DiCeT – LivingLab Di Cultura e Tecnologia (© IBAM CNR).

come principale obiettivo quello di concretizzare un nuovo modello strategico di Destination Management Organization (DMO), attraverso la creazione di un sistema integrato di servizi, applicazioni e piattaforme open aggiornati in tempo reale per la digitalizzazione dell'offerta turistica in Calabria. Tale sistema, attraverso l'acquisizione intelligente di contenuti disponibili online (canali social, fonti istituzionali, attrattori culturali, fonti accademiche e operatori del turismo) mira, tra gli altri obiettivi, a omologare e agevolare lo scambio di contenuti tra gli attori (pubblici e privati) che operano

da al sito ufficiale: <http://www.progettoinmoto.it/>.

nel settore; promuovere processi di co-creazione di percorsi culturali ed esperienziali e favorire un turismo sostenibile e compatibile con le necessità di una mobilità eco-sostenibile, con ricadute su ambiti trasversali quali Smart Mobility, Smart Government e Smart Education.

Sulla stessa linea di intervento si è mosso lo *stream* DiCeT - LivingLab di Cultura e Tecnologia<sup>28</sup> che ha operato in Sicilia e Puglia mettendo in campo competenze multidisciplinari con il fine principe di ripensare in chiave smart le città scelte quali *case studies*, Catania e Lecce, partendo dal riesame

<sup>28</sup> Partner del progetto sono l'Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali del Consiglio Nazionale delle Ricerche, l'Università del Salento e le imprese Engineering ed Expert System. Per ulteriori informazioni si rimanda al seguente link: <http://www.ponrec.it/open-data/progetti/scheda-progetto?ProgettoID=5836>. Si veda anche MALFITANA *et alii* 2016.



Fig. 1.10. Il team IBAM CNR al lavoro per la realizzazione di prodotti della ricerca sul patrimonio culturale etneo. (© IBAM CNR).

del patrimonio culturale per una sua valorizzazione e fruizione integrata e aumentata, mediante l'uso delle più recenti tecnologie. Scopo principale è stato quello di realizzare una piattaforma open e abilitante per la creazione di servizi smart orientati all'offerta culturale delle due città, attraverso l'uso delle più moderne tecnologie di digitalizzazione e capitalizzazione del patrimonio culturale. Nell'ambito di tale progetto nasce il Catania LivingLab di Cultura e Tecnologia (Fig. 1.9), il primo laboratorio sperimentale in Sicilia, situato nel cuore del centro

storico della città etnea. Un luogo reale in cui chiunque, dal cittadino al turista, dal professionista alle Organizzazioni Culturali che operano sul territorio sino alla Pubblica Amministrazione, può accedere ad un percorso di conoscenza innovativo, grazie all'ausilio di strumenti tecnologici capaci di comunicare, su diversi livelli di approfondimento, i risultati della ricerca scientifica (Fig. 1.10) condotta sul patrimonio culturale della città da un Ente di Ricerca specialistico e multidisciplinare quale l'IBAM, al fine di creare processi virtuosi di conoscenza e



### SIRACUSA SI FA SMART

Fig. 1.11. Le iniziative in chiave intelligente a Siracusa. La piattaforma Siracusa Smart City realizzata dall'amministrazione comunale come portale di accesso alle numerose iniziative in chiave smart svolte negli ultimi anni nella città di Siracusa.

di rafforzare il senso di identità territoriale in un'ottica che intende porre sempre il cittadino al centro dell'esperienza culturale, attraverso la combinazione di conoscenza, ICT e Social Innovation<sup>29</sup>.

Volgiamo adesso lo sguardo sulla città di Siracusa, *testbed* scelto per la realizzazione del progetto proposto. La città aretusea costituisce uno dei primi casi virtuosi in Italia di applicazione del paradigma della città intelligente. Sin dal 2011, infatti, la partecipazione alla prima edizione del prestigioso programma internazionale, *Smarter City Challenge*, promosso dalla fondazione IBM in tutto il mondo, per il quale Siracusa è stata l'unica città italiana selezionata<sup>30</sup>, ha

reso la città un campo fertile di applicazione delle tecnologie più innovative a servizio di una crescita sostenibile e un significativo miglioramento degli standard di vita attraverso mirate procedure partecipative e inclusive. La presenza di un team di esperti di IBM, che ha lavorato a stretto contatto con le Amministrazioni Pubbliche, ha avuto ricadute estremamente positive per la città, fungendo da catalizzatore di esperienze in chiave smart, portate avanti tanto dall'Amministrazione Comunale, quanto da Enti di Ricerca, Imprese e Associazioni locali. Da tale prima esperienza, infatti, Siracusa ha potuto beneficiare di un prolifico effetto a cascata che ha portato nella città aretusea una nuova ventata di innovazione in tutti gli ambiti, sui quali potere basare strategie di

<sup>29</sup> Per maggiori informazioni sul Catania LivingLab di Cultura e Tecnologia si rimanda al sito ufficiale: <http://www.catanialiveinglab.it>.

<sup>30</sup> Insieme ad altre 32 città di tutto il mondo. Per maggiori informazioni sul programma si rimanda al

sito ufficiale della fondazione IBM Italia: <http://www.fondazioneibm.it/smarter-cities-challenge>.



Fig. 1.12. Le iniziative in chiave intelligente a Siracusa. I progetti innovativi condotti nella città che hanno coinvolto numerose Istituzioni.

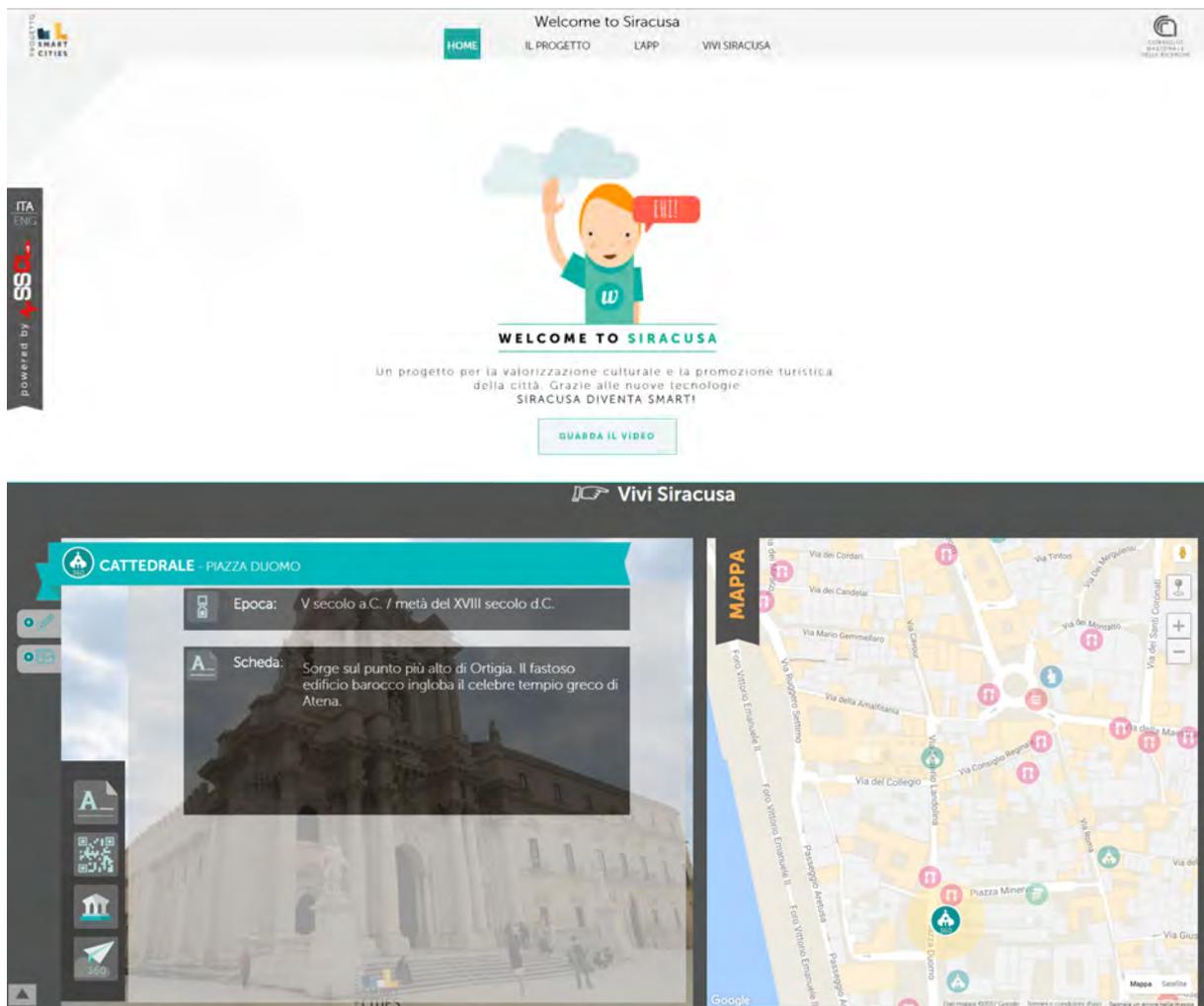


Fig. 1.13. Le iniziative in chiave intelligente a Siracusa. La piattaforma *Welcome to Siracusa* realizzata nell'ambito del progetto *Smart Cities Living Lab Siracusa* (fonte: <http://www.welcometosiracusa.it/>).

sviluppo sostenibile e di inclusione sociale. Navigando tra le pagine della piattaforma *Siracusa Smart City*, realizzata dal Comune di Siracusa (Fig. 1.11), è possibile accedere alle numerose iniziative in chiave smart portate avanti negli ultimi anni nella città<sup>31</sup> (Fig. 1.12).

Tra di essi si segnala il progetto *Energia da Fonti Rinnovabili e ICT per la Sostenibilità Energetica*, nato da una convenzione stipula-

ta tra il Consiglio Nazionale delle Ricerche e l'Associazione Nazionale Comuni Italiani (ANCI), per il quale Siracusa ha ottenuto il primo posto nella categoria "Città dotate di monumenti di alta rilevanza storica da attrezzare con strumenti multimediali, nelle quali studiare e sperimentare un insieme coordinato di servizi e soluzioni innovative improntate al turismo e alla valorizzazione del patrimonio storico, artistico e culturale che la città possiede" per la sua proposta, *Smart Cities Living Lab Siracusa*, volta ad un

<sup>31</sup>A tal riguardo e per una riflessione sulle politiche smart avviate a Siracusa, si veda anche MINOZZI 2013.



Fig. 1.14. Le iniziative in chiave intelligente a Siracusa. Ricostruzione dell'acropoli di Siracusa nel V sec. a.C. realizzata dall'ITLab dell'IBAM CNR e fruibile all'interno della piattaforma Welcome to Siracusa (© IBAM CNR).

miglioramento delle condizioni di vivibilità, operando simultaneamente nel campo della Smart Energy, Mobility, Living e Culture. L'obiettivo primario di tale progetto è stato quello di sfruttare le potenzialità culturali ed economiche insite nella città aretusea per la realizzazione di un dimostratore tecnologico che mirasse a coniugare sviluppo urbano sostenibile e valorizzazione del patrimonio culturale mediante l'installazione sia di sensori per il controllo della mobilità urbana e dell'impatto ambientale che di dispositivi e applicazioni di *digital advertising* che offrono una innovativa esperienza culturale all'interno della città, grazie alla fruizione di contenuti scientifici geolocalizzati resi in forma accattivante e di prodotti multimediali e virtuali quali, ad esempio, ricostruzioni tridimensionali dei beni monumentali della città, frutto della collaborazione di esperti in 3D grafica, architetti e archeologi

dell'IBAM CNR (Figg. 1.13-1.14), partner del progetto<sup>32</sup>.

Tali progetti, qui esposti brevemente, dimostrano in modo chiaro che la combinazione di tecnologie, ricerca e innovazione può fornire un grande contributo nella filiera dei Beni Culturali, attivando percorsi virtuosi di crescita e inclusione sociale, tanto più in contesti urbani nei quali la memoria storica emerge con prepotenza dalla dimensione fisica e solo un'azione compartecipata di forze e di attori diversi può realizzare concretamente una visione lungimirante che sappia comprendere e mettere a sistema il delicato rapporto tra la città contemporanea e la sua storia, tra la tutela e la valorizzazione.

<sup>32</sup> Per ulteriori informazioni, si vedano PAPI 2014 e BOCCELLA-SALERNO 2015.

“HERITAGE IS OUR LEGACY FROM THE PAST, WHAT WE LIVE WITH TODAY, AND WHAT WE PASS ON TO FUTURE GENERATIONS”. APPLICAZIONI ICT PER LA TUTELA E LA VALORIZZAZIONE DEL NOSTRO PATRIMONIO CULTURALE

Si è citato nei casi studio fin qui trattati il contributo essenziale offerto dalle ICT nella creazione del paradigma della Smart Cities orientato al patrimonio culturale. Occorre, dunque, dare un breve quadro del panorama tecnologico ad oggi disponibile in questo specifico settore.

La nascita e lo sviluppo delle Information and Communication Technologies hanno rivoluzionato da tempo, infatti, sebbene in maniera progressiva e con uno sviluppo alle volte molto fiacco, il campo dei Beni Culturali, offrendo sempre nuove opportunità di crescita e potenziamento ad ampio raggio in questo settore. Ai fini di un migliore inquadramento della questione, tuttavia, è necessario operare una distinzione preliminare tra le ricerche nel campo delle ICT finalizzate al settore del patrimonio culturale e quelle che hanno come obiettivo la tutela, la gestione, la valorizzazione, etc., dei BB.CC. mediante l'ausilio delle tecnologie informatiche. Nel primo caso la ricerca è specificamente orientata all'implementazione o alla creazione di nuovi strumenti informatici atti a rispondere a concrete esigenze poste dal settore dei Beni Culturali. L'attuale programmazione europea per la

ricerca e l'innovazione Horizon 2020 offre un chiaro segnale di come tale tipo di ricerca sia considerata necessaria per ottimizzare le tecnologie informatiche al fine di migliorare le condizioni di accessibilità e la comprensione del patrimonio culturale comunitario; un caso esemplificativo è costituito dal topic “Advanced 3D modelling for accessing and understanding European cultural assets” della call Reflective societies: cultural heritage and European identities, che ha il fine di sviluppare nuove metodologie, più veloci e meno onerose economicamente, di modellazione tridimensionale, nonché di creare formati standard che possano garantire l'interoperabilità e il riuso da parte di una grande utenza.

Tuttavia è sul secondo ambito di ricerca individuato, le ricerche nel campo dei Beni Culturali mediante l'ausilio degli strumenti informatici, che si porrà qui maggiore attenzione, tentando di indagare brevemente l'uso delle Information and Communication Technologies e come esse abbiano contribuito e possano continuare ad ottimizzare il settore dei Beni Culturali.

Sin dall'inizio degli anni '90, infatti, le potenzialità delle tecnologie informatiche furono recepite e introdotte, sia nel mondo accademico che in quello della Pubblica Amministrazione, a supporto delle attività di inventariazione e catalogazione dei Beni. Dalla metà degli stessi anni, poi, la grande diffusione di Internet con la conseguente

possibilità di raggiungere un vasto pubblico, senza alcun limite geografico, fornì l'occasione per modificare le tipologie di fruizione e comunicazione del patrimonio culturale. Negli stessi anni fecero la loro comparsa i sistemi informativi geografici computerizzati, sfruttati negli studi topografici, volti a ricostruire i contesti territoriali antichi, per la loro capacità di racchiudere informazioni alfanumeriche georeferenziate implementate spesso dalle informazioni tratte dall'interpretazione della fotografia aerea. Queste piattaforme, note come GIS (Geographic Information System), sperimentarono una grande fortuna soprattutto dalla fine degli anni '90: basta sfogliare le pagine di una nota rivista del settore, *Archeologia e Calcolatori* (significativamente nata nel 1990), per comprendere come le potenzialità dei GIS fossero state subito intuite in campo archeologico e poste al centro di numerosi e importanti progetti di ricerca a livello nazionale e internazionale.

L'archeologia virtuale, infine, basata soprattutto sulle ricostruzioni tridimensionali e sulla realtà immersiva, ha cominciato ad ottenere grande consenso da parte del più vasto pubblico di fruitori soprattutto dagli anni 2000; essa, tuttavia, continua ancora oggi a sperimentare forme di ostilità da parte del mondo accademico.

Il progredire delle tecnologie, dunque, ha da tempo messo a disposizione del patrimonio culturale nuovi e potenti strumenti in

grado di soddisfare tanto le esigenze scientifiche quanto quelle legate al trasferimento delle conoscenze ad un più ampio pubblico.

Ai fini di una breve rassegna delle tecnologie oggi adoperate con profitto nel campo del Cultural Heritage, è opportuno operare una distinzione tra tecniche di digitalizzazione, spesso estranee al concetto di ICT *stricto sensu*, e le tecnologie atte a creare e comunicare il bene digitale. Il processo di riproduzione del bene culturale può avvalersi oggi di un ampio set di strumenti per l'acquisizione e il rilievo. Dai più semplici scanner e fotocamere agli strumenti e alle tecniche più complesse, quali il *remote sensing* (acquisizione di immagini per mezzo di fotocamere e scanner – LiDAR - aviotrasportati da aerei o droni e per mezzo di satelliti) e il laser scanner (RGM – *Range-based Modelling*), oggi il bene culturale dispone di sofisticati strumenti per entrare nel mondo digitale e godere di una più vasta fruizione e diffusione.

Gli ambiti di applicazione delle ICT coprono una vasta gamma di interessi, pertinenti sia alla sfera del pubblico che del privato. Dai più semplici strumenti per la catalogazione alle più complesse tecnologie, le possibilità offerte nel campo dei BB.CC. sono sempre più estese e all'avanguardia, con ricadute significative nel settore della gestione, della ricerca, della diagnostica, della tutela, del restauro, della valorizzazione, della fruizione e della comunicazione.

Le tecnologie a disposizione possono

essere usate per scopi differenti e avere, quindi, ripercussioni in ambiti diversi. È il caso dei database relazionali che consentono la catalogazione di beni di natura diversa con finalità gestionali ma strumenti indispensabili anche nel campo della ricerca e della tutela; o, ancora, i Sistemi Informativi Geografici adatti sia alla ricerca che alla tutela e alla fruizione (nel caso di piattaforme WebGIS) e i modelli tridimensionali che offrono grandi opportunità di studio e nel campo del restauro, della fruizione, della valorizzazione e della comunicazione.

Valorizzazione, fruizione e comunicazione costituiscono l'esito quanto più naturale delle Information and Communication Technologies.

Il tema della valorizzazione, comparso sulla scena politica italiana sin dagli anni '60, è oggi centrale nel panorama italiano ed europeo; basti pensare al Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D. Lgs. 42/2004) e al Trattato di Lisbona (2007, art. 3) nei quali il concetto di valorizzazione, estraneo a qualsiasi forma di mera monetizzazione del Bene culturale, ingloba "tutte le attività dirette a promuovere la conoscenza del patrimonio culturale e ad assicurare le migliori condizioni di fruizione pubblica" (art. 6).

Valorizzare e rendere fruibile il patrimonio culturale significa anche comunicarne la storia: in un recente articolo P. Paolini, N.

Di Blas e F. Alonzo<sup>33</sup> hanno tracciato una convincente corrispondenza tra cultura e storia e, per estensione, tra bene culturale e comunicazione. Il patrimonio culturale diventa rilevante e realmente valorizzato solo nel momento in cui esso riesce a coinvolgere il più vasto pubblico di fruitori attraverso una comunicazione accurata e allo stesso tempo intrigante. Le tecnologie consentono di modulare tipologie di apprendimento sempre più informali e multidirezionali, mettendo in campo logiche di partecipazione attiva basate sull'immersività, quindi sul pieno coinvolgimento sensoriale.

In un noto volume<sup>34</sup>, J.B. Pine e J.H. Gilmore tracciano alcune linee guida per affrontare la nuova situazione economica globale in cui non è più sufficiente produrre un bene ma diventa necessario offrire al cliente delle esperienze che invogliano a consumare ripetutamente quel bene. La ricchezza dell'esperienza si basa sul giusto connubio di quattro fattori: educazione, intrattenimento, evasione ed esperienza estetica. A prescindere dalla dimensione economica, tale tipologia di apprendimento può essere applicata *in toto* nell'ambito dei Beni Culturali al fine di migliorare il sistema di fruizione e di comunicazione.

In tale contesto gioca un ruolo fondamentale la Virtual Archaeology che offre

33 PAOLINI-DI BLAS-ALONZO 2005.

34 PINE-GILMORE 2000.



Fig. 1.15. Le ricostruzioni virtuali come strumenti per veicolare la conoscenza e la ricerca scientifica specialistica. Il Teatro romano di Catania realizzato dall'ITLab dell'IBAM CNR (© IBAM CNR).

rinnovati e innovativi modelli di comunicazione del patrimonio culturale, basandosi su un linguaggio che enfatizza gli aspetti percettivi dell'esperienza culturale attraverso immagini che agevolano il processo di comprensione di contenuti di alto livello. Il termine, coniato negli anni Novanta da P. Reilly<sup>35</sup>, indica l'uso di modelli tridimensionali di monumenti e beni mobili, ma da allora il suo significato è parzialmente mutato: oggi l'immagine tridimensionale non è più

concepita come semplice rappresentazione statica di una realtà approssimativamente ricostruita ma, piuttosto, quale strumento di estrema sintesi di risultati desunti da ricerche scientifiche necessariamente multidisciplinari, veicolo di una conoscenza immediatamente percepibile e comprensibile e rappresentazione realistica ed immersiva, rispondendo a principi di inclusività e interattività in tempo reale (Fig. 1.15)<sup>36</sup>.

La modellazione 3D e la realtà virtuale

<sup>35</sup> Si veda REILLY 1991.

<sup>36</sup> FORTE 2004.



Fig. 1.16. Le applicazioni di realtà virtuale e immersiva come strumento per aumentare la conoscenza del patrimonio culturale. Il caso del “Progetto di valorizzazione e fruizione dell’anfiteatro romano di Catania” condotto dall’IBAM CNR (© IBAM CNR).

non solo si configurano come validi strumenti nel campo della ricerca, della diagnostica e del restauro, ma costituiscono anche l’unica via percorribile per garantire l’accesso a tutti quei beni, soprattutto monumentali, sempre più spesso preclusi alla pubblica fruizione in quanto non visibili/visitabili o a causa del loro stato di conservazione che ne inficia la corretta comprensione; tutti quei beni, dunque, che possono essere posti sotto l’etichetta di “patrimonio muto” per i quali diventa necessario garantire conservazione ma soprattutto accessibilità e visibilità<sup>37</sup> (Fig. 1.16).

37 Il tema del patrimonio inaccessibile è al cen-

Afferiscono alla categoria di patrimonio muto anche tutti i reperti conservati nei musei, se non correttamente comunicati al pubblico. Il reperto esposto, infatti, deve consentire al visitatore di comprendere il suo significato culturale; un fine spesso disatteso in gran parte dei musei italiani in cui si affastellano

tro di numerosi progetti di ricerca portati avanti dall’IBAM CNR, tra i quali si citano a titolo meramente esemplificativo il progetto *MARTA Racconta: storie virtuali di tesori nascosti* che, grazie ad una installazione di realtà virtuale, ha restituito ai cittadini tarantini la fruizione di tre straordinari monumenti funerari ipogei (Gabe) e il *Progetto di valorizzazione e fruizione dell’anfiteatro romano di Catania* che offre ancora oggi una visione completa di un monumento sconosciuto ai più, attraverso la creazione di percorsi di visita reali e virtuali.

reperiti dotati di misere didascalie, comprensibili il più delle volte ad un pubblico aduso al linguaggio archeologico/scientifico.

Un museo dovrebbe avere per natura un fine didattico, fonte di esperienze cognitive dei beni culturali volendo usare le parole di A. Moretti<sup>38</sup>, scuola e non carcere di monumenti, con una definizione di A. Salinas<sup>39</sup> (vissuto a cavallo tra il XIX e il XX secolo) quanto mai attuale. A queste intuizioni potremmo aggiungere che il museo deve diventare non solo scuola e luogo di esperienze cognitive, ma anche luogo di aggregazione e inclusione sociale, che favorisca lo sviluppo di una cittadinanza attiva.

In tale contesto le potenzialità comunicative delle ICT offrono le soluzioni più adatte per la moderna museologia, sebbene esse, spesso guardate con diffidenza, faticano ad entrare a pieno titolo nella realtà museale. La preoccupazione è che le moderne tecnologie, e soprattutto i supporti installati nei percorsi museali, non apportino alcun contributo alla fruizione, offrendo una semplice copia dell'oggetto esposto, creando inutili duplicazioni, o, peggio, uno sfoggio di tecnologia fine a se stessa<sup>40</sup>. Una parentesi necessaria per comprendere come un buon uso della tecnologia richieda una corretta base scientifica, possibilmente at-

tuando un intreccio di saperi e discipline.

Alcune esperienze dei decenni passati esemplificano il buon uso della tecnologia al servizio della conoscenza.

Al 1994 risale il primo intervento museale basato su un'installazione di realtà virtuale, quando fu organizzata a Palazzo Ruspoli, a Roma, la mostra Nefertari: Luce d'Egitto. L'allestimento permetteva di visitare la tomba della regina d'Egitto al momento della sua scoperta, agli inizi del secolo scorso, e come doveva presentarsi nell'antichità.

Più recente è l'esperienza di Palazzo Valentini a Roma, un percorso musealizzato nel 2010 all'interno di un edificio cinquecentesco nelle cui cantine le indagini archeologiche misero in luce i resti di due domus romane dotate di un impianto termale privato. Per la fruizione è stato scelto un approccio innovativo, basato sulla realtà immersiva, e quanto mai efficace: la visita ai resti antichi, infatti, è completata da ricostruzioni virtuali e proiezioni olografiche che immergono e circondano il visitatore in un ambiente domestico romano sapientemente riprodotto, accompagnato da un racconto che narra la storia nascosta dietro i ruderi.

Pochi esempi, che hanno aperto la strada ad un numero considerevole di esperienze e *best practices* diffuse in tutta Italia.

La funzione comunicativa offerta dalle ICT ai musei è ormai amplificata dalla possibilità di estendere i benefici della ricostruzione virtuale al mondo partecipativo del

38 MORETTI 1999.

39 Da una lettera del 14 aprile 1874 di A. Salinas. Si veda SPATAFORA-GANDOLFO 2014.

40 ANTINUCCI 2007.

Web. Nonostante le immense possibilità di raggiungere un numero illimitato di fruitori, recenti indagini, condotte nel 2008 per il Sole 24 ore da S. Farsagli, F. Iannone e G. Monaco, fotografano una situazione quanto mai desolante per i musei italiani, i quali ancora troppo spesso si servono della rete per divulgare semplici brochure informative. Non mancano, tuttavia, buone prassi in questo senso con tentativi, più che riusciti, di digitalizzazione, messa in rete e divulgazione di importanti opere d'arte o intere collezioni museali. È il caso dei noti progetti del Google Cultural Institute, Art Project, al

quale partecipano anche alcuni musei d'eccellenza italiani, e World Wonders Project che permettono, nel primo caso, di visionare in alta definizione i beni delle collezioni museali provenienti da tutto il mondo e, nel secondo, di navigare tra i monumenti più importanti del mondo, spesso preclusi ad una fruizione diretta.

Un panorama di tecnologie, dunque, in continuo divenire che possono apportare un significativo contributo, se usate con sapienza, nella direzione di un uso intelligente del nostro Patrimonio Culturale.



## **PARTE SECONDA**

**IL PROGETTO OPENSIRACUSA. UN WEBGIS PER LA  
CONOSCENZA E LO SVILUPPO SOSTENIBILE**



## CAPITOLO 2

### L'ESPERIENZA DEI WEBGIS ARCHEOLOGICI IN ITALIA.

#### VERSO NUOVE FRONTIERE DELLA RICERCA: IL PROGETTO OPENSIRACUSA

INFORMATICA, GEOMATICA, ARCHEOLOGIA E  
WEB: UN CONNUBIO POSSIBILE

Lo sviluppo delle tecnologie dell'informazione ha innescato, con tempi e modi differenti nel panorama mondiale, una profonda rivoluzione in tutti gli ambiti di ricerca e discipline, dalle scientifiche alle umanistiche, provocando in molti casi una revisione cruciale delle prassi metodologiche. La disciplina archeologica non si è sottratta a tale rivoluzione: risale al 1973 il primo convegno dedicato al tema della "Computer Application in Archaeology"<sup>1</sup>, un'occasione di riflessione che ha registrato un discreto successo a livello internazionale e che ancora oggi è portata avanti con cadenza annuale. Se a livello internazionale si registra un precoce interesse nei confronti dei benefici apportati dall'informatica alle *Humanities*, il panorama italiano ha registrato un netto ritardo nell'adozione e diffusione di applicazioni informatiche, tanto che ancora oggi

---

1 Si vedano WILCOCK 1973 e, per una riflessione sull'esperienza maturata in un ventennio di convegni internazionali, LAFLIN 2014. Per una panoramica completa degli eventi annuali si rimanda al sito ufficiale: <http://caa-international.org/proceedings/published/>.

le tecnologie a beneficio dell'archeologia vengono percepite come una novità<sup>2</sup>, non necessariamente positiva.

Eppure anche l'Italia ha sperimentato la nascita dell'annoso dibattito sul rapporto tra le due discipline sin dalla fine degli anni Ottanta e, soprattutto, dagli anni Novanta del secolo scorso. Tracce di tale, timida, apertura al mondo dell'informatica furono l'organizzazione di un primo convegno dedicato al rapporto tra "Archeologia ed Informatica"<sup>3</sup> e la nascita di una nota rivista scientifica del settore, "Archeologia e Calcolatori", divenuta il luogo di incontro privilegiato di esperti e di esperienze variegata unite dal minimo comune denominatore della tecnologia applicata a beneficio della ricerca archeologica.

Nonostante tale ritrosia e diffidenza percepita in alcuni ambienti di ricerca, oggi si registra un'apertura significativa nei confronti dell'informatica, strettamente corre-

---

2 Il complesso rapporto tra archeologia e informatica in Italia è stato snocciolato nell'ultimo trentennio in molte sedi e ambiti di ricerca. Per una visione ad ampio raggio della problematica si rimanda ai seguenti lavori: DE GUIO 1991; D'ANDREA-NICCOLUCCI 2000; FRANCOVICH 1998; D'ANDREA 2006; D'ANDREA 2015.

3 Si veda D'ANDRIA 1987.

lata alla progressiva diffusione di strumenti più performanti e di più semplice utilizzo, insieme ad una estesa alfabetizzazione informatica che ha avuto come esito positivo la creazione di figure professionali capaci di affiancare alle proprie competenze specifiche una buona conoscenza degli strumenti informatici<sup>4</sup>.

Si è già visto<sup>5</sup> che l'applicazione delle tecnologie informatiche in campo archeologico ha visto lo sviluppo di ben definiti settori di ricerca. Tali applicazioni possono essere ricondotte a tre principali ambiti: 1) l'acquisizione, l'organizzazione e la gestione dei dati, che ha comportato lo sviluppo di sistemi basati su database, metadata, semantica e ontologie di dati, cartografia computerizzata e sistemi informativi territoriali; 2) processi interpretativi del dato archeologico, basati principalmente sullo sviluppo di Data Mining, Remote Sensing e di modelli di analisi e di predittività tramite piattaforme GIS; 3) comunicazione della ricerca archeologica, principalmente orientata all'uso di piattaforme web ma anche di applicativi di realtà virtuale e aumentata.

In particolare la necessità di archiviare, gestire e analizzare grandi quantità di dati,

---

<sup>4</sup> Ne costituisce un ottimo esempio la nascita del Laboratorio di Informatica per l'Archeologia (LIA), attivato nel 1991 presso l'Università del Salento (allora Università di Lecce) e del Laboratorio di Informatica Applicata all'Archeologia Medievale (LIAAM), nato nel 1993 presso l'Università di Siena.

<sup>5</sup> Cfr. *infra*, cap. 1.

quali quelli prodotti nel corso di indagini archeologiche, ha trovato terreno fertile in alcuni applicativi che concorrono, allo stesso tempo, ad una migliore gestione del dato e offrono un ausilio nelle fasi di *processing* e interpretazione di esso. In tale ottica gli applicativi GIS sono divenuti strumenti ormai indispensabili nel trattamento del dato geospaziale di natura archeologica.

L'adozione di piattaforme GIS, in effetti, segue pedissequamente il dibattito sorto intorno alle possibilità offerte dall'informatica, costituendone uno dei maggiori protagonisti. Le potenzialità offerte dai GIS nel campo dell'archeologia furono intuite sin dalla fine degli anni Ottanta del secolo scorso e significativamente a seguito dell'avvento in Italia del dibattito sorto intorno alla *New Archaeology*<sup>6</sup> e dell'apertura della disciplina ad ambiti di ricerca dapprima inesplorati, volti alla ricostruzione di modelli dinamici di analisi del territorio antico, studiati non unicamente da un punto di vista geografico e topografico ma anche economico e socio-culturale. Da allora i casi di applicazione si sono succeduti con una tale varietà

---

<sup>6</sup> Un dibattito nato già un decennio prima in Inghilterra e negli Stati Uniti, ma recepito soltanto a partire dagli anni Settanta (*sic!*) in Italia. Tale dibattito accompagnava nuove procedure e prospettive in campo archeologico, all'interno del quale grande spazio era offerto alla "contaminazione" con le scienze dure e all'uso degli strumenti informatici. Non è questa la sede per affrontare un tema così delicato e che richiederebbe una trattazione esaustiva, per cui si rimanda ad analisi più dettagliate del tema in BIETTI SESTIERI 2000 e D'ANDREA 2006.

e quantità che risulta difficile fornirne una stima esatta<sup>7</sup>, trovando terreno fertile soprattutto nel mondo della ricerca e fornendo *in primis* un valido ausilio nella gestione e nella pianificazione dello scavo archeologico o di più ampie ricognizioni, grazie alla sua capacità connaturata di archiviare una mole considerevole di dati e moltiplicarne le capacità di analisi. A fronte di una tale varietà di progetti, in molti casi esperienze virtuose e innovative per il panorama archeologico, è necessario, tuttavia, segnalare un forte limite, costituito dalla mancanza di dialogo tra le numerose prassi sviluppate in campo “archeomatico” e dall'impossibilità di accedere alle informazioni custodite all'interno delle numerose piattaforme sorte negli ultimi decenni, per cui si configurano quali straordinari esempi di *best practice* che, purtroppo, rimangono ad uso e consumo di una stretta cerchia di specialisti, non trovando un canale di comunicazione esterno. In tale quadro gioca un ruolo fondamentale la possibilità di estendere i benefici di un GIS agli strumenti partecipativi del Web. Da tempo le Pubbliche Amministrazioni, a livello comunale e regionale, hanno predisposto degli applicativi WebGIS per la consultazione *online* di cartografie di base

<sup>7</sup> Nell'impossibilità di offrire un resoconto completo dei progetti portati avanti in questi decenni, si citano in questa sede solo alcuni degli esempi applicativi più noti a livello nazionale: AZZENA-TASCIO 1996; VALENTI 2000; MACCHI JANICA 2001; SEMERARO 2011; BELVEDERE-BURGIO 2012; CIRELLI 2016.

e *dataset* tematici, demandati per lo più alla gestione tecnica del territorio; questa buona norma, tuttavia, non è stata ancora del tutto recepita dagli Enti preposti alla tutela e alla conservazione del patrimonio culturale. È notevole, a tal riguardo, che la riflessione sull'utilità e l'opportunità di pubblicare archivi online ha trovato già da qualche tempo alcune posizioni favorevoli nella schiera degli archeologi. In un interessante contributo G.P. Brogiolo afferma con decisione la necessità di rendere fruibile l'intera documentazione prodotta nel corso di scavi archeologici attraverso archivi online, Wiki o piattaforme WebGIS, individuando in tale necessità la sopravvivenza stessa della disciplina archeologica<sup>8</sup>, determinando la nascita di un approccio del tutto rivoluzionario, aperto alla condivisione, che avrebbe avuto ripercussioni positive anche sul ruolo e le responsabilità degli organi statali e periferici demandati alla gestione e alla tutela del nostro Patrimonio Culturale. Sulla stessa scia si pone una riflessione di A. Carandini, che pone l'accento sulla necessità dell'uso delle tecnologie dell'informazione per la normalizzazione, standardizzazione e la maggiore efficienza dei dati prodotti e custoditi dagli enti statali e periferici: «Dovrebbero esistere “sistemi informativi archeologici” unitari, statali, regionali e universitari, capaci di condividere un minimo di procedure

<sup>8</sup> BROGIOLO 2012, p. 272.

essenziali. Oserei dire che una soprintendenza del futuro dovrebbe essere costituita da pochi funzionari, ben formati archeologicamente e anche tecnologicamente [...] i quali dovrebbero ronzare come api operose - esperte in AutoCad - attorno a quello straordinario favo digitale»<sup>9</sup>. A prescindere dalle riflessioni sulla necessità di una riforma degli enti statali e periferici, che esula dallo scopo di questo breve quadro introduttivo, è utile sottolineare la portata rivoluzionaria di simili affermazioni in un campo, quale quello archeologico, che ha quasi sempre mostrato profonde remore sia nei confronti del mezzo digitale che della libera circolazione e condivisione, e il conseguente riuso, dei propri dati, per i quali una più corretta paternità scientifica sfocia, in molti casi, in una rivendicazione di “proprietà” scientifica.

I dati e gli stessi strumenti progettati per la loro consultazione e analisi possono e devono travalicare i limiti della pura ricerca accademica, aprendosi ad un campo di applicazione più vasto, nel quale piattaforme di condivisione possano configurarsi non solo quali luoghi di incontro tra Pubbliche Amministrazioni, Soprintendenze ed enti accademici e di ricerca ma come strumenti di divulgazione dei dati ad un ampio bacino di utenza, virtualmente illimitato grazie alle alte potenzialità proprie del Web.

La crescente alfabetizzazione informati-

ca e il concomitante sviluppo di strumenti *open source* hanno avuto un ruolo determinante nella progressiva diffusione di WebGIS a carattere archeologico, per lo più demandati alla condivisione di dati pertinenti a scavi archeologici o studi territoriali.

La pubblicazione di GIS in rete consente un progressivo sviluppo della conoscenza con ricadute significative sul territorio grazie a nuove forme di partecipazione, sia *top down* che *bottom up*, tese alla creazione di veri e propri ambienti di sviluppo nei quali tutti possono contribuire mediante l'apporto di informazioni.

L'ARCHEOLOGIA A PORTATA DI CLICK. UNO SGUARDO AL PATRIMONIO CULTURALE ITALIANO

È su queste premesse che nascono alcuni progetti lungimiranti e altamente innovativi, non solo per le tecnologie adoperate ma soprattutto per la rivoluzione metodologica e teorica che essi comportano. Base di partenza e presupposto fondamentale di tali progetti è rappresentato dalla volontà di realizzare una base di conoscenza comune, liberamente accessibile, fruibile e implementabile. È da rilevare in tale quadro l'assenza di un progetto portato avanti a livello nazionale. Non mancano, in tal senso, progetti di ampia portata come la pluridecennale pubblicazione della Carta Archeologica d'Italia

<sup>9</sup> CARANDINI 2008, p. 19.

- Forma Italiae<sup>10</sup> che in anni recenti, sotto l'egida dell'Università di Roma "La Sapienza", ha conosciuto un nuovo slancio grazie all'applicazione degli strumenti informatici e alla creazione di un Sistema Informativo Territoriale<sup>11</sup>. Tale sistema di catastazione del patrimonio culturale italiano è nato con la virtuosa volontà di creare uno strumento unico per la tutela e per agevolare le operazioni legate all'archeologia preventiva. Al suo interno confluisce il censimento della documentazione edita e che attualmente conta ben 30.000 siti, ricoprendo buona parte delle regioni italiane<sup>12</sup> (Fig. 2.1). Esso, tuttavia, condivide i medesimi criteri metodologici posti alla base della redazione della Carta Archeologica d'Italia<sup>13</sup>, presenta i suoi stessi limiti dettati dalla resa puntuale di siti, evidenze archeologiche, reperti, etc., che se da un lato offrono una corretta individuazione geografica dell'elemento rap-

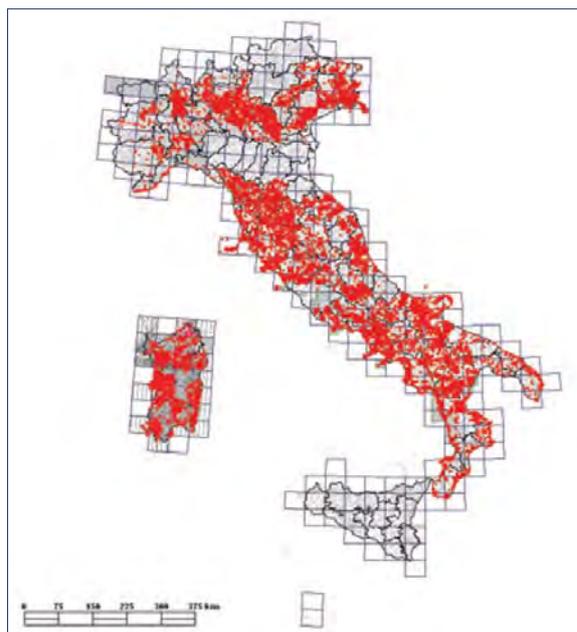


Fig. 2.1. Carta Archeologica d'Italia. Censimento del patrimonio archeologico (da Marchi-Mazzei 2012).

presentato, dall'altro dimostrano come tale strumento non riesca a superare i dettami tradizionali di un atlante archeologico cartaceo, offrendo una visione poco comprensibile del patrimonio censito. Naturalmente uno strumento del genere, nonostante le scelte metodologiche più o meno condivisibili, potrebbe costituire un'ottima base di partenza per la realizzazione di un unico SIT archeologico italiano e il suo rilascio in rete, non ancora previsto, potrebbe rappresentare un significativo avanzamento verso la creazione di tale sistema unico al quale rivolgersi.

Un'occasione importante, dunque, alla quale al momento fa da contraltare un panorama piuttosto frazionato tanto per il raggio d'azione raggiunto quanto per le differenti basi metodologiche adottate ai fini

<sup>10</sup> Il progetto, sorto alla fine dell'Ottocento ma dalla storia piuttosto travagliata, ha portato alla pubblicazione cartacea di un catasto archeologico che conta attualmente ben 47 volumi a stampa.

<sup>11</sup> Il Progetto Censimento per la Cartografia Archeologica è stato ufficialmente avviato nel 2002 su iniziativa del MIBACT in collaborazione con l'Università di Roma "La Sapienza", e con la partecipazione dell'Università di Foggia e del CNR. Si vedano AZZENA-TASCIO 1996, MARCHI-MAZZEI 2012 e MARCHI 2014.

<sup>12</sup> Rimangono escluse da tale quadro la Valle d'Aosta, il Trentino Alto Adige, la Sicilia e l'Emilia Romagna, che ha da tempo sviluppato un proprio Sistema Informativo Territoriale.

<sup>13</sup> Per le scelte metodologiche che hanno guidato la realizzazione di tale progetto si rimanda a MARCHI 2010.

della realizzazione delle principali piattaforme WebGIS ad oggi disponibili e fruibili.

Lo stato dell'arte delle esperienze progettuali analizzate, e per le quali si propone una panoramica sintetica, mostra una netta distinzione tra progetti ideati e portati avanti da enti preposti alla tutela del patrimonio culturale e progetti sviluppati in ambito accademico; una distinzione che porta con sé profonde disparità sia nelle scelte metodologiche adottate che negli obiettivi prefissati, orientando notevolmente l'esito finale, indirizzato nel primo caso a fini più prettamente amministrativi e nel secondo a scopi che afferiscono al mondo della ricerca e per i quali si rileva spesso un *gap* metodologico che causa inevitabilmente l'assenza di comunicazione e coordinamento tra gli attori coinvolti e i progetti portati avanti.

#### *Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma (SITAR)*

Il progetto, nato nel 2007 su precisa volontà della Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma<sup>14</sup>, costituisce uno dei primi e più virtuosi esempi per metodologia e obiettivi del panorama italiano<sup>15</sup>.

<sup>14</sup> Oggi Soprintendenza Speciale per il Colosseo, il Museo Nazionale Romano e l'area archeologica di Roma, a seguito del DM 9 aprile 2016 che ne ha ridefinito l'area di competenza.

<sup>15</sup> La piattaforma è consultabile al seguente indirizzo: <http://90.147.157.148:8080/sitar/#>. Per ulteriori approfondimenti si rimanda a SERLORENZI 2011a; SERLORENZI *et alii* 2012; SERLORENZI-JOVINE 2013; SERLORENZI *et alii* 2013; SERLORENZI

I principi ispiratori che hanno condotto alla realizzazione di tale piattaforma, infatti, dimostrano chiaramente quanto l'Ente abbia abbracciato pienamente la propria naturale *mission*: tutelare, valorizzare e promuovere il patrimonio culturale fornendo al contempo un servizio di reale archeologia pubblica, in cui è forte la necessità di assicurare l'accessibilità democratica ai dati e ai documenti prodotti durante le indagini condotte in ambito urbano, i quali non possono essere appannaggio di una ristretta cerchia di specialisti.

«L'obiettivo ultimo è quello di accrescere la conoscenza dell'assetto storico-culturale del territorio, nella sua accezione più ampia di tessuto insediativo connotato da continue mutazioni nel corso delle varie epoche, e dove la presenza storica di un territorio venga vissuta come valore aggiunto, come elemento qualificante di una progettazione condivisa, e dove finalmente il tanto temuto rischio archeologico si possa chiamare con tranquillità potenziale archeologico»<sup>16</sup>; un progetto, dunque, volto alla realizzazione di un base di conoscenza condivisa con la quale potere indirizzare al meglio non solo la ricerca ma anche la pianificazione territoriale all'interno della vasta area compresa tra i comuni di Roma e di Fiumicino, ponendosi come luogo di cooperazione per

2015; SERLORENZI-LEONE 2015; SERLORENZI *et alii* 2016.

<sup>16</sup> SERLORENZI 2011b, p. 22.

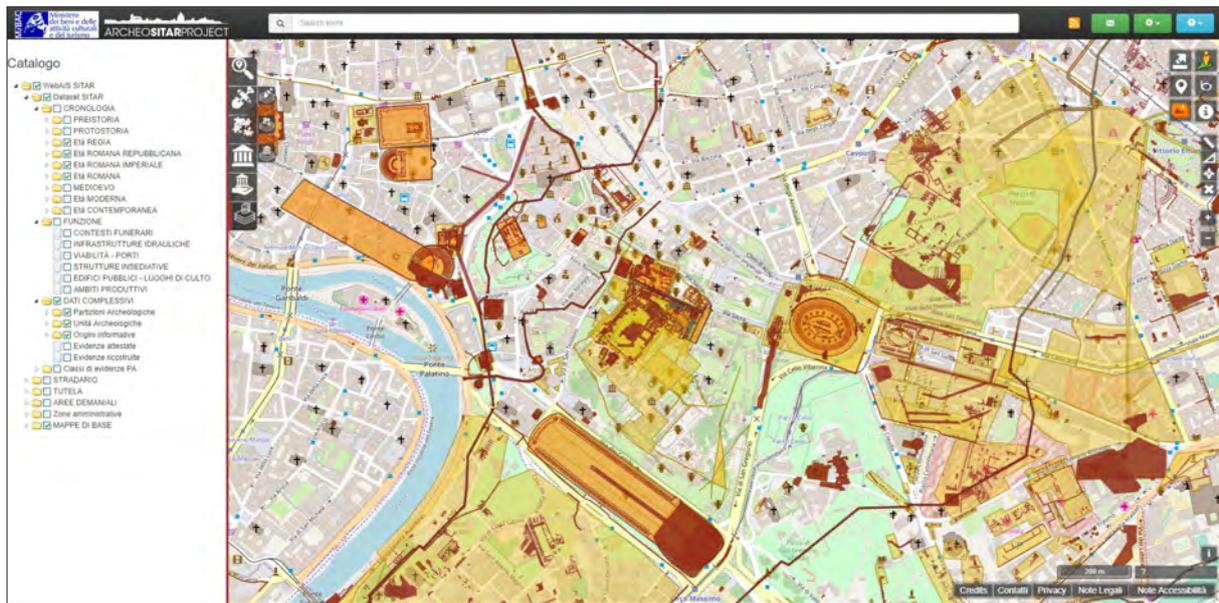


Fig. 2.2. Homepage del Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma e gerarchia dei tematismi messi a disposizione dell'utente.

una corretta *governance* del territorio e base di dialogo tra i vari *stakeholders* preposti alle attività di pianificazione.

La piattaforma sfrutta il motore cartografico Map Server ed è implementata con il *client* Openlayers. L'intera struttura del geodatabase è stata imperniata su quattro classi logiche, *Origine Informazione*, *Partizione Archeologica*, *Dispositivi di Tutela*, *Unità Archeologica*, destinate a contenere le informazioni amministrative, la contestualizzazione e gli elementi descrittivi, all'interno delle quali sono stati riversati i dati primari contenuti nella documentazione ufficiale custodita dall'ente, senza alcuna rielaborazione o ulteriore interpretazione. Il WebGIS offre sia la consultazione delle classi logiche primarie che quella di tematismi specificamente realizzati sulla base del parametro cronologico e funzionale, nonché funzioni avanzate di inter-

rogazione sulla banca dati (Fig. 2.2). Numerose funzionalità, dunque, che rendono tale sistema informativo uno strumento dalle enormi potenzialità per i professionisti del settore, probabilmente un po' ostico per un utente non aduso alla prassi compilativa delle schede informative in uso presso le Soprintendenze e ai relativi *standard* catalografici.

La piattaforma online è accessibile liberamente; essa, tuttavia, prevede anche un sistema di accreditamento per utenti avanzati che consente l'immissione di nuova documentazione georeferenziata.

#### *Sistema Informativo Territoriale archeologico della città di Verona (SITAVR)*

Il progetto costituisce un ottimo esempio di collaborazione e dialogo tra i vari enti preposti alla tutela e alla conoscenza del pa-

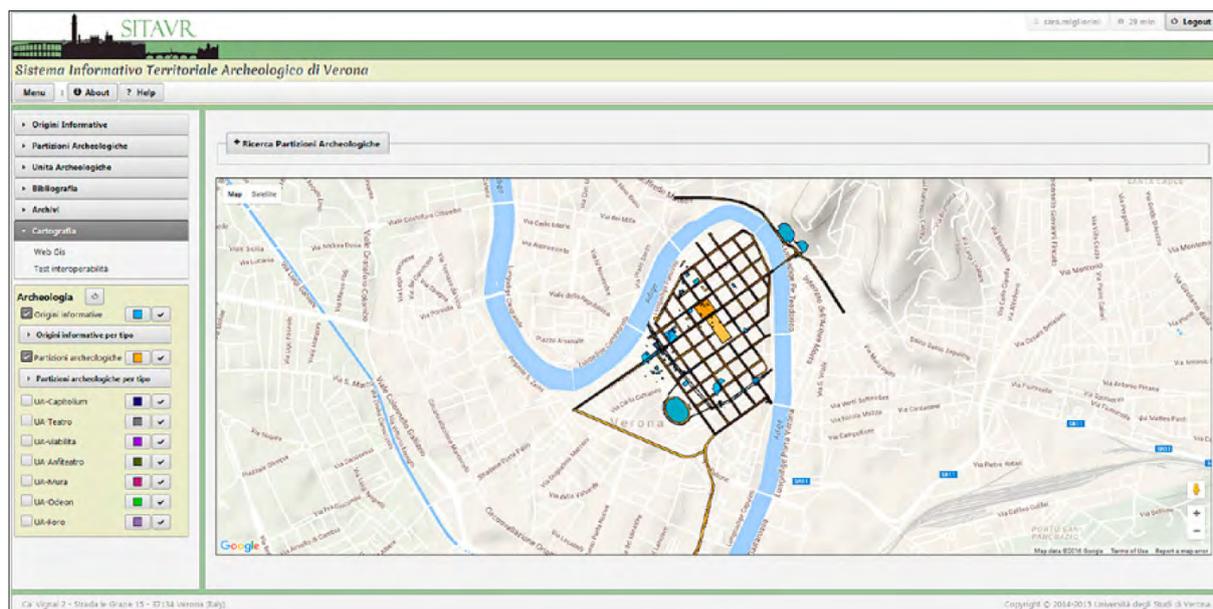


Fig. 2.3. Screenshot del Sistema Informativo Archeologico della città di Verona (da Basso et alii 2015).

trimonio culturale e di messa a sistema di buone pratiche portate avanti nel campo della realizzazione di Sistemi Informativi Archeologici in Italia<sup>17</sup>. Nato nel 2011 da una convenzione stipulata tra la Soprintendenza Archeologia del Veneto, l'Università di Verona e l'Amministrazione comunale, la piattaforma è stata successivamente sviluppata in accordo e in collaborazione con l'équipe di ricerca del progetto SITAR<sup>18</sup>. Con quest'ultima piattaforma condivide sia la scelta del motore cartografico che dell'interfaccia di consultazione *online*<sup>19</sup>, nonché la struttura della banca dati, orientata alla gestione dei dati amministrativi pertinenti

<sup>17</sup> GROSSI *et alii* 2011; BRUNO *et alii* 2015; BASSO *et alii* 2016.

<sup>18</sup> BASSO *et alii* 2015.

<sup>19</sup> La piattaforma, per il momento non fruibile, è raggiungibile al seguente indirizzo: <https://sitavr.scienze.univr.it/>.

agli interventi e alle emergenze archeologiche ivi rinvenute, per i quali la scelta metodologica è ricaduta sulla pubblicazione del solo materiale relativo a indagini condotte con criteri scientifici e georeferenziabili con esattezza all'interno del centro storico di Verona (Fig. 2.3).

#### *Ricerca Archivi e Pratiche per la Tutela Operativa Regionale (RAPTOR)*

Sebbene non rientri a pieno titolo nella categoria di WebGIS a beneficio pubblico, occorre accennare all'esistenza di tale Sistema Informativo Archeologico realizzato per agevolare l'*iter* burocratico e amministrativo volto alla tutela e alle attività di ricerca<sup>20</sup>. La piattaforma, gestita dal motore cartografico Geoserver e *client* OpenLayers, è acces-

<sup>20</sup> FRASSINE-NAPONIELLO 2012; FRASSINE-NAPONIELLO 2013; FRASSINE-DE FRANCESCO 2014.

sibile previo accreditamento, disponibile unicamente per i funzionari del Ministero per i Beni e le Attività Culturali e Turismo - Direzione Generale Antichità<sup>21</sup>, e per società, cooperative, liberi professionisti e concessionari di scavo autorizzati dagli enti territoriali alla conduzione di scavi archeologici. Essa consente l'immissione in remoto della documentazione prodotta nell'ambito di un intervento archeologico, secondo precisi *standard* predisposti dalle Soprintendenze, garantendo un reale snellimento delle pratiche amministrative e la creazione di una base di conoscenza condivisa, purtroppo non a beneficio di tutti, e aggiornata in tempo reale.

#### *Geodatabase del Patrimonio Culturale dell'Emilia-Romagna*

Sviluppato in un momento di forte emergenza e crisi, a seguito del sisma che nel 2012 ha colpito l'Emilia Romagna, il progetto è nato con l'obiettivo di redigere un censimento su base cartografica dei beni culturali a rischio e di creare una base di conoscenza condivisa sulla quale potere costruire piani mirati alla salvaguardia dell'ingente patrimonio storico e architettonico della regione<sup>22</sup>.

<sup>21</sup>Sviluppata dalla ditta archeologica Arc-Team s.a.s. inizialmente per la Soprintendenza per i Beni Archeologici del Friuli Venezia Giulia, è stata in seguito adottata anche dalla Soprintendenza Archeologia della Lombardia.

<sup>22</sup> Il geodatabase è consultabile al seguente

La necessità di operare in tempi rapidi ha mobilitato una potente macchina collaborativa che ha visto il contributo di tutte le Soprintendenze territoriali e degli uffici preposti alla realizzazione e alla gestione delle risorse cartografiche provinciali e regionali, sotto la guida del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo (MI-BACT): una efficiente collaborazione che ha condotto in breve tempo all'acquisizione dei *dataset* in possesso delle Soprintendenze e alla georeferenziazione su base cartografica dei beni ricadenti nei territori delle aree più colpite dal sisma. Tale piattaforma è divenuta, poi, la base per la creazione di un Sistema Informativo Territoriale online volto alla valorizzazione dei beni culturali con copertura regionale, divenendo uno dei progetti a più ampio respiro tra quelli analizzati in questa sede. Al suo interno sono confluiti i *dataset* ampliati relativi al patrimonio architettonico, arricchiti dal censimento degli archivi, dei beni archeologici e delle strutture museali statali. La piattaforma sfrutta il motore cartografico Map Server ed è implementata con il *client* Openlayers. Al suo interno è offerto un ampio *set* di tematismi preconfezionati resi per lo più con grafo puntuale, ad eccezione di alcune aree (soprattutto archeologiche) per le quali viene offerta una perimetrazione con grafo

indirizzo: <https://www.patrimonioculturale-er.it/webgis/>. Per ulteriori informazioni si rimanda a DI COCCO-MARUCCI 2014.

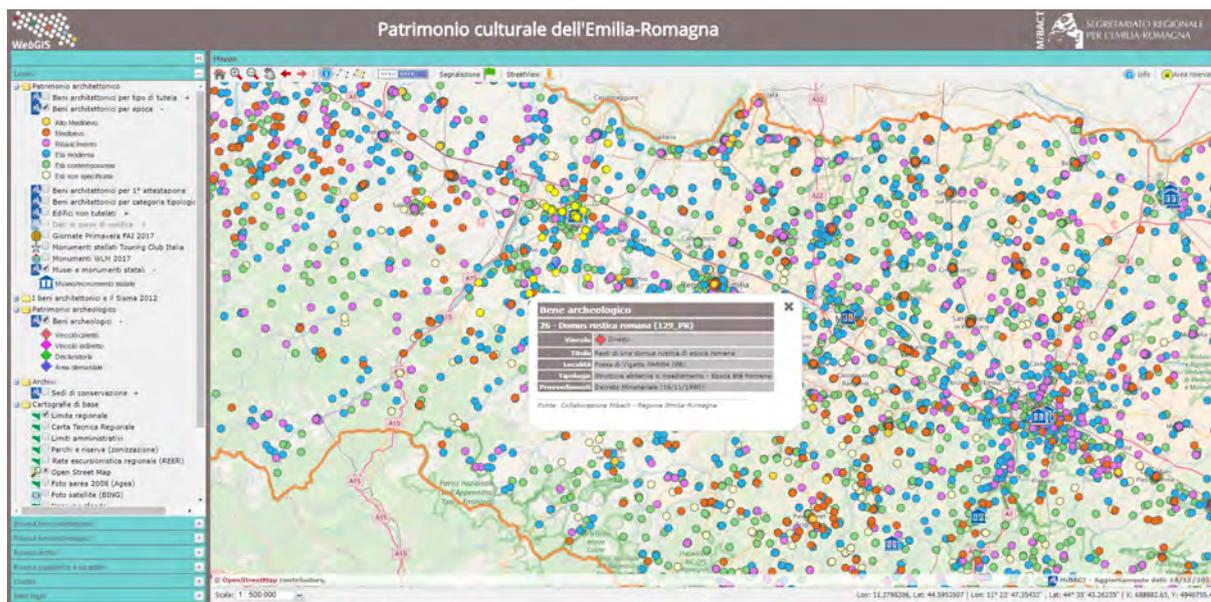


Fig. 2.4. Homepage del geodatabase del Patrimonio Culturale dell'Emilia-Romagna e risultato di una query.

poligonale (Fig. 2.4). L'interrogazione di ciascuna *feature* produce il risultato di una *query* sulla banca dati ad essa connessa, offrendo informazioni amministrative essenziali alla corretta individuazione del bene e relative alla denominazione, al provvedimento di tutela in vigore, alla localizzazione, ad eventuali danni causati dal sisma e ad una descrizione estremamente sintetica, volta alla definizione della categoria e della tipologia di appartenenza del bene. Ulteriori, eventuali, informazioni aggiuntive sono rese disponibili tramite *hyperlink* che riportano alle schede compilate e consultabili presso i portali del Ministero (vincolistiche, archivistiche, etc.).

Come si è detto, il sistema è liberamente fruibile e, anzi, è stato implementato con l'obiettivo di moltiplicare la valorizzazione del patrimonio culturale romagnolo presso

chiunque desideri averne accesso; esso, tuttavia, nato con lo scopo precipuo di coadiuvare le operazioni di tutela, consente il reperimento di informazioni amministrative di dettaglio ai soli enti accreditati.

Il progetto sembra abbracciare pienamente la filosofia di cooperazione multilivello: interessante, in tal senso, è la presenza di un apposito widget mediante il quale chiunque può inviare una segnalazione al sistema, per comunicare la presenza di beni non censiti mediante l'inserimento di una *feature* puntuale, di errori nella registrazione dei dati, di beni danneggiati o di lavori in corso non ufficializzati.

*Metodologie Applicate alla Predittività del Potenziale Archeologico (MAPPa)*

Il progetto, nato nel 2011 sotto la direzione scientifica dell'Università di Pisa,

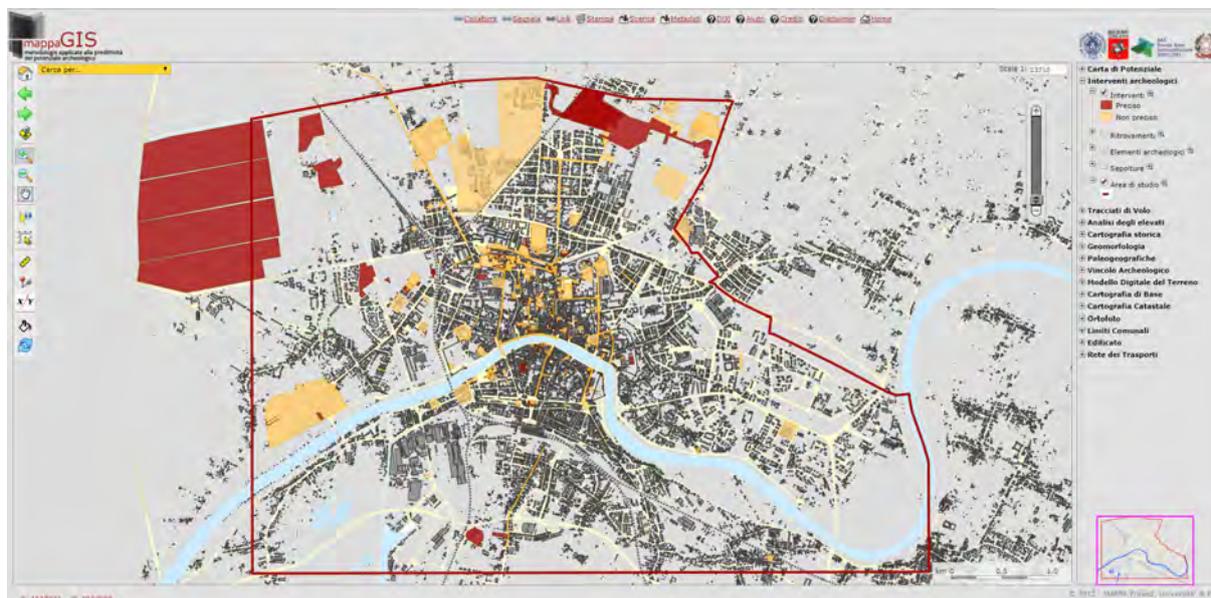


Fig. 2.5. Schermata iniziale dell'applicativo WebGIS del progetto *Metodologie Applicate alla Predittività del Potenziale Archeologico (MAPPAGIS)*.

costituisce un modello virtuoso di collaborazione proficua e dialogo tra il mondo accademico e quello più prettamente amministrativo<sup>23</sup>. Intorno alla creazione della piattaforma MAPPAGIS, infatti, ruota un gruppo di lavoro eterogeneo e multidisciplinare composto da esperti dell'Università di Pisa, della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Pisa e Livorno e dell'Amministrazione comunale di Pisa, uniti dal comune obiettivo di creare un modello di *governance* capace di coniugare, in un quadro di efficienza e sostenibilità, ricerca, salvaguardia del patrimonio archeologico sepolto e pianifica-

zione urbana. Per tale motivo la raccolta e l'archiviazione del dato archeologico, frutto di decennali indagini svolte nel contesto urbano, così come di una molteplicità di dati eterogenei (geologici, paleo-ambientali, toponomastici, etc.), costituiscono solo il primo passo verso la creazione di uno strumento matematico capace di integrare tale complesso sistema di dati allo scopo di realizzare un modello predittivo del potenziale archeologico ancora sepolto nel sottosuolo della città, indirizzando al meglio le future trasformazioni urbane. Tutti i dati raccolti in fase di realizzazione del progetto sono fruibili liberamente tramite un applicativo webGIS<sup>24</sup> (Fig. 2.5), gestito dal motore cartografico Mapserver e *client* Pmapper,

<sup>23</sup> Per maggiori approfondimenti sul progetto si rimanda alla ricca bibliografia su di esso prodotta consultabile anche in *open access* sul sito di riferimento del progetto (<http://www.mappaproject.org/report-di-progetto/>) e di cui qui si segnalano: ANICHINI *et alii* 2012; ANICHINI *et alii* 2013; ANICHINI-GATTIGLIA 2015.

<sup>24</sup> La piattaforma è accessibile al seguente indirizzo: <http://mappagis.cs.dm.unipi.it:8081/mappa/mappa.phtml>.

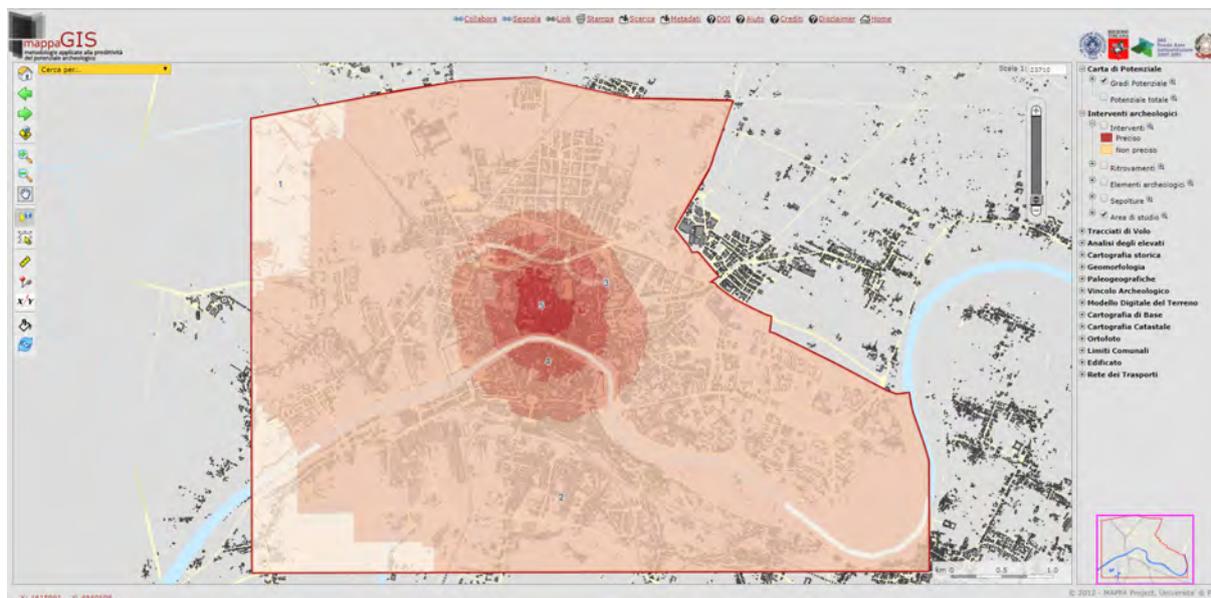


Fig. 2.6. MAPPAGIS. La carta del potenziale archeologico.

all'interno del quale vengono offerti alcuni tematismi utili alla consultazione del patrimonio informativo censito, analizzato e prodotto e funzioni di interrogazione avanzata del *dataset* ad esso correlato, oltre alla carta del potenziale archeologico (Fig. 2.6). Tutto il sistema di archiviazione del dato archeologico è fondato sulla classe logica *Intervento*, deputata all'individuazione delle indagini che hanno interessato il sottosuolo della città di Pisa e che costituisce il contenitore logico di ulteriori tematismi resi con grafo puntuale e dotati di informazioni essenziali, utili all'individuazione dell'orizzonte cronologico di pertinenza e alla loro funzione (Ritrovamenti, Elementi archeologici e Sepolture). L'interfaccia di navigazione scelta per la realizzazione della piattaforma WebGIS offre a tale strumento una semplicità nell'accesso e nella consultazione del patrimonio informativo raccolto

adatta ad un ampio bacino d'utenza.

#### *OpenCiTy Project*

Il progetto OpenCiTy, portato avanti dal 2012 dall'Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali del CNR di Catania<sup>25</sup>, nasce con l'obiettivo principale di mettere a sistema le informazioni note (storiche e di altra natura) sul contesto urbano di Catania e di realizzare uno strumento in grado di registrare le conoscenze, sin troppo lacunose e frammentarie, sulla storia della città per agevolare tanto il mondo della ricerca quanto le spinte verso il progresso in un rispettoso rapporto con le tracce del passato<sup>26</sup>. Una piattaforma condivisa, dunque,

<sup>25</sup> Per maggiori informazioni sulle circostanze che hanno condotto alla nascita del progetto si rimanda alle note introduttive a questo lavoro: vd. *infra*, pp. XII-XIII.

<sup>26</sup> Per ulteriori approfondimenti si rimanda a MALFITANA *et alii* 2015a-c; MALFITANA-MAZZAGLIA-CACCIAGUER-

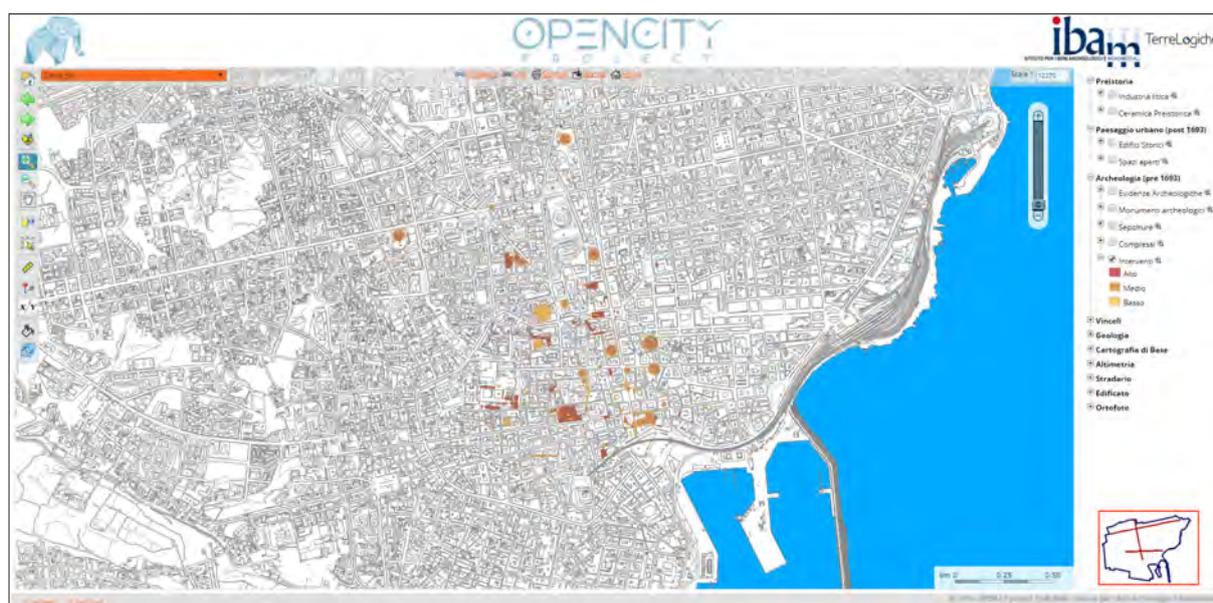


Fig. 2.7. Homepage di OpenCity Project.

in grado di archiviare una mole eterogea di dati e allo stesso tempo moltiplicarne il valore grazie alla capacità propria di un GIS di fare dialogare in modo integrato dati diversi, accomunati unicamente dalle loro proprietà geospaziali. Il progetto, infatti, ha visto il coinvolgimento di un *équipe* di ricerca eterogea per formazione (archeologi, geologi, topografi, informatici, fotografi, etc.) che alla sistematizzazione delle fonti edite e al reperimento di tutti i dati utili a ricostruire l'assetto antico e moderno della città ha affiancato specifiche campagne di rilievo e di indagine non invasiva, allo scopo di apportare nuovi tasselli necessari per dirimere annose questioni sulla topografia della città antica.

La ricca banca dati geospaziale è fruibile liberamente mediante applicativo Web-

GIS<sup>27</sup> (Fig. 2.7), gestito dal motore cartografico Mapserver e *client* Pmapper<sup>28</sup>. Al suo interno sono disponibili numerosi tematismi e funzioni di ricerca avanzata per mezzo dei quali è possibile interrogare il *dataset* geospaziale ad esso collegato. Quest'ultimo ruota intorno a due entità principali, unità minime di riferimento necessarie per ricostruire il contesto urbano attraverso i secoli: l'*Intervento*, preposto alla geolocalizzazione di qualunque tipo di indagine che ha interessato il sottosuolo della città e l'*Unità Topografica*, «intesa come unità costruttiva minima dotata di una sua identità spaziale e di una coerenza storica, architettonica e funzionale»<sup>29</sup>.

<sup>27</sup> La piattaforma è accessibile al seguente indirizzo: <http://www.opencityproject.it/>.

<sup>28</sup> L'applicativo WebGIS è stato sviluppato da V. Noti (TerreLogiche Srl) che ha messo a disposizione le competenze già maturate in seno al progetto MAPPA.

<sup>29</sup> MAZZAGLIA 2016, p. 239.

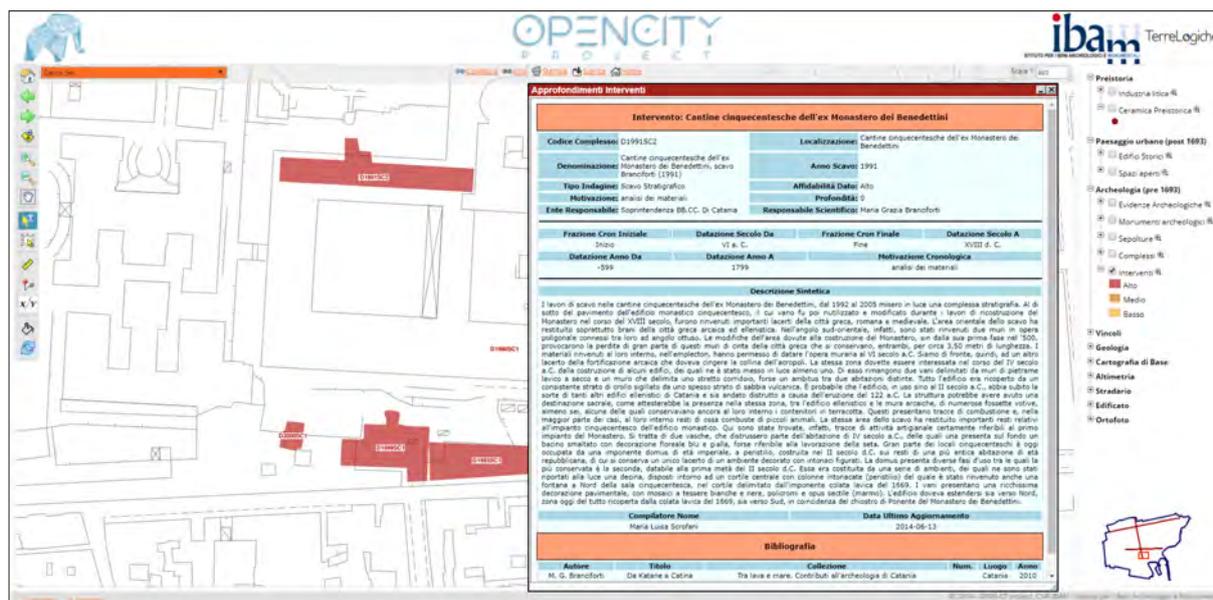


Fig. 2.8. OpenCity Project. Scheda descrittiva delle features.

Ogni feature è corredata di una scheda di approfondimento analitica, accessibile tramite query, all'interno della quale sono confluiti tanto i dati amministrativi (laddove disponibili nella documentazione edita censita), quanto tutte le informazioni atte a cogliere l'esatta contestualizzazione e descrizione dell'entità interrogata. Alla base di tale piattaforma, infatti, non vi è un mero lavoro di censimento quanto, piuttosto, una scrupolosa ricerca e analisi delle variegate fonti consultate, della quale ciascuna scheda di approfondimento rende conto in modo rigoroso e dettagliato (Fig. 2.8).

## LA PIATTAFORMA OPENSIRACUSA

Da tali esperienze e in forte continuità con il progetto OpenCity nasce OpenSiracusa, il sistema informativo archeologico

della città di Siracusa; uno strumento pubblico che, per la prima volta, ricomponne le conoscenze prodotte nel corso di secoli di indagini, favorendo una visione complessiva, quasi un modello digitale completo, della città e della sua evoluzione storica e urbanistica attraverso i secoli. Si è scelto di operare su tale città in quanto la mole e l'importanza delle sue testimonianze storico-archeologiche, allo stato attuale altamente frammentate e frutto di indagini non sistematiche, e l'occupazione dell'area senza soluzione di continuità dalla pre- e protostoria sino all'età contemporanea, rendono quanto più attuale e urgente il problema del rapporto tra passato e presente, tra l'esigenza di tutelare il patrimonio culturale e le necessità di una città moderna.

Sfruttando le potenzialità delle tecnologie GIS e gli strumenti partecipativi del Web

2.0, la piattaforma OpenSiracusa si configura allo stato attuale<sup>30</sup> come una carta archeologica digitale aumentata. Essa, infatti, fonda le sue basi metodologiche e teoriche nella lunga tradizione che ha accompagnato la redazione della Carta Archeologica d'Italia: «la carta deve servire come di preparazione e fondamento per gli studi e le scoperte future e, inoltre, per assicurare all'Italia la conservazione dei suoi monumenti»<sup>31</sup>, per tale motivo essa deve «acquisire un'ampia base conoscitiva sulla quale impostare solidamente la programmazione necessaria alla tutela, alla gestione e allo sviluppo del patrimonio archeologico nazionale, intesa anche come atto di valore istituzionale e di catasto delle antichità»<sup>32</sup>, questi i principi che hanno guidato il pluridecennale progetto. Ad essi occorre associare anche la necessità di offrire uno strumento completo capace di orientare una programmazione intelligente nello sviluppo e nella pianificazione territoriale, a qualunque scala di applicazione.

Se, dunque, la prassi metodologica si ricollega alle esperienze maturate in campo archeologico e topografico, il progetto proposto consente di superare queste stesse esperienze grazie all'ausilio delle moderne tecnologie che, da una parte permettono di eludere il rischio di obsolescenza proprio di

un atlante archeologico cartaceo, grazie alla possibilità di aggiornare in tempo reale i dati in esso archiviati, dall'altro di evitare che la ricerca si risolva unicamente in un approccio settoriale e autoreferenziale, abbracciando, piuttosto, l'idea di una archeologia pubblica<sup>33</sup>, di cui tutti, ricercatori, funzionari, professionisti e cittadini, dovrebbero potere beneficiare in un sistema in cui la ricerca archeologica, in tutte le sue declinazioni, deve svolgere la sua funzione altamente specialistica ad appannaggio dell'intera comunità, accrescendo il patrimonio pubblico di conoscenza.

#### *L'area di indagine*

Se un Geographical Information System può essere considerato la risultante di numerose componenti quali l'*hardware* e il *software* utilizzati per realizzarlo, i dati che esso deve archiviare e analizzare, gli utenti che lo progettano e coloro che lo consulteranno e le procedure da seguire per potere raggiungere l'obiettivo prefissato, grande importanza rivestono le scelte metodologiche che devono orientare la progettualità.

33 Intesa qui come rapporto tra Archeologia e Società nel *Cultural Resource Management*. Il tema ha popolato in anni recenti numerosi convegni e dibattiti, tra cui si ricorda “*Archeologia Pubblica. Il primo congresso di archeologia pubblica in Italia*”, tenutosi a Firenze il 29-30 ottobre 2012 e “*Archeologia pubblica al tempo della crisi?*”, tenutosi ad Agrigento il 29-30 novembre 2013 (per quest'ultimo si veda PARELLO-RIZZO 2014). Per uno stato dell'arte sulla questione terminologica e semantica della locuzione si rimanda a BONACCHI 2009.

30 Per gli sviluppi futuri si rimanda alle considerazioni conclusive.

31 GAMURRINI *et alii* 1972, p. V.

32 GIANFROTTA 2002, p. IX.

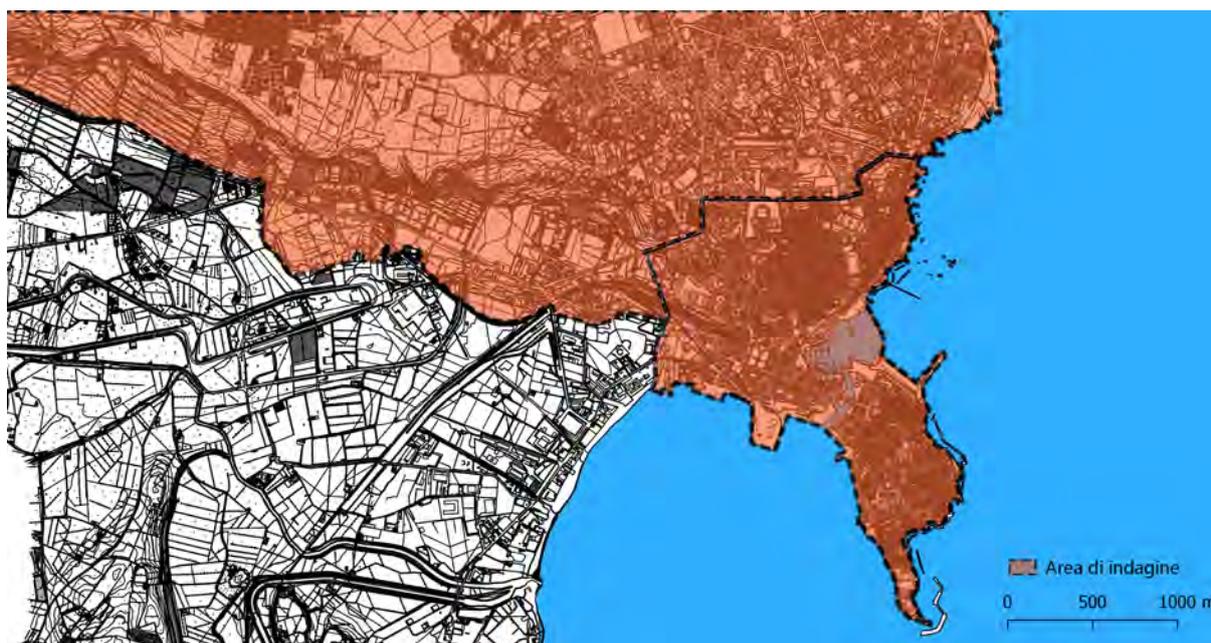


Fig. 2.9. OpenSiracusa. Perimetrazione dell'area di indagine primaria e totale.

Una buona base metodologica deve avere sempre a vista l'obiettivo finale cui tendere e su di esso dovranno convergere tanto gli strumenti di analisi quanto e soprattutto la preparazione e l'organizzazione della base di dati che costituirà il cuore della piattaforma. Per tale motivo si è investito molto sulla definizione geografica dell'area da indagare e all'interno della quale fare convergere le attività di ricerca e studio. Tale operazione ha tenuto conto della antica suddivisione della città nei quartieri di *Ortigia*, *Acradina*, *Tyche*, *Neapolis* ed *Epipole*, i cui nomi ci sono stati tramandati dalle fonti antiche<sup>34</sup> ma la

cui reale estensione, ad eccezione di Ortigia che risulta delimitata naturalmente dal mare, è rimasta piuttosto vaga per secoli, fino almeno alle indagini condotte dal XX secolo. Fu, infatti, grazie alle prime campagne di scavo condotte con rigorosi metodi scientifici e alla scoperta di nuovi, essenziali, dati archeologici che gli studiosi ebbero l'occasione di verificare l'effettiva validità delle notizie riportate dalle fonti, definendo, tra le altre questioni, anche, e in via sempre più definitiva, l'articolazione e l'identificazione dei quartieri della città antica<sup>35</sup>. Secondo le più recenti acquisizioni, dunque, il quartiere di *Acradina* doveva essere delimitato dalle tre ben note necropoli di età arcaica del Fusco, dell'Ospedale Civile e della Borgata di S. Lucia; il quartiere della

34 Per la suddivisione della città in quartieri sono fonti preziose: Cic., *Verr.*, 2, 4, 118-119; Pind., *Pyth.*, 2, 1-3; Plut., *Tim.*, 18, 4; in particolare Strabo, 6, 2, 4 che in occasione della rinascita della città e della fondazione della nuova colonia romana nel 21 a.C. ricorda come in tempi antichi Siracusa comprendesse cinque città al suo interno «πεντάπολις γὰρ ἦν τὸ παλαιόν».

35 Per la dibattuta questione si vedano, a titolo esemplificativo, DRÖGEMÜLLER 1969; VOZA 1998; ZIRONE 2011 (con bibliografia precedente).

*Neapolis*, sorto in seguito alla notevole crescita demografica che interessò la città tra la fine del VI e il V secolo a.C., occupava l'area compresa tra la stazione ferroviaria e le pendici del colle Temenite; il quartiere *Tyche* identificava l'area dell'attuale Borgata di S. Lucia sino alle pendici del colle Temenite; l'*Epipole*, infine, occupava la zona nord-occidentale della città, coincidente in larga misura con l'altopiano roccioso nel cui punto più alto fu costruita la fortezza dell'Eurialo.

La cospicua mole di evidenze archeologiche, diffuse e inglobate all'interno del vasto territorio urbano moderno, ha reso indispensabile una iniziale riduzione dell'area di indagine ai quartieri di Ortigia e Acradina, delimitando un'ampia porzione del moderno tessuto urbano coincidente con l'area di più antica frequentazione della città. Tale originaria perimetrazione è stata in seguito ampliata sino ad abbracciare l'intero contesto urbano (Fig. 2.9). Questa articolazione della città e suddivisione in aree (O=Ortigia; A=Acradina; T=Tyche; N=Neapolis; E=Epipole) ha agevolato anche la sistematizzazione, l'archiviazione e la "catastazione" delle informazioni all'interno del geodatabase OpenSiracusa.

#### *Lo studio delle fonti testuali e iconografiche*

La necessità di fornire una ricostruzione puntuale ed esaustiva della ricerca e del patrimonio archeologico della città ha imposto lo spoglio sistematico di tutto il mate-

riale edito ad oggi disponibile, dalle più antiche fonti, caratterizzate da un approccio puramente erudito, a quelle contemporanee e di maggiore rigore scientifico. Qualunque lavoro che si muove nel campo metodologico dell'archeologia urbana, infatti, incorre da un lato nella esigenza di analizzare in maniera rigorosa e accurata una complessa diacronia, propria di contesti urbani pluristratificati, dall'altro di ricorrere a qualunque tipologia di fonte, notizia, segnalazione utile a ricomporre un quadro inevitabilmente frammentato, frutto di indagini operate secondo tempi e modalità del tutto differenti attraverso i secoli.

La ricerca plurisecolare su Siracusa affonda le sue radici sin nella metà del XVI secolo, quando la lettura delle fonti classiche, Cicerone *in primis*<sup>36</sup>, e la possibilità di apprezzare le emergenze archeologiche condussero i primi pionieri alla scoperta delle antichità e alla ricostruzione della topografia antica della città. Sono da considerarsi fondamentali di tale fase, che può essere definita "pre-scientifica", opere quali quella dell'Arezzo (1544), del Fazello (1558), ma soprattutto le opere secentesche del Mira-

<sup>36</sup> Le opere del celebre retore, in particolare le orazioni *In Verrem*, costituirono per secoli una fonte preziosa per la conoscenza dei monumenti antichi di Siracusa, sebbene in alcuni casi origine di fraintendimenti a causa della genericità e imprecisione di alcune informazioni. Per una disamina più accurata della veridicità delle indicazioni sulla storia e sui monumenti della città antica in Cicerone si rimanda ai recenti contributi in AMPOLO 2011.

bella Alagona (1613) e del Cluverius (1619), per citare le più importanti, che introdussero nel panorama scientifico del tempo i primi apparati grafici, più volte ripresi e corretti dagli eruditi che raccolsero questa importante eredità nel secolo seguente.

La nuova stagione della storia delle ricerche fu inaugurata da F. S. Cavallari, figura poliedrica dell'Ottocento, il cui operato<sup>37</sup> segna un punto di cesura tra gli studi prettamente eruditi e la produzione scientifica, indirizzando la ricerca archeologica, già nel corso dell'Ottocento, verso metodologie caratterizzate via via da maggiore rigore scientifico, concretizzatesi con la grande stagione degli scavi operati a partire dal XX secolo<sup>38</sup>.

Da tale breve quadro di sintesi appare chiaro che la base documentaria di riferimento sulla quale si fonda il progetto risulta alquanto variegata per tipologia di informazioni offerte, cronologia di riferimento e per lo stesso valore storico e documentario proposto.

Lo spoglio del repertorio documenta-

---

<sup>37</sup> Opera fondamentale, ancora oggi per alcuni aspetti insuperata e fonte di una moltitudine di informazioni pertinenti evidenze archeologiche ormai del tutto obliolate dalle vicissitudini edilizie contemporanee, è la monografia realizzata a quattro mani con l'archeologo tedesco A. Holm, che costituisce il primo, unico ed eccezionale tentativo di realizzare una carta archeologica della città ragionata e commentata, fornendo al contempo un riesame sistematico delle conoscenze sino ad allora acquisite. Vd. CAVALLARI-HOLM 1883.

<sup>38</sup> Per i quali si rimanda all'Appendice Bibliografica.

rio ha prodotto l'acquisizione di un ingente patrimonio bibliografico, tra monografie e contributi a stampa, e iconografico dispiegato lungo un ampio arco cronologico compreso tra il XVI secolo e i giorni nostri<sup>39</sup>.

Tale operazione di raccolta sistematica e archiviazione delle fonti edite ha posto sin dalle prime fasi l'urgenza di una metodologia di acquisizione e di archiviazione che potesse facilitare la consultazione e il reperimento della documentazione necessaria durante le successive fasi di analisi e di estrapolazione del patrimonio informativo da inserire all'interno del geodatabase. Con questo obiettivo si è proceduto alla realizzazione di un sistema integrato di archiviazione, gestione e consultazione del materiale reperito.

L'intera base documentaria acquisita è stata allocata all'interno di un *Network Attached Storage* (NAS), conservato presso i locali dell'IBAM CNR di Catania, che consente agli utenti accreditati l'accesso in remoto sia da rete interna che esterna, così da favorire le fasi di interrogazione e di reperimento all'interno dell'archivio testuale e multimediale. Tali operazioni sono ulteriormente facilitate per mezzo di una piattaforma di catalogazione, gestione e consultazione delle risorse documentarie ad uso personale e interno al team dell'IBAM

---

<sup>39</sup> Per il risultato dello spoglio condotto si rimanda all'Appendice Bibliografica.

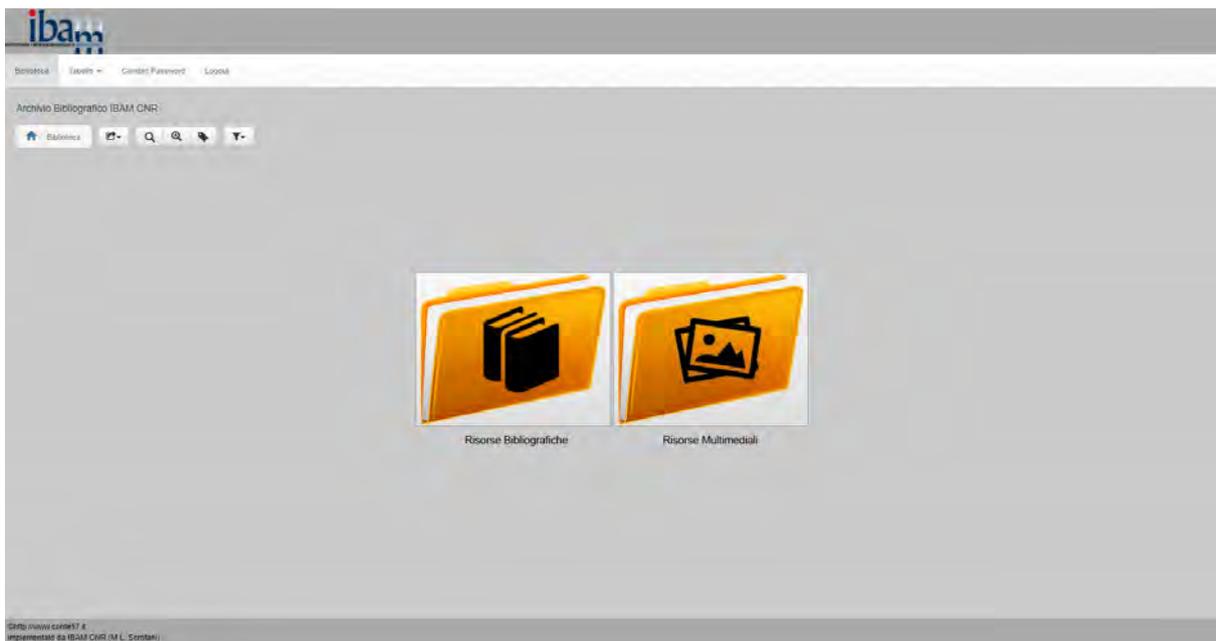


Fig. 2.10. Pagina di accesso alla piattaforma dedicata alla gestione delle risorse documentarie del progetto.

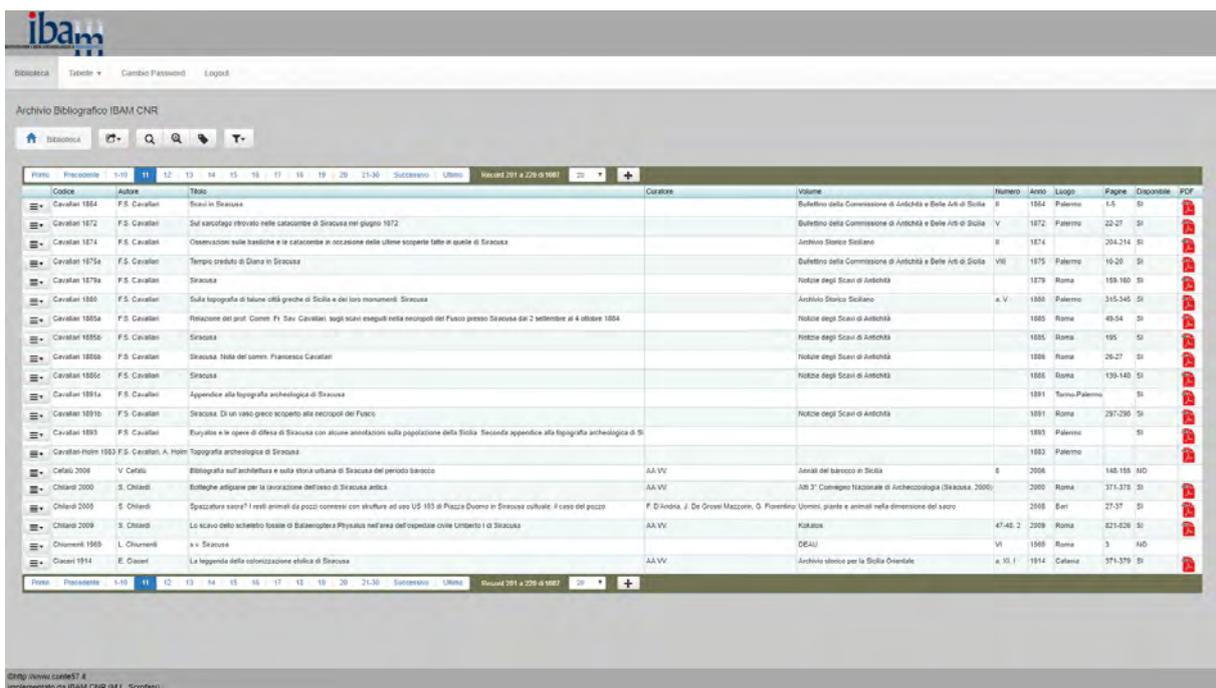


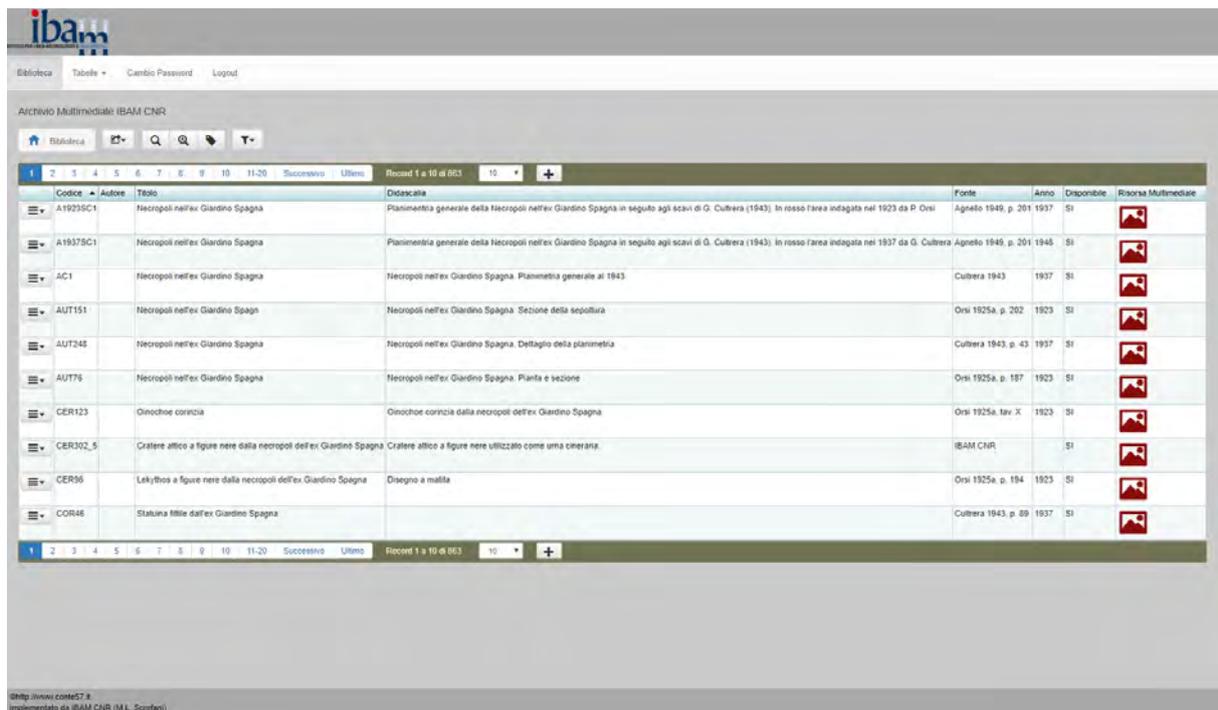
Fig. 2.11. Finestra di consultazione generale dell'Archivio Bibliografico.

CNR, direttamente connessa con la memoria di massa online. Per la piattaforma è stato utilizzato un applicativo *open source* sviluppato in PHP<sup>40</sup>, connesso ad un data-

base MySQL con Storage Engine InnoDB e accessibile online, adeguatamente configura-

orientato la scelta verso un applicativo gestionale per servizi bibliotecari (© C. Conte - <http://www.conte57.it>) disponibile con licenza CC BY.

40 La necessità di operare in tempi brevi ha



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11-20	Successivo	Ultimo	Record 1 a 10 di 653	10	+	Fonte	Anno	Disponibile	Risorsa Multimediale
	A19235C1	Necropoli nell'ex Giardino Spagna	Planimetria generale della Necropoli nell'ex Giardino Spagna in seguito agli scavi di G. Cultrera (1943); In rosso l'area indagata nel 1923 da P. Orsi													Agnetto 1946, p. 201	1937	SI	
	A19375C1	Necropoli nell'ex Giardino Spagna	Planimetria generale della Necropoli nell'ex Giardino Spagna in seguito agli scavi di G. Cultrera (1943); In rosso l'area indagata nel 1937 da G. Cultrera													Agnetto 1946, p. 201	1946	SI	
	AC1	Necropoli nell'ex Giardino Spagna	Necropoli nell'ex Giardino Spagna. Planimetria generale al 1943													Cultrera 1943	1937	SI	
	AUT151	Necropoli nell'ex Giardino Spagna	Necropoli nell'ex Giardino Spagna. Sezione della sepoltura													Orsi 1925a, p. 202	1923	SI	
	AUT245	Necropoli nell'ex Giardino Spagna	Necropoli nell'ex Giardino Spagna. Dettaglio della planimetria													Cultrera 1943, p. 43	1937	SI	
	AUT75	Necropoli nell'ex Giardino Spagna	Necropoli nell'ex Giardino Spagna. Pianta e sezione													Orsi 1925a, p. 187	1923	SI	
	CER123	Oinochoe corinca	Oinochoe corinca dalla necropoli dell'ex Giardino Spagna													Orsi 1925a, tav. X	1923	SI	
	CER302_5	Cratere attico a figure nere dalla necropoli dell'ex Giardino Spagna	Cratere attico a figure nere utilizzato come urna cineraria													IBAM CNR		SI	
	CER356	Lekybos a figure nere dalla necropoli dell'ex Giardino Spagna	Disegno a matita													Orsi 1925a, p. 194	1923	SI	
	COR46	Statuina fittile dall'ex Giardino Spagna														Cultrera 1943, p. 89	1937	SI	

Fig. 2.12. Finestra di consultazione generale dell'Archivio Multimediale.

ti, customizzati e implementati da chi scrive per supportare le funzionalità necessarie alla gestione delle variegate fonti reperite.

La pagina di accesso alla piattaforma consente l'indirizzamento verso le funzionalità di ricerca sulla base documentaria testuale o su quella iconografica, grafica e fotografica (Fig. 2.10). Ciascun widget, dunque, consente l'accesso e la consultazione delle relative sezioni della banca dati: l'Archivio Bibliografico e l'Archivio Multimediale (Figg. 2.11-12).

Gli archivi permettono la creazione, la gestione e la consultazione della vasta base documentaria posta a fondamento del progetto. Ciascuna tupla è corredata delle informazioni necessarie alla descrizione esauriente della voce bibliografica o iconografica

archiviata, nonché di un collegamento diretto, tramite protocollo FTP, all'unità di archiviazione in rete all'interno della quale è custodita la risorsa (Figg. 2.13-14).

Per ogni sezione sono disponibili funzioni di interrogazione semplice e avanzata raccolte in uno specifico ribbon, in parte integrate nel codice sorgente originale ma ulteriormente implementate mediante l'attivazione di specifiche *queries*, come nel caso della ricerca per *tag*. Si è provveduto, infatti, alla creazione di tabelle relazionali dedicate alla gestione dei metadati associati a ciascuna risorsa, così da agevolare maggiormente le operazioni di reperimento delle fonti necessarie alle successive fasi di ricerca finalizzate al popolamento del geodatabase OpenSiracusa.

Attualmente, dunque, l'intero progetto

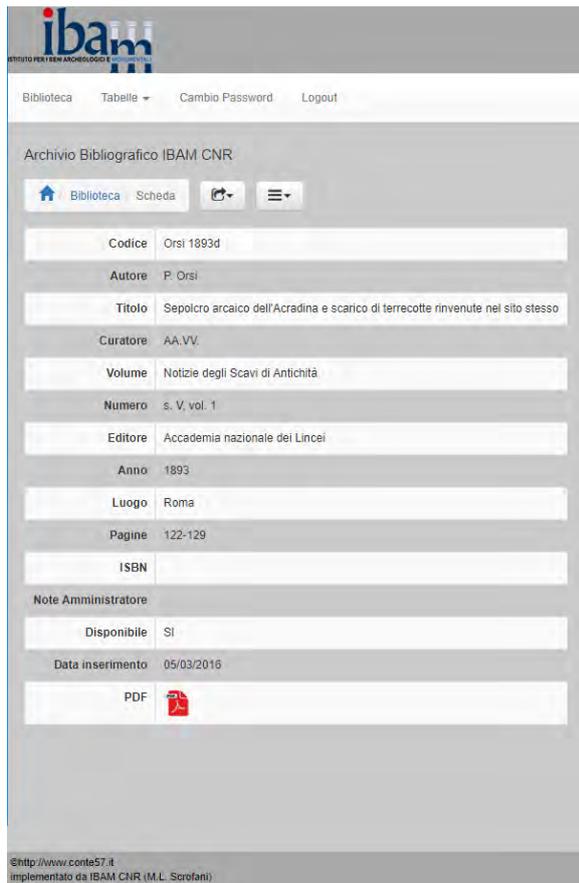


Fig. 2.13. Archivio Bibliografico IBAM CNR. Finestra di consultazione specifica della tupla.

è fondato sull'analisi della documentazione edita inerente la città. Tale operazione, sebbene necessaria e notevolmente dispendiosa in termini di tempo, tanto quello relativo all'acquisizione quanto quello speso per l'analisi di una siffatta base documentaria, costituisce al momento un elemento di criticità insito del progetto in quanto, nonostante abbia il pregio di fornire certamente un quadro esaustivo e aggiornato di quanto è stato pubblicato nel corso dei secoli, essa manifesta alcuni limiti propri della prassi archeologica quali il forte ritardo nella edizione di indagini di qualunque natura,

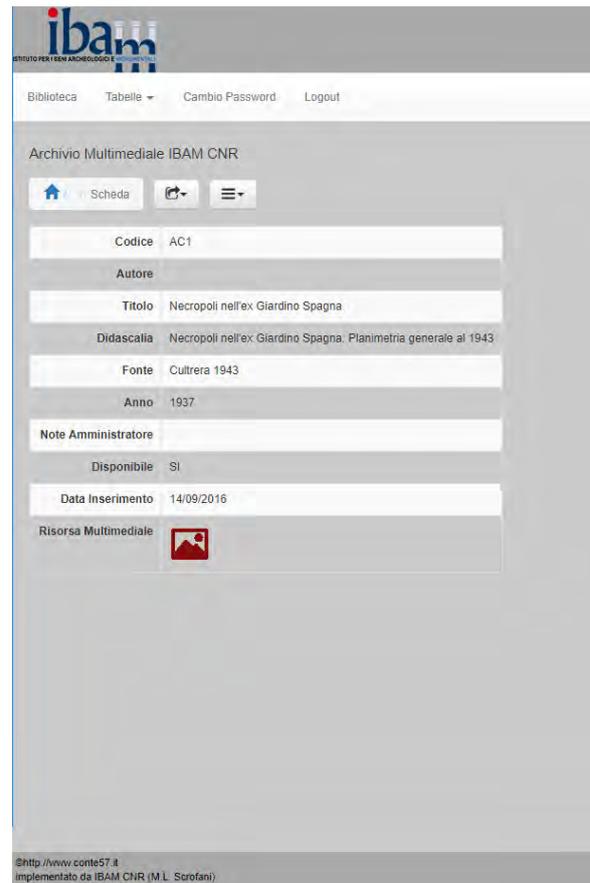


Fig. 2.14. Archivio Multimediale IBAM CNR. Finestra di consultazione specifica della tupla.

se non addirittura la mancata pubblicazione<sup>41</sup>, l'assenza di informazioni necessarie a comprendere adeguatamente la stratigrafia (quali diagrammi stratigrafici, etc.) per giungere allo spinoso problema della limitata accessibilità dei dati di archivio conservati presso gli enti territoriali di competenza<sup>42</sup>,

41 Basti pensare a tutti i piccoli interventi, spesso legati a operazioni di archeologia preventiva o di sorveglianza archeologica in occasione di lavori di edilizia pubblica e privata, che nella maggior parte dei casi non sono ritenuti degni di pubblicazione, generando una gravosa mancanza di dati necessari alla lettura del sottosuolo urbano e alla ricostruzione del deposito archeologico più o meno conservato in esso.

42 Il tema dell'accessibilità e della libera fruizio-

che costituiscono l'unica fonte realmente oggettiva tramite cui potere procedere a ritroso e ricomporre i pezzi di un puzzle ricavati da un processo distruttivo quale è lo scavo archeologico.

#### GLI ELEMENTI COSTITUTIVI DELLA PIATTAFORMA OPENSIRACUSA

La piattaforma OpenSiracusa ricompone tale patrimonio informativo frammentato, disperso e diffuso all'interno di un sistema modulare e di una banca dati in continua implementazione, adatta ad accogliere i dati provenienti tanto dallo spoglio sistematico della documentazione testuale edita quanto i cosiddetti *raw data*<sup>43</sup> dell'archeologia (schede di Unità Stratigrafica, schede di Unità Stratigrafica Muraria, relazioni di scavo, etc.), puntando al potenziamento del sistema informativo archeologico di Siracusa per mezzo di forme di collaborazione con tutti gli operatori del settore, e non.

La piattaforma OpenSiracusa è composta da due elementi cardine, un geodatabase relazionale e l'ambiente di lavoro e di analisi GIS (Fig. 2.15), progettati per la catalogazione, la gestione e l'analisi di una mole ete-

rogenea di dati. Si è progettato e costruito l'intero sistema, infatti, per consentire l'archiviazione di qualunque tipo di dato utile alla piena comprensione dello sviluppo storico e urbanistico della città: dai dati cartografici di base a quelli tematici (cartografia storica, mappe catastali, carta dei vincoli, ortofoto, etc.), dai dati geologici a quelli puramente archeologici (ad esempio planimetrie di scavo), per citare solo alcune delle tipologie di informazioni che possono essere inserite all'interno della piattaforma.

Punto di raccordo delle due componenti è la piattaforma WebGIS, progettata con il precipuo scopo di rendere pubblici i risultati del progetto e l'ingente patrimonio conoscitivo acquisito.

Nei capitoli seguenti si renderà conto delle singole componenti, delle scelte metodologiche adottate e della loro progettazione; processi durante i quali si è tenuto sempre a mente l'obiettivo ultimo di creare uno strumento flessibile e di semplice utilizzo, capace di comunicare informazioni che possono risultare alquanto ostiche ad un pubblico non aduso alle metodologie e al gergo specifico della disciplina archeologica.

---

ne e riuso dei dati in archeologia è stato più volte trattato in altre sedi, per cui si rimanda a ANICHINI *et alii* 2012; ANICHINI-GATTIGLIA 2015 e MAZZAGLIA-CANNATA 2016, *passim*.

43 Per una trattazione esaustiva sul significato di dato grezzo, o *raw data*, in archeologia si rimanda a ANICHINI *et alii* 2012, *passim*.

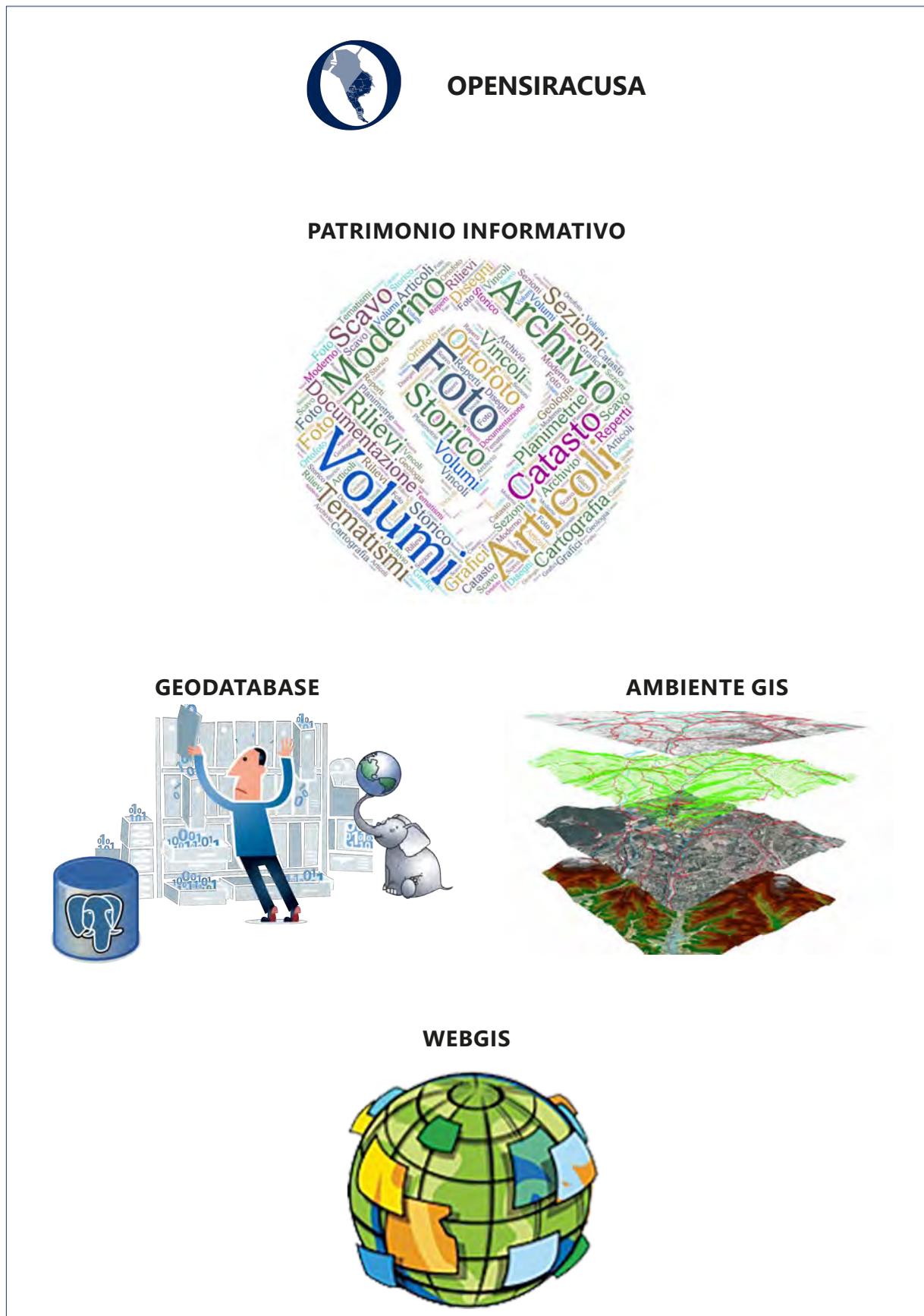


Fig. 2.15. Gli elementi costitutivi della piattaforma OpenSiracusa.



### CAPITOLO 3

## IL GEODATABASE OPENSIRACUSA E LA PIATTAFORMA GIS

IL GEODATABASE OPENSIRACUSA. OBIETTIVI E METODOLOGIA

Creare un sistema capace di gestire e analizzare una base di dati consistente e variegata, il cui fine ultimo sia quello della condivisione per scopi molteplici ma ben definiti, quali quelli più volte richiamati per OpenSiracusa, significa innanzitutto operare delle precise scelte metodologiche; scelte essenziali sin dalle fasi di gestione e archiviazione dei dati, troppo spesso sottovalutate in campo archeologico ma che, al contrario, costituiscono l'elemento discriminante tra la creazione di una piattaforma informatizzata valida e una massa di dati difficilmente governabile e analizzabile. Uno degli errori più frequenti operati in campo umanistico durante i primi approcci con i supporti informatici fu proprio quello di credere ciecamente nella macchina, pur non comprendendo appieno le regole basilari delle scienze computazionali, quasi come se bastasse inserire i dati, in qualunque forma, per ottenere le risposte sperate, con un approccio «acritico, che benevolmente si potrebbe definire di tipo “ingenuo”, tecnologicamente

positivista»<sup>1</sup>. Altrettanto dannoso diventa, tuttavia, l'atteggiamento opposto, che potremmo definire con A. D'Andrea *technological-oriented*, volto ad indagare maggiormente il rapporto tra il dato archeologico e la sua manipolazione computazionale, ponendo l'attenzione unicamente sulla spettacolarizzazione del mezzo tecnologico, a scapito della reale scientificità del risultato<sup>2</sup>. Le tecnologie possono essere certamente un valido ausilio durante le fasi di processamento dei dati, ma un sistema solido e proficuo non può prescindere dall'intervento diretto, rigoroso e metodico, spesso empirico, del ricercatore. È necessario, dunque, essere consapevoli del reale valore aggiunto in campo umanistico (e non solo) fornito dall'apporto delle tecnologie e che queste ultime devono configurarsi non solo come un mezzo per gestire una quantità considerevole di dati ma possono e devono divenire soprattutto strumenti capaci di rinnovare profondamente le discipline tradizionali e aprire nuovi scenari prima impensabili. In campo archeologico, ad oggi, sono sta-

---

1 D'ANDREA-NICCOLUCCI 2001, p. 199. Si veda anche D'ANDREA 2004.

2 D'ANDREA 2006, p. 38.

te avanzate alcune, preziose, riflessioni sul rapporto del tutto particolare che esiste tra dato archeologico e la sua traduzione informatica<sup>3</sup>, ma si sente ancora, a distanza di circa quarant'anni dall'introduzione delle scienze dell'informazione nella prassi archeologica, la mancanza di una visione unitaria che può scaturire solo da una linea teorica e metodologica condivisa da chi opera quotidianamente in tale campo.

Da tali premesse risulta chiaro come ogni lavoro che intenda approcciarsi al campo dell'informatica non può prescindere dall'illustrazione delle scelte metodologiche effettuate, necessarie per replicare, affinare o, perché no?, contestare i risultati acquisiti, così da evitare che «l'uso del computer, l'applicazione di tecniche quantitative e l'introduzione di metodi derivati dalle scienze esatte [rimangano] esclusivamente uno sterile esercizio intellettuale, più o meno motivato a seconda dei casi, ma comunque mai in grado di tradursi in una ricostruzione delle dinamiche storiche»<sup>4</sup> e in modo che possa divenire realmente una buona pratica nel panorama scientifico.

Informatizzare dei dati provenienti dalla realtà fisica è un procedimento complesso e irto di insidie e ciò è tanto più vero in un

campo, quale quello archeologico, che solo in anni relativamente recenti ha affinato una metodologia univoca e scientifica nel trattamento del dato proveniente da indagini invasive<sup>5</sup>.

La complessità maggiore deriva principalmente dalla necessità di un preliminare processo di formalizzazione e discretizzazione della realtà, volto alla costruzione di un modello concettuale entro il quale i dati possano assurgere al ruolo di elementi fondanti di ciò che può essere considerato un esperimento a tutti gli effetti, senza incorrere nel rischio di essere snaturati o eccessivamente frazionati. Un problema affrontato tardivamente dalla stessa informatica teorica, nel momento in cui le scienze informatiche hanno affrontato il difficile rapporto con tutte quelle scienze i cui risultati non sono naturalmente rapportabili a variabili numeriche. La complessa realtà del *record* archeologico, del resto, richiede un intervento diretto dello specialista della disciplina almeno nella costruzione dei modelli astratti e concettuali che trovano successivamente una

<sup>3</sup> Fondamentali a questo riguardo sono le riflessioni contenute in alcuni recenti lavori, per cui si rimanda a D'ANDREA 2006 e FRONZA-NARDINI-VALENTI 2009.

<sup>4</sup> VALENTI 2009, p. 26.

<sup>5</sup> Il processo che ha portato all'acquisizione di una metodologia scientifica che, dopo secoli, superava l'approccio antiquario e storico-artistico si è sviluppato tardivamente e al di fuori dell'Italia, durante gli anni Settanta. Essa fu recepita in Italia soltanto un decennio dopo. I risultati più eclatanti si manifestarono in occasione di alcune campagne di scavo, quale quella della villa schiavistica di età romana di Settefinestre (i cui risultati furono editi in CARANDINI 1985) e nella pubblicazione del primo manuale in lingua italiana dedicato alle nuove metodologie di scavo (CARANDINI 1980).

traduzione strutturale e concreta per potere interagire con la tecnologia<sup>6</sup>.

Un sistema all'interno del quale i modelli non sono altro che la rappresentazione logica delle relazioni che intercorrono tra i dati<sup>7</sup>, volta a descrivere la realtà di interesse mediante procedimenti di astrazione secondo metodi di classificazione (classi), aggregazione (proprietà), generalizzazione e specializzazione (contenuto), capaci di estrapolare dal dato fisico gli elementi considerati maggiormente rilevanti degli oggetti.

Il processo di discretizzazione dei dati costituisce di per sé un momento in cui il ricercatore e il suo *background* teorico e socio-culturale agiscono in modo altamente soggettivo, seppure l'oggettività del dato rimanga sempre un obiettivo verso il quale tendere e avvicinarsi il più possibile. In campo archeologico un procedimento di tale genere deve mirare alla creazione di un modello di entità e relazioni capace di ricreare la complessa gerarchia relazionale del *record* archeologico; un processo certamente tortuoso, reso ancora più spinoso nella progettazione del geodatabase OpenSiracusa dalla unione di dati di natura altamente eterogenea che non pertengono unicamente all'orizzonte archeologico e che risultano accomunati unicamente dalla condivisione dell'attributo topografico.

<sup>6</sup> Si veda sull'argomento ORLANDI 1990 e 1996.

<sup>7</sup> Per la teorizzazione di tali modelli si rimanda a AUSIELLO *et alii* 1991, *passim*.

## IL MODELLO LOGICO-CONCETTUALE DEL GEODATABASE OPENSIRACUSA

Il modello dati di OpenSiracusa è stato realizzato a partire dalla vasta base documentaria censita, raccolta e analizzata<sup>8</sup>. Il progetto ad oggi è basato unicamente sul materiale documentario edito in vari tempi e modi nel corso dei secoli: una mole ingente di dati che se da un lato viene per la prima volta messa in condizione di dialogare all'interno di un unico sistema, dall'altro costituisce un forte elemento di criticità in quanto costringe a confrontarsi con informazioni che pertengono fortemente alla sfera della soggettività e dell'interpretazione, scaturite da una base di dati (quali relazioni stratigrafiche, catalogo completo dei reperti rinvenuti) di cui, per motivi vari, sovente non si rende conto nelle pubblicazioni a stampa se non in modo molto sintetico. Nonostante le criticità succitate, durante la progettazione del modello logico si è tentato di superare tali limiti intrinseci realizzando una struttura adatta ad accogliere un *set* completo di dati, nell'ottica di future e proficue collaborazioni con gli enti preposti alla tutela e con i professionisti che quotidianamente operano in campo archeologico.

Il modello dati è costruito secondo uno schema relazionale e, come tale, strutturato

<sup>8</sup> Si veda *infra*, cap. 2.

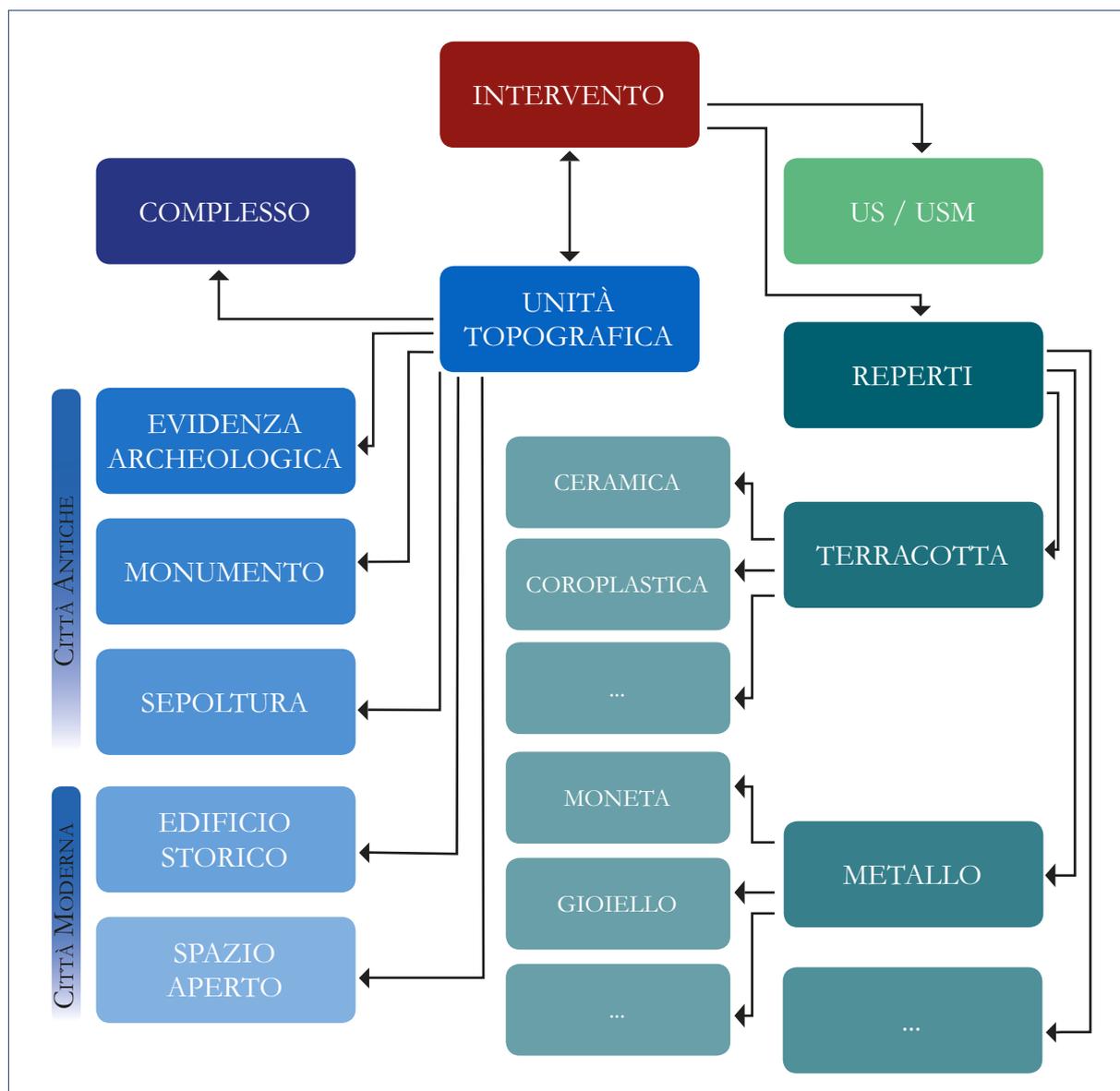


Fig. 3.1. Sintesi del modello logico-concettuale alla base del geodatabase OpenSiracusa.

in Entità/Classi logiche e Relazioni<sup>9</sup>. L'intera struttura concettuale e logica ruota at-

torno a due concetti cardine, individuati per potere descrivere esaurientemente la realtà archeologica e storica di un centro urba-

<sup>9</sup> La struttura dati ideata e realizzata per tale progetto è stata largamente mutuata dal già citato OpenCity Project, con il quale condivide obiettivi e finalità. Uno degli obiettivi che stanno alla base di OpenCity, infatti, è quello di creare un modello scalabile e applicabile a qualunque contesto urbano caratterizzato, come nel caso di Catania, da una lunga continuità di vita e da un rapporto complesso, spesso conflittuale, tra le esigenze di una città moderna e le consistenti tracce del suo passato. Se,

tuttavia, il modello concettuale di OpenSiracusa deve molto a OpenCity, la necessità di modellare un simile schema su una città che ha vissuto una storia per molti aspetti differente, ha richiesto un processo di adattamento caso per caso sulle necessità specifiche e su un patrimonio informativo molto vasto e ad un maggiore grado di dettaglio rispetto al caso studio di Catania.

no complesso quale Siracusa e identificati nell'*Intervento* e nell'*Unità Topografica* (Fig. 3.1). In tale modello l'Unità Topografica (UT) costituisce l'unità minima di riferimento dell'intero sistema, intesa quale evidenza materiale immobile (ad es. una struttura muraria o un piano pavimentale) di origine antropica. Tale unità per potere essere considerata reale veicolo di significato e per garantire la coerenza interna al sistema deve rispondere a tre requisiti fondamentali:

- Spaziale: deve essere geolocalizzabile con un buon margine di esattezza all'interno del tessuto urbano moderno.

- Funzionale: deve possedere una sua coerenza funzionale univoca e definibile secondo specifiche categorie.

- Cronologica: deve possedere un attributo cronologico definito, espresso secondo differenti gradi di dettaglio.

La necessità di rendere conto di una complessità storica e funzionale degli elementi conservati all'interno del tessuto urbano moderno ha comportato una partizione logica a maggiore grado di dettaglio dell'entità Unità Topografica per cui essa si articola nelle entità figlio: *Evidenza Archeologica*, *Monumento Archeologico* e *Sepoltura* demandate alla ricostruzione degli orizzonti cronologici più antichi; *Edificio Storico* e *Spazio Aperto* necessari per completare il quadro della città, nell'ottica di uno studio mi-

nuzioso delle trasformazioni che l'ambiente urbano ha subito nel corso dei secoli, sino all'attuale assetto.

L'entità Intervento materializza la singola attività di indagine sul territorio e funge allo stesso tempo da ponte logico di collegamento tra l'UT e ulteriori entità di dettaglio che nella realtà presentano precise e dirette connessioni ad essa ma che, per ragioni di coerenza, non è possibile porre in relazione logica diretta: ne sono un esempio l'Unità Stratigrafica (coincidente con il maggiore grado di dettaglio raggiungibile durante l'intervento archeologico e identificabile con la traccia materiale di una singola e definita azione antropica) e la classe logica/contenitore Reperti. Il modello concettuale, dunque, è stato progettato con l'obiettivo principale di mettere in relazione e in condizioni di dialogare il patrimonio informativo dal minimo al massimo grado di dettaglio raggiungibile. Esso, inoltre, è organizzato su un sistema aperto e modulare, potenzialmente omnicomprensivo e implementabile con l'aggiunta di nuove entità e relazioni, nel caso l'avanzamento della ricerca dovesse rendere necessario contemplare una realtà più complessa e completa o l'applicazione di tale modello a nuovi contesti urbani.

## L'ARCHITETTURA DEL GEODATABASE OPENSIRACUSA

Il modello logico-concettuale si traduce in una struttura tabellare di tipo relazionale implementata in PostgreSQL con estensione PostGIS. Una scelta quasi naturale e obbligata in quanto tale DBMS si configura come il sistema di archiviazione *open source* più stabile nel panorama mondiale e che conta ad oggi numerose *community* di supporto e sviluppo, garantendo un buon grado di continuità a tale progetto. PostgreSQL inoltre, offre un'ottima interazione con il *software* scelto per la realizzazione della piattaforma GIS (vd. dopo) e l'estensione PostGIS fornisce notevoli strumenti di analisi geospaziale per cui il geodatabase OpenSiracusa diviene un potente strumento di analisi consultabile anche in modalità *stand-alone*. Esso, infatti, consente analisi statistiche, funzioni di ricerca e di riepilogo ben più potenti di quelle operabili tramite *software* GIS, permettendo di operare simultaneamente su numerose classi logiche, sfogliare il vasto patrimonio informativo in esso custodito e incrociare le informazioni pertinenti alle unità stratigrafiche con quelle derivanti dalle fonti documentarie, dalla stratigrafia ai reperti, dagli interventi di indagine al materiale bibliografico e multimediale disponibile.

Questo alto grado di operatività interna al geodatabase è assicurato da un indice ot-

timale di granularità dei dati, che consente la catastazione di un numero considerevole di informazioni caratterizzate anche da attributi tra loro disomogenei. Durante la progettazione della struttura dati si è cercato di evitare un frazionamento eccessivo delle informazioni e degli attributi di ciascuna entità in modo tale da assicurare la coerenza logica interna e consentire una maggiore facilità d'uso durante le fasi di *data entry*.

L'intera struttura ruota attorno a un *set* di tabelle principali, deputate alla registrazione degli attributi pertinenti ad una specifica entità, e tabelle ausiliarie, principalmente *thesauri*, destinate a guidare il catalogatore nella selezione di determinati attributi secondo un linguaggio normalizzato e omologato.

### *Tabelle principali del geodatabase*

Parte delle tabelle presenti all'interno del geodatabase OpenSiracusa materializzano le entità su brevemente delineate.

Come si è visto, il fulcro di tutto il sistema è costituito dalle entità Intervento e Unità Topografica.

La tabella Intervento (Fig. 3.2) cataloga ciascuna indagine di scavo operata all'interno del tessuto urbano moderno, intesa come attività minima e spazialmente definita. La scheda è stata progettata per registrare le informazioni necessarie alla corretta comprensione dell'indagine, dalle tecniche di scavo adoperate alla tipologia di intervento sino alle motivazioni che hanno con-

INTERVENTO					
NOME	TYPE	LENGHT	PK	DESCRIZIONE	ICCD
<b>Codice Intervento</b>	varchar	10		Codice identificativo univoco. Composto dal settore urbano di riferimento (O,A,T,N,E), l'anno dell'indagine, seguiti dal suffisso SC e numero progressivo (es. O1965SC1).	
<b>Denominazione</b>	varchar	100		Denominazione ufficiale o maggiormente attestata in letteratura dell'area o del monumento oggetto di scavo.	SCAN
<b>Ubicazione</b>	varchar	50		Collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso contenente lo stradario.	
<b>Area</b>	varchar	1		Settore urbano di riferimento (O,A,T,N,E)	
<b>Anno</b>	varchar	4		Anno di svolgimento dell'indagine.	
<b>Profondità</b>	numeric	4		Indica la profondità massima raggiunta dall'intervento. Il campo è espresso in metri e deve contenere, ove disponibile, il riferimento assoluto s.l.m.	
<b>Affidabilità</b>	varchar	5		Il campo di riferisce al livello di affidabilità della georeferenziazione del dato. È collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso che consente la scelta tra gli attributi Alto, Medio e Basso.	
<b>Livello di ricerca</b>	varchar	5		Indica il livello di indagine raggiunto in fase di catalogazione. è collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso contenente i codici mutuati dall'ICCD: I (Inventario), P (Precatalogo), C (Catalogo).	LIR
<b>Codice Univoco ICCD</b>	numeric	8		Contiene il numero assegnato dall'ICCD ad ogni scheda di catalogo.	NCUN
<b>Metodologia di Indagine</b>	varchar	25		Indica la metodologia di indagine. È collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso contenente i valori: Scavo Stratigrafico, Scavo non Stratigrafico.	
<b>Tipologia Intervento</b>	varchar	100		Indica la tipologia specifica di indagine. È collegato a un <i>thesaurus</i> aperto contenente i valori: Scavo programmato, Scavo preventivo, Scavo d'emergenza, Recupero occasionale, Carotaggio, Ricognizione, Sopralluogo, Scavo subacqueo.	
<b>Motivazione indagine</b>	varchar	100		Campo a inserimento libero deputato alla specificazione dettagliata delle motivazioni che hanno determinato l'intervento di scavo.	DSCM
<b>Descrizione sintetica</b>	varchar	2500		Campo a inserimento libero, registra le informazioni minime e anagrafiche dell'indagine.	
<b>Descrizione analitica</b>	varchar	5000		Campo a inserimento libero, registra tutte le informazioni necessarie a contestualizzare e descrivere l'intervento.	SCAD
<b>Ente Schedatore</b>	varchar	25		Codice dell'Ente curatore della catalogazione.	ESC
<b>Ente Competente</b>	varchar	25		Codice dell'Ente competente sull'indagine catalogata.	ECP
<b>Nome compilatore</b>	varchar	70		Nome del compilatore della scheda. È collegato a un <i>thesaurus</i> aperto.	CMPN
<b>Data ultimo aggiornamento</b>	date			Registra automaticamente la data dell'ultimo aggiornamento della scheda.	CMPD

Fig. 3.2. Tabella demandata alla catalogazione dell'Intervento con i relativi attributi.

dotto alla sua esecuzione. Gran parte dei campi sono ad inserimento guidato, posti in relazione con tabelle ausiliarie contenenti vocabolari chiusi e aperti (vd. dopo), così da facilitare il processo di popolamento del database e al contempo favorire i processi di analisi del dato su un linguaggio normalizzato e omogeneo. Si è prevista, tuttavia, la presenza di alcuni campi a inserimento libero che, sebbene abbiano una operatività minore all'interno del sistema, consentono una descrizione maggiormente esaustiva dell'intervento censito.

Nel corso della progettazione della tabella relativa all'entità Intervento si è tenuto conto degli *standard* catalografici già esistenti in ambito italiano e adottati ampiamente in ambito archeologico (vd. dopo). Ad eccezione di attributi specifici che si è ritenuto necessario inserire ai fini dell'ottimizzazione del sistema relazionale, dunque, gran parte dei campi è stata modellata fedelmente sui requisiti (nome, dominio e lunghezza) definiti dalle normative emanate dall'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione<sup>10</sup>, così da favorire l'interoperabilità del geodatabase OpenSiracusa a livello nazionale.

La tabella Unità Topografica (Fig. 3.3) registra i dati pertinenti a ciò che si è individuato come unità minima di riferimento

ed entità padre dell'intero sistema OpenSiracusa, a sua volta correlata alle tabelle relative alle entità figlio così come sono state delineate in precedenza. La tabella UT riassume gli attributi indispensabili per potere identificare univocamente, ma ancora ad un livello generale di dettaglio, i beni immobili che si conservano, che sono stati registrati ma non si conservano più o che non sono più visibili tra le trame della città moderna. All'interno della scheda UT, dunque, sono predisposti tutti gli attributi pertinenti alle caratteristiche comuni delle entità figlio, quale l'ubicazione, lo stato di conservazione del bene, lo stato giuridico e di detenzione di esso, nonché gli aspetti relazionali che pongono in diretto collegamento l'UT censita con l'intervento che l'ha messa in luce e con la tipologia di UT.

Anche in questo caso l'esistenza di standard catalografici attinenti alla classe in oggetto ha indirizzato la fase di progettazione della tabella e dei principali attributi in essa contenuti<sup>11</sup>.

Poste in diretta relazione con la tabella Unità Topografica sono, dunque, le tabelle che materializzano le entità figlio, atte a specificare ulteriormente la natura dell'UT registrata sulla base di criteri morfo-funzionali e cronologici: l'Evidenza Archeologica,

<sup>10</sup> La tabella Interventi è stata modellata sulla normativa DSC - Scavi Archeologici, versione 3.00 dell'ICCD.

<sup>11</sup> La tabella Unità Topografica è stata modellata sulla normativa MA - Monumento Archeologico e CA - Complesso Archeologico, versione 3.00 dell'ICCD.

UNITÀ TOPOGRAFICA					
NAME	TYPE	LENGHT	PK	DESCRIZIONE	ICCD
<b>Codice UT</b>	varchar	10		Codice identificativo univoco. Composto dal settore urbano di riferimento (O,A,T,N,E), sigla UT e numero progressivo (es. OUT1).	
<b>Ubicazione</b>	varchar	50		Collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso contenente lo stradario.	
<b>Tipo UT</b>	varchar	4		Collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso contenente l'indicazione della categoria di appartenenza dell'UT: EV (Evidenza Archeologica), MA (Monumento Archeologico), TB (Sepoltura), ES (Edificato Storico), SA (Spazio Aperto).	
<b>Profondità</b>	numeric	4		Indica la profondità dell'UT rinvenuta durante un intervento di scavo. Il campo è espresso in metri e deve contenere, ove disponibile, il riferimento assoluto s.l.m.	
<b>Affidabilità</b>	varchar	5		Il campo si riferisce al livello di affidabilità della georeferenziazione del dato. È collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso che consente la scelta tra gli attributi Alto, Medio e Basso.	
<b>Livello di ricerca</b>	varchar	5		Indica il livello di indagine raggiunto in fase di catalogazione. È collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso contenente i codici mutuati dall'ICCD: I (Inventario), P (Precatalogo), C (Catalogo).	LIR
<b>Codice regione</b>	varchar	2		Indica il codice univoco identificativo della Regione in cui ha sede l'Ente competente sulla UT catalogata.	NTCR
<b>Numero Catalogo Generale</b>	numeric	8		Contiene il numero assegnato dall'ICCD ad ogni scheda di catalogo.	NTCN
<b>Codice complesso</b>	varchar	10		Codice identificativo univoco del complesso cui, eventualmente, pertiene l'UT.	
<b>Codice Intervento</b>	varchar	10		Codice identificativo univoco dell'indagine di scavo in relazione all'UT.	
<b>Condizione giuridica</b>	varchar	50		Identifica l'attuale proprietà o detenzione dell'UT.	CDGG
<b>Stato di conservazione</b>	varchar	50		Indica lo stato di conservazione dell'UT. Collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso, consente di esprimere un giudizio mediante i valori Buono, Discreto, Mediocre, Cattivo, Distrutto, Disperso.	STCC
<b>Indicazioni specifiche di conservazione</b>	varchar	500		Campo a inserimento libero, consente di inserire ulteriori dettagli sullo stato di conservazione dell'UT.	STCS
<b>Ente Schedatore</b>	varchar	25		Codice dell'Ente curatore della catalogazione.	ESC
<b>Ente Competente</b>	varchar	25		Codice dell'Ente competente sulla UT catalogata.	ECP
<b>Nome compilatore</b>	varchar	70		Nome del compilatore della scheda. È collegato a un <i>thesaurus</i> aperto.	CMPN
<b>Data ultimo aggiornamento</b>	date			Registra automaticamente la data dell'ultimo aggiornamento della scheda.	CMPD

Fig. 3.3. Tabella demandata alla catalogazione dell'Unità Topografica con i relativi attributi.

EVIDENZA ARCHEOLOGICA					
NAME	TYPE	LENGHT	PK	DESCRIZIONE	ICCD
<b>Codice UT</b>	varchar	10		Codice identificativo univoco. Composto dal settore urbano di riferimento (O,A,T,N,E), sigla UT e numero progressivo (es. OUT1). Il campo è generato automaticamente dalla tabella Unità Topografica.	
<b>Funzione</b>	varchar	100		Indica una prima definizione generica sulla base dell'attributo funzionale dell'evidenza censita. Il campo è collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso che consente la scelta dei seguenti valori: Agricolo, Commerciale, Funerario, Militare, Privato, Produttivo, Pubblico, Servizi (Fig. 3.17).	OGTF
<b>Categoria</b>	varchar	100		Registra la categoria di appartenenza del bene secondo un grado di dettaglio maggiore e in funzione del campo precedentemente compilato. Anche in questo caso è collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso (Fig. 3.17).	OGTC
<b>Definizione</b>	varchar	100		Registra la definizione specifica del bene secondo un grado di dettaglio maggiore e in funzione del campo precedentemente compilato. Anche in questo caso è collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso (Fig. 3.17).	OGTD
<b>Descrizione sintetica</b>	varchar	2500		Campo a inserimento libero, registra la descrizione oggettiva del bene (dimensioni, tessitura muraria, etc.).	
<b>Descrizione analitica</b>	varchar	5000		Campo a inserimento libero, registra tutte le informazioni necessarie a contestualizzare, descrivere e comprendere l'evidenza sulla base degli studi effettuati e delle interpretazioni avanzate.	SCAD
<b>Citazione</b>	varchar	2500		Campo a inserimento libero, registra eventuali citazioni degne di nota tratte dalle fonti documentarie consultate.	

Fig. 3.4. Tabella demandata alla catalogazione dell'Evidenza Archeologica con i relativi attributi.

il Monumento Archeologico, la Sepoltura, l'Edificio Storico e lo Spazio Aperto.

La tabella relativa all'Evidenza Archeologica (Fig. 3.4) accoglie i dati pertinenti ai beni immobili inquadrabili in un orizzonte cronologico compreso tra l'Età preistorica e il Basso Medioevo. In essa vengono censiti anche i più piccoli lacerti murari dotati di una fisionomia ben definibile e circoscritta dal punto di vista tipologico. La scheda consente la registrazione delle peculiarità funzionali del bene, gestite secondo diversi

livelli di approfondimento, così da trarre il massimo grado informativo anche da fonti documentarie e bibliografiche parzialmente lacunose, con l'obiettivo di ottimizzare i processi di analisi. Anche in questo caso gli attributi sono stati modellati tenendo conto delle normative catalografiche dell'ICCD<sup>12</sup>.

La tabella pertinente all'entità figlio Monumento Archeologico (Fig. 3.5) compren-

<sup>12</sup> La tabella Evidenza Archeologica è stata modellata sulla normativa MA - Monumento Archeologico e CA - Complesso Archeologico, versione 3.00 dell'ICCD.

MONUMENTO ARCHEOLOGICO					
NAME	TYPE	LENGHT	PK	DESCRIZIONE	ICCD
<b>Codice UT</b>	varchar	10		Codice identificativo univoco. Composto dal settore urbano di riferimento (O,A,T,N,E), sigla UT e numero progressivo (es. OUT1). Il campo è generato automaticamente dalla tabella Unità Topografica.	
<b>Funzione</b>	varchar	100		Indica una prima definizione generica sulla base dell'attributo funzionale dell'evidenza censita. Il campo è collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso che consente la scelta dei seguenti valori: Agricolo, Commerciale, Funerario, Militare, Privato, Produttivo, Pubblico, Servizi (Fig. 3.17).	OGTF
<b>Categoria</b>	varchar	100		Registra la categoria di appartenenza del bene secondo un grado di dettaglio maggiore e in funzione del campo precedentemente compilato. Anche in questo caso è collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso (Fig. 3.17).	OGTC
<b>Definizione</b>	varchar	100		Registra la definizione specifica del bene secondo un grado di dettaglio maggiore e in funzione del campo precedentemente compilato. Anche in questo caso è collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso (Fig. 3.17).	OGTD
<b>Descrizione sintetica</b>	varchar	2500		Campo a inserimento libero, registra la descrizione oggettiva del bene (dimensioni, tessitura muraria, etc.).	
<b>Descrizione analitica</b>	varchar	5000		Campo a inserimento libero, registra tutte le informazioni necessarie a contestualizzare, descrivere e comprendere il monumento sulla base degli studi effettuati e delle interpretazioni avanzate.	SCAD
<b>Citazione</b>	varchar	2500		Campo a inserimento libero, registra eventuali citazioni degne di nota tratte dalle fonti documentarie consultate.	

Fig. 3.5. Tabella demandata alla catalogazione del Monumento Archeologico con i relativi attributi.

de gli stessi attributi già esaminati per la tabella precedente. Si è ritenuto utile, tuttavia, distinguere le due sottoclassi: a differenza dell'evidenza archeologica, infatti, il monumento conserva una sua integrità strutturale e offre una percezione immediata del suo valore storico e funzionale originario, nonostante le trasformazioni subite nel corso del tempo. I relativi attributi registrano le peculiarità tipologiche e funzionali di ciascuna istanza, demandando al campo descrittivo ad inserimento libero (Descrizio-

ne analitica) la lettura del monumento nel suo sviluppo diacronico, delle sue eventuali rifunzionalizzazioni e della contestualizzazione attraverso le epoche. Come per le precedenti entità, la progettazione della tabella Monumento Archeologico ha tenuto in considerazione gli standard catalografici definiti dall'ICCD<sup>13</sup>.

L'esigenza di gestire una complessa e specifica quantità di dati pertinenti alle se-

<sup>13</sup> La tabella Monumento è stata modellata sulla normativa MA - Monumento Archeologico, versione 3.00 dell'ICCD.

SEPOLTURA					
NAME	TYPE	LENGHT	PK	DESCRIZIONE	ICCD
<b>Codice UT</b>	varchar	10		Codice identificativo univoco. Composto dal settore urbano di riferimento (O,A,T,N,E), sigla UT e numero progressivo (es. OUT1). Il campo è generato automaticamente dalla tabella Unità Topografica.	
<b>Categoria</b>	varchar	100		Fornisce una generale definizione della sepoltura sulla base del rituale utilizzato. Collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso, consente la scelta tra i valori: Inumazione, Incinerazione, Misto.	OGTC
<b>Definizione</b>	varchar	100		Registra la definizione specifica del bene secondo un grado di dettaglio maggiore e in funzione del campo precedentemente compilato. Anche in questo caso è collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso.	OGTD
<b>Giacitura</b>	varchar	100		Indica se la sepoltura ha subito azioni di disturbo che hanno modificato l'aspetto deposizionale originario. Collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso.	
<b>Tipo di sepoltura</b>	varchar	10		Indica genericamente il numero di inumati all'interno di una sepoltura. Collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso, consente la scelta tra i seguenti valori: Singola, Bisoma, Plurima.	
<b>Numero di sepolture</b>	numeric	10		Specifica il campo precedente con l'indicazione del numero degli inumati all'interno di una singola sepoltura.	NIAN
<b>Orientamento</b>	varchar	100		Campo a inserimento libero, indica l'orientamento.	
<b>Condizioni</b>	varchar	10		Registra lo stato di conservazione della sepoltura. Collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso, consente la scelta tra i seguenti valori: Integra, Violata.	
<b>Copertura</b>	varchar	100		Indica la tipologia di copertura della sepoltura. È collegato a un <i>thesaurus</i> aperto.	
<b>Elementi datanti</b>	varchar	100		Campo a inserimento libero, registra le informazioni cronologiche derivanti dal corredo di accompagnamento del defunto.	
<b>Osservazioni</b>	varchar	5000		Campo a inserimento libero, consente di specificare ulteriori osservazioni sulla sepoltura.	OSS
<b>Sesso</b>	varchar	20		Indica il sesso del defunto. È collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso i cui valori sono: Maschio, Femmina, Indeterminabile.	STSS
<b>Età</b>	numeric	10		Registra l'età alla morte dell'inumato, se determinabile.	SEME
<b>Altezza</b>	numeric	10		Registra l'altezza dell'inumato, se determinabile.	
<b>Posizione scheletro</b>	varchar	25		Indica la posizione in cui l'inumato è stato deposto. Collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso, consente la scelta tra i seguenti valori: Supino, Rannicchiato a destra, Rannicchiato a sinistra.	
<b>Ossa in connessione</b>	varchar	20		Consente l'indicazione di eventuali resti in connessione mediante il collegamento con un <i>thesaurus</i> aperto.	
<b>Ossa presenti</b>	varchar	100		Campo a inserimento libero, consente la descrizione dettagliata dei resti presenti.	
<b>Reperti in connessione</b>	varchar	100		Campo a inserimento libero, consente l'indicazione di eventuali oggetti di corredo in diretta connessione con i resti.	PROD
<b>Descrizione analitica</b>	varchar	5000		Campo a inserimento libero, registra tutte le informazioni necessarie a contestualizzare, descrivere e comprendere l'evidenza sulla base degli studi effettuati e delle interpretazioni avanzate.	SCAD

Fig. 3.6. Tabella demandata alla catalogazione della Sepoltura con i relativi attributi.

EDIFICIO STORICO					
NAME	TYPE	LENGHT	PK	DESCRIZIONE	ICCD
<b>Codice UT</b>	varchar	10		Codice identificativo univoco. Composto dal settore urbano di riferimento (O,A,T,N,E), sigla UT e numero progressivo (es. OUT1). Il campo è generato automaticamente dalla tabella Unità Topografica.	
<b>Funzione</b>	varchar	100		Indica una prima definizione generica dell'edificio censito sulla base dell'attributo funzionale. Il campo è collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso che consente la scelta dei seguenti valori: Agricolo, Commerciale, Funerario, Militare, Privato, Produttivo, Pubblico, Servizi (Fig. 3.17).	OGTF
<b>Categoria</b>	varchar	100		Registra la categoria di appartenenza del bene secondo un grado di dettaglio maggiore e in funzione del campo precedentemente compilato. Anche in questo caso è collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso (Fig. 3.17).	OGTC
<b>Definizione</b>	varchar	100		Registra la definizione specifica del bene secondo un grado di dettaglio maggiore e in funzione del campo precedentemente compilato. Anche in questo caso è collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso (Fig. 3.17).	OGTD
<b>Denominazione</b>	varchar	100		Campo a inserimento libero, registra la denominazione ufficiale o la dedizione dell'edificio.	OGTN
<b>Descrizione analitica</b>	varchar	5000		Campo a inserimento libero, registra tutte le informazioni necessarie a contestualizzare, descrivere e comprendere l'edificio sulla base degli studi effettuati e delle interpretazioni avanzate.	SCAD
<b>Autore</b>	varchar	100		Registra le personalità che hanno lavorato alla realizzazione dell'edificio. È collegato a un <i>thesaurus</i> aperto contenente i nomi di artisti, architetti e progettisti.	
<b>Uso Originario</b>	varchar	100		Indica la funzione originaria dell'edificio. È collegato a un <i>thesaurus</i> aperto contenente al momento i seguenti valori: Amministrativo/Istituzionale, Azienda/Ditta privata, Culturale, Ecclesiastico/Religioso, Industriale/Artigianale, Militare, Museale, Residenziale, Scuola/Università.	
<b>Uso attuale</b>	varchar	100		Indica la funzione attuale dell'edificio. È collegato a un <i>thesaurus</i> aperto contenente al momento i seguenti valori: Amministrativo/Istituzionale, Azienda/Ditta privata, Culturale, Ecclesiastico/Religioso, Industriale/Artigianale, Militare, Museale, Residenziale, Scuola/Università.	
<b>Stile architettonico</b>	varchar	100		Registra lo stile architettonico. Collegato a un <i>thesaurus</i> aperto, consente al momento di selezionare i seguenti valori: Barocco, Neoclassico, Liberty, Eclettico, Fascista, Moderno.	

Fig. 3.7. Tabella demandata alla catalogazione dell'Edificio Storico con i relativi attributi.

SPAZIO APERTO					
NAME	TYPE	LENGHT	PK	DESCRIZIONE	ICCD
<b>Codice UT</b>	varchar	10		Codice identificativo univoco. Composto dal settore urbano di riferimento (O,A,T,N,E), sigla UT e numero progressivo (es. OUT1). Il campo è generato automaticamente dalla tabella Unità Topografica.	
<b>Funzione</b>	varchar	100		Indica una prima definizione generica dello spazio aperto censito sulla base dell'attributo funzionale. Il campo è collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso che consente la scelta dei seguenti valori: Pubblico, Servizi.	OGTF
<b>Categoria</b>	varchar	100		Registra la categoria di appartenenza dello spazio aperto secondo un grado di dettaglio maggiore e in funzione del campo precedentemente compilato. Anche in questo caso è collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso.	OGTC
<b>Definizione</b>	varchar	100		Registra la definizione specifica dello spazio aperto secondo un grado di dettaglio maggiore e in funzione del campo precedentemente compilato. Anche in questo caso è collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso.	OGTD
<b>Denominazione</b>	varchar	100		Campo a inserimento libero, registra la denominazione ufficiale o la dedicazione dello spazio aperto.	OGTN
<b>Descrizione analitica</b>	varchar	5000		Campo a inserimento libero, registra tutte le informazioni necessarie a contestualizzare, descrivere e comprendere lo spazio aperto sulla base degli studi effettuati e delle interpretazioni avanzate.	SCAD
<b>Autore</b>	varchar	100		Registra le personalità che hanno lavorato alla sua realizzazione. È collegato a un <i>thesaurus</i> aperto contenente i nomi di artisti, architetti e progettisti.	
<b>Uso</b>	varchar	100		Indica la funzione originaria dell'edificio. È collegato a un <i>thesaurus</i> aperto contenente al momento i seguenti valori: Amministrativo/Istituzionale, Culturale, Ecclesiastico/Religioso, Militare.	
<b>Stile architettonico</b>	varchar	100		Registra lo stile architettonico. Collegato a un <i>thesaurus</i> aperto, consente al momento di selezionare i seguenti valori: Barocco, Neoclassico, Liberty, Eclettico, Fascista, Moderno.	

Fig. 3.8. Tabella demandata alla catalogazione dello Spazio Aperto con i relativi attributi.

pulture variamente conservate all'interno del contesto urbano, ha comportato la creazione di una tabella appositamente dedicata all'entità figlio Sepoltura. La scheda consente la registrazione dei dati pertinenti ad una singola sepoltura, geolocalizzabile con esattezza<sup>14</sup>. Durante la sua progettazione

si è proceduto ad un alto livello di discretizzazione, utile ad estrapolare le informazioni necessarie per potere operare analisi statistiche avanzate: essa, infatti, consente tanto la registrazione dei dati più propriamente fisici e strutturali della sepoltura (tipologia, orientamento, copertura, etc.) quanto quelli

<sup>14</sup> Tradotta in ambiente GIS con grafo puntua-

le. Vd. *infra*, cap. 4.

pertinenti agli aspetti tafonomici (numero di inumati, ossa presenti e in connessione, sesso, etc.) e ai reperti che compongono il corredo funerario. La specificità dell'entità Sepoltura, così come è stata ideata e progettata, non trova riscontro esatto nelle normative catalografiche dell'ICCD per cui si è cercato di mantenere un buon grado di uniformità e interoperabilità con specifici *standard* demandati alla descrizione del Complesso Archeologico e dei Resti Antropologici, così come individuati a livello nazionale<sup>15</sup>.

Con l'obiettivo di ricreare un modello digitale fedele del contesto urbano scelto, in grande considerazione sono stati tenuti anche gli esiti urbani ed edilizi riferibili all'età moderna. In tale quadro rientrano le due entità figlio deputate a registrare le informazioni pertinenti all'edificato storico e agli spazi aperti<sup>16</sup>.

La tabella Edificio Storico (Fig. 3.7), dunque, registra tutte le informazioni pertinenti all'edilizia pubblica e privata, nobiliare o religiosa, custodita per lo più, tranne qualche rara eccezione, nel cuore del centro storico

di Siracusa e nelle sue immediate adiacenze. Gli attributi consentono una descrizione puntuale delle caratteristiche e degli stili architettonici, degli elementi decorativi, nonché l'indicazione delle personalità legate al singolo edificio, dal committente al progettista, dall'architetto all'artista.

La tabella Spazio Aperto (Fig. 3.8) è demandata alla catalogazione degli spazi che, sebbene privi di edifici, svolgono o hanno svolto una specifica funzione all'interno del contesto urbano. Tale tipologia di entità, dunque, diventa necessaria nell'ottica di comprendere appieno le trasformazioni urbane nel corso dei secoli e i significati che determinate zone hanno assunto o perso nell'evoluzione storica della città. Gli attributi previsti all'interno della tabella consentono di definire non solo l'orizzonte funzionale, tipologico e architettonico ma anche le personalità (architetti, progettisti e artisti) fortemente legate a questi spazi.

Se il processo di razionalizzazione del patrimonio informativo costringe a isolare le unità minime di riferimento, definite sia topograficamente che funzionalmente, all'entità Complesso spetta il compito di riunire tali evidenze e di creare una relazione diretta tra le Unità Topografiche che pertengono ad un gruppo omogeneo per destinazione d'uso ma composto da elementi ben distinti. Sulla base della tipologia specifica di UT che essa ingloba, tale entità è articolata in tre categorie: Complesso Archeologi-

15 La tabella Sepoltura rimanda in parte alla normativa CA - Complesso Archeologico, versione 3.00, in parte alla normativa AT - Reperti Antropologici, versione 3.01 dell'ICCD.

16 Allo stato attuale il patrimonio informativo destinato a popolare tali entità esula dagli scopi specifici del progetto qui presentato. Il geodatabase OpenSiracusa, tuttavia, è stato già predisposto per il popolamento delle tabelle relative alle fasi più moderne della città.

COMPLESSO					
NAME	TYPE	LENGHT	PK	DESCRIZIONE	ICCD
<b>Codice Complesso</b>	varchar	10		Codice identificativo univoco. Composto dal settore urbano di riferimento (O,A,T,N,E), suffisso C e numero progressivo (es. OC1).	
<b>Ubicazione</b>	varchar	50		Collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso contenente lo stradale.	
<b>Tipologia di Complesso</b>	varchar	2		Collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso contenente l'indicazione della tipologia di complesso: CA (Complesso Archeologico), CM (Complesso Monumentale), CS (Complesso Sepolcrale).	
<b>Affidabilità</b>	varchar	5		Il campo si riferisce al livello di affidabilità della georeferenziazione del dato. È collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso che consente la scelta tra gli attributi Alto, Medio e Basso.	
<b>Funzione</b>	varchar	100		Indica una prima definizione generica sulla base dell'attributo funzionale del complesso censito. Il campo è collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso che consente la scelta dei seguenti valori: Agricolo, Commerciale, Funerario, Militare, Privato, Produttivo, Pubblico, Servizi.	OGTF
<b>Categoria</b>	varchar	100		Registra la categoria di appartenenza del bene secondo un grado di dettaglio maggiore e in funzione del campo precedentemente compilato. Anche in questo caso è collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso.	OGTC
<b>Denominazione</b>	varchar	100		Campo a inserimento libero, registra la denominazione ufficiale o la dedicazione del complesso.	OGTN
<b>Descrizione analitica</b>	varchar	5000		Campo a inserimento libero, registra tutte le informazioni necessarie a contestualizzare, descrivere e comprendere il complesso sulla base degli studi effettuati e delle interpretazioni avanzate.	SCAD
<b>Condizione giuridica</b>	varchar	50		Identifica l'attuale proprietà o detenzione del Complesso.	CDGG
<b>Stato di conservazione</b>	varchar	50		Indica lo stato di conservazione. Collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso, consente di esprimere un giudizio mediante i valori Buono, Discreto, Mediocre, Cattivo, Distrutto, Disperso.	STCC
<b>Committenza Nome</b>	varchar	70		Campo a inserimento libero, registra, se nota, la committenza.	CMMN
<b>Committenza data</b>	varchar	50		Campo a inserimento libero, registra, se nota la datazione della committenza.	CMMD
<b>Committenza fonte</b>	varchar	50		Campo a inserimento libero, registra la fonte che riporta le informazioni sulla committenza.	CMMF
<b>Ente Schedatore</b>	varchar	25		Codice dell'Ente curatore della catalogazione.	ESC
<b>Ente Competente</b>	varchar	25		Codice dell'Ente competente sul complesso catalogato.	ECP
<b>Nome compilatore</b>	varchar	70		Nome del compilatore della scheda. È collegato a un <i>thesaurus</i> aperto.	CMPN
<b>Data ultimo aggiornamento</b>	date			Registra automaticamente la data dell'ultimo aggiornamento della scheda.	CMPD

Fig. 3.9. Tabella demandata alla catalogazione dell'entità *Complesso* con i relativi attributi.

co, Complesso monumentale e Complesso Sepolcrale. Il primo riunisce due o più Evidenze Archeologiche, distinte fisicamente ma destinate al medesimo scopo: è il caso, ad es., di un complesso residenziale, costituito da edifici abitativi ben distinti tra loro che, tuttavia, insieme offrono un significato ben definito a una determinata area.

Il Complesso Monumentale raggruppa due o più entità figlio Monumento Archeologico, mentre il Complesso Sepolcrale raggruppa due o più entità figlio Sepoltura: a tale livello sono trattate tutte le informazioni geospaziali (strutture funerarie, recinti, etc.) che non possono essere trattate a livello di singola sepoltura<sup>17</sup>.

La relativa tabella (Fig. 3.9) consente la registrazione di tutte le informazioni utili a descrivere nel dettaglio ciascun complesso<sup>18</sup>, dalla ubicazione allo stato di conservazione, dallo stato giuridico e di detenzione agli aspetti funzionali sino all'indicazione della committenza, laddove l'orizzonte cronologico consenta il riferimento a tale tipologia di informazione.

Come si è visto, l'entità Intervento funge da collegamento logico tra entità che non

è possibile mettere in collegamento diretto, quali le Unità Topografiche e gli elementi di maggiore dettaglio come le Unità Stratigrafiche e i Reperti rinvenuti in connessione ad esse (vd. *supra*).

La tabella Unità Stratigrafica (Fig. 3.10) registra i dati inerenti il singolo strato archeologico messo in luce nel corso di una indagine di scavo, consentendone la descrizione dal punto di vista fisico, dimensionale e relazionale. Si tratta del maggiore grado di dettaglio raggiungibile, per il quale al momento non si dispone di materiale documentario adeguato ad una sua corretta ed esaustiva registrazione, poiché la base documentaria al momento disponibile di rado raggiunge tale livello di dettaglio. La tabella è stata modellata fedelmente sugli *standard* catalografici stabiliti dall'Istituto per il Catalogo Centrale e la Documentazione<sup>19</sup>.

Parimenti progettata sulle normative emanate dall'ICCD è la tabella Unità Stratigrafica Muraria, posta anch'essa in diretta relazione con l'entità Intervento. La tabella è demandata alla registrazione delle singole strutture murarie.

Completa il quadro l'entità Reperto i cui attributi generali vengono registrati all'in-

<sup>17</sup> Tale distinzione trova immediata traduzione in ambiente GIS: se all'entità Sepoltura è destinata una rappresentazione puntuale, essa trova una traduzione più dettagliata, tramite grafo poligonale, attraverso la gestione dell'entità Complesso. Vd. *infra*, cap. 4.

<sup>18</sup> La tabella Complesso rimanda alla normativa CA - Complesso Archeologico, versione 3.00 dell'ICCD.

<sup>19</sup> La tabella Unità Stratigrafica ricalca fedelmente l'articolazione della scheda US così come stabilita dall'ICCD. Per essa, tuttavia e a differenza degli altri casi qui contemplati, non dispone di requisiti informatizzati adeguati (dominio e lunghezza del campo) sui quali potere uniformare la relativa tabella all'interno del geodatabase OpenSiracusa. Si veda PARISE BADONI-RUGGERI GIOVE 1984.

UNITÀ STRATIGRAFICA					
NAME	TYPE	LENGHT	PK	DESCRIZIONE	ICCD
<b>Codice US</b>	varchar	10		Codice identificativo univoco. Composto dal prefisso US e numero progressivo, così come assegnato in fase di documentazione di scavo (es. "US1").	
<b>Codice Intervento</b>	varchar	10		Codice identificativo univoco dell'indagine di scavo in relazione all'US.	
<b>Numero Catalogo</b>	numeric	8		Contiene il numero assegnato dall'ICCD ad ogni scheda di catalogo.	
<b>Soprintendenza</b>	varchar	25		Indica la Soprintendenza o l'Istituto competente.	
<b>Codice Soprintendenza</b>	varchar	8		Codice identificativo rilasciato dall'ICCD.	
<b>Tipo US</b>	varchar	100		Collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso, consente la scelta tra i valori: US Positiva, US Negativa.	
<b>Ente Competente</b>	varchar	25		Codice dell'Ente competente sulla US catalogata.	
<b>Direttore</b>	varchar	25		Indica il direttore responsabile dell'indagine di scavo.	
<b>Responsabile</b>	varchar	25		Indica il Responsabile scientifico dell'indagine.	
<b>Area</b>	varchar	4		Codice identificativo dell'area di scavo.	
<b>Saggio</b>	varchar	4		Codice identificativo del saggio di scavo.	
<b>Quadrato</b>	varchar	4		Codice identificativo del quadrato di scavo.	
<b>Quote da</b>	numeric	4		Indica la quota (espressa in metri) superiore dell'US.	
<b>Quote a</b>	numeric	4		Indica la quota (espressa in metri) inferiore dell'US.	
<b>Lunghezza</b>	numeric	4		Indica la lunghezza massima (espressa in metri) dell'US.	
<b>Larghezza</b>	numeric	4		Indica la larghezza massima (espressa in metri) dell'US.	
<b>Naturale</b>	bool	2		Indica se lo strato è di origine naturale o antropica.	
<b>Definizione</b>	varchar	100		Campo a inserimento libero, registra la definizione sintetica dello strato.	
<b>Descrizione analitica</b>	varchar	5000		Campo a inserimento libero, registra la descrizione analitica dello strato.	
<b>Criteri di distinzione</b>	varchar	100		Collegato a un <i>thesaurus</i> aperto, indica i criteri di distinzione dello strato.	
<b>Modo di formazione</b>	varchar	100		Collegato a un <i>thesaurus</i> aperto, indica la metodologia di formazione della US.	
<b>Stato di conservazione</b>	varchar	50		Indica lo stato di conservazione. Collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso, consente di esprimere un giudizio mediante i valori Buono, Discreto, Mediocre, Cattivo, Distrutto.	
<b>Geologici</b>	varchar	100		Registra gli elementi geologici presenti nella US.	
<b>Organici</b>	varchar	100		Registra gli elementi organici presenti nella US.	
<b>Artificiali</b>	varchar	100		Registra gli elementi artificiali presenti nella US.	
<b>Consistenza</b>	varchar	100		Campo a inserimento libero, consente la registrazione del dato relativo alla consistenza dello strato.	
<b>Colore</b>	varchar	100		Campo a inserimento libero, consente la registrazione dell'informazione legata al colore dello strato.	
<b>Nome compilatore</b>	varchar	70		Collegato a un <i>thesaurus</i> aperto, registra il nome del compilatore della scheda.	
<b>Data ultimo aggiornamento</b>	date			Registra automaticamente la data dell'ultimo aggiornamento della scheda.	

Fig. 3.10. Tabella demandata alla catalogazione dell'entità Unità Stratigrafica con i relativi attributi.

REPERTO					
NAME	TYPE	LENGHT	PK	DESCRIZIONE	ICCD
<b>Codice Reperto</b>	varchar	10		Codice identificativo univoco. Composto dal prefisso che identifica la tipologia di reperto e il numero progressivo (ad es. "CER1").	
<b>Codice Intervento</b>	varchar	10		Codice identificativo univoco dell'indagine di scavo in relazione al reperto.	
<b>Codice US</b>	varchar	10		Codice identificativo univoco dello strato in cui è stato rinvenuto il reperto.	
<b>Livello di ricerca</b>	varchar	5		Indica il livello di indagine raggiunto in fase di catalogazione. È collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso contenente i codici mutuati dall'ICCD: I (Inventario), P (Precatalogo), C (Catalogo).	LIR
<b>Codice Univoco ICCD</b>	numeric	8		Contiene il numero assegnato dall'ICCD ad ogni scheda di catalogo.	NCUN
<b>Affidabilità</b>	varchar	5		Il campo si riferisce al livello di affidabilità della georeferenziazione del dato. È collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso che consente la scelta tra gli attributi Alto, Medio e Basso.	
<b>Denominazione</b>	varchar	100		Campo a inserimento libero, registra la denominazione ufficiale o maggiormente accettata.	SCAN
<b>Stato di conservazione</b>	varchar	50		Indica lo stato di conservazione del reperto. Collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso, consente di esprimere un giudizio mediante i valori Buono, Discreto, Medio-cattivo, Distrutto, Disperso.	STCC
<b>Indicazioni specifiche di conservazione</b>	varchar	500		Campo a inserimento libero, consente di inserire ulteriori dettagli sullo stato di conservazione del reperto.	STCS
<b>Ente Schedatore</b>	varchar	25		Codice dell'Ente curatore della catalogazione.	ESC
<b>Ente Competente</b>	varchar	25		Codice dell'Ente competente sul reperto catalogato.	ECP
<b>Descrizione analitica</b>	varchar	5000		Campo a inserimento libero, registra tutte le informazioni necessarie a contestualizzare, descrivere e comprendere il reperto sulla base degli studi effettuati e delle interpretazioni avanzate.	SCAD
<b>Nome compilatore</b>	varchar	70		Collegato a un <i>thesaurus</i> aperto, registra il nome del compilatore della scheda.	CMPN
<b>Data ultimo aggiornamento</b>	date			Registra automaticamente la data dell'ultimo aggiornamento della scheda.	CMPD

Fig. 3.11. Tabella demandata alla catalogazione dell'entità Reperto con i relativi attributi.

terno di una tabella generica (Fig. 3.11) collegata, come nel caso già citato dell'UT, a tabelle che materializzano all'interno del database numerose entità figlie (cerami-

ca, laterizi, anfore, coroplastica, terrecotte architettoniche, monete, gioielli, industria litica, elementi architettonici, statuaria, epigrafi, vetri, etc.). La tabella consente la re-

CERAMICA ROMANA					
NAME	TYPE	LENGHT	PK	DESCRIZIONE	ICCD
<b>Codice Reperto</b>	varchar	10		Codice identificativo univoco. Composto dal prefisso che identifica la tipologia di reperto e il numero progressivo (ad es. "CER1"). Il campo è generato automaticamente dalla tabella Reperto.	
<b>Corpus 1</b>	varchar	100		Riferimento ai numerosi cataloghi tipologici, utili all'identificazione del reperto ceramico o a un confronto morfo-tipologico.	
<b>Corpus 2</b>	varchar	100		Riferimento ai numerosi cataloghi tipologici, utili all'identificazione del reperto ceramico o a un confronto morfo-tipologico.	
<b>Fabbrica</b>	varchar	20		Luogo o regione di produzione del reperto ceramico.	
<b>Classe</b>	varchar	100		Collegato a un <i>thesaurus</i> aperto, il campo registra l'appartenenza del reperto ad una determinata classe: Ceramica comune, Ceramica fine da mensa, Ceramica da fuoco, etc.	
<b>Forma I</b>	varchar	100		Collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso, il campo registra gli aspetti morfologici ad un livello generico, secondo i seguenti valori: Aperta, Chiusa.	
<b>Forma II</b>	varchar	100		Collegato a un <i>thesaurus</i> aperto, il campo registra gli aspetti morfologici ad un livello di dettaglio maggiore (ad es. piatto, scodella, brocca, etc.).	
<b>Vernice</b>	bool	2		Il campo registra la presenza di vernice sulla superficie del reperto ceramico.	
<b>Quantità</b>	numeric	4		Il campo indica la presenza di più frammenti appartenenti allo stesso reperto o, nel caso di informazioni lacunose circa l'esatta ubicazione dei reperti, la presenza di più reperti aventi le stesse caratteristiche.	
<b>Impasto</b>	varchar	250		Campo a inserimento libero, consente l'indicazione della composizione dell'impasto ceramico.	
<b>Colore Impasto</b>	varchar	20		Indicazione del colore con riferimento ai Codici Munsell accettati a livello internazionale.	
<b>Vernice</b>	varchar	250		Campo a inserimento libero, consente l'indicazione della composizione della vernice.	
<b>Colore Vernice</b>	varchar	20		Indicazione del colore con riferimento ai Codici Munsell accettati a livello internazionale.	

Fig. 3.12. Tabella demandata alla catalogazione dell'entità figlia Ceramica Romana con i relativi attributi.

gistrazione delle informazioni pertinenti allo stato di conservazione e al livello di affidabilità della georeferenziazione, nonché il campo demandato alla sua descrizione e contestualizzazione e gli aspetti relazionali con l'indagine di scavo e l'US che lo conser-

va. La struttura degli attributi è stata in gran parte modellata sugli *standard* catalografici vigenti a livello nazionale<sup>20</sup>.

L'articolazione in numerose sottoclassi è stata dettata principalmente dall'esigenza di

<sup>20</sup> In particolare in riferimento alla normativa RA

MONETA					
NAME	TYPE	LENGHT	PK	DESCRIZIONE	ICCD
<b>Codice Reperto</b>	varchar	10		Codice identificativo univoco. Composto dal prefisso che identifica la tipologia di reperto e il numero progressivo (ad es. "MON1"). Il campo è generato automaticamente dalla tabella Reperto.	
<b>Corpus 1</b>	varchar	100		Riferimento ai numerosi <i>corpora</i> numismatici, utili all'identificazione del bene numismatico o a un confronto tipologico.	
<b>Collocazione</b>	varchar	100		Collegato a un <i>thesaurus</i> aperto, registra il luogo di conservazione del reperto.	
<b>N. Inventario</b>	varchar	20		Registra il numero di inventario relativo al luogo di conservazione.	
<b>Metallo</b>	varchar	70		Collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso, il campo registra il dato relativo alla materia prima del reperto.	MTC
<b>Diametro</b>	numeric	6		Il campo registra il dato relativo al diametro, espresso in millimetri.	MISD
<b>Spessore</b>	numeric	6		Il campo registra il dato relativo allo spessore, espresso in millimetri.	MISS
<b>Peso</b>	numeric	6		Il campo registra il dato relativo al peso del reperto, espresso in milligrammi.	MISG
<b>Quantità</b>	numeric	4		Il campo indica la presenza, nel caso di informazioni lacunose circa l'esatta ubicazione dei reperti, di più reperti aventi le stesse caratteristiche.	
<b>Serie</b>	varchar	50		Collegato a un <i>thesaurus</i> aperto, registra una descrizione generica della serie di emissione.	OGTO
<b>Nominale</b>	varchar	50		Registra la tipologia di emissione monetale secondo un grado di dettaglio maggiore e in funzione del campo precedentemente compilato. È collegato a un <i>thesaurus</i> chiuso.	OGTR
<b>Zecca</b>	varchar	50		Collegato a un <i>thesaurus</i> aperto, consente l'indicazione della zecca di provenienza del reperto.	ZEC

Fig. 3.13. Tabella demandata alla catalogazione dell'entità figlia Moneta con i relativi attributi.

rendere quanto più snello e performante il sistema di archiviazione e di analisi dei dati mantenendo al contempo le peculiarità materiali, tipologiche e funzionali di ciascuna categoria di reperto. L'alto grado di discretizzazione conseguito e il livello di completezza dei dati fornito dalla documentazione edita posta allo stato attuale a base del progetto Open-

Siracusa, suggerisce l'illustrazione in questa sede solo di alcuni casi studio particolarmente interessanti per struttura e contenuto.

Caso *sui generis* all'interno delle sottocategorie sopra richiamate è costituito dall'entità figlia Ceramica, la cui estrema peculiarità nei metodi di classificazione che contraddistingue, per tradizione di studio, tale categoria ha richiesto la creazione di sottocategorie specifiche per orizzonte cronologico, destinate

- Reperto Archeologico, versione 3.00, dell'ICCD.

EPIGRAFE					
NAME	TYPE	LENGHT	PK	DESCRIZIONE	ICCD
<b>Codice Reperto</b>	varchar	10		Codice identificativo univoco. Composto dal prefisso che identifica la tipologia di reperto e il numero progressivo (ad es. "EP1"). Il campo è generato automaticamente dalla tabella Reperto.	
<b>Corpus</b>	varchar	50		Riferimento, se presente, al <i>corpus</i> (CIL, IG, etc.) in cui è catalogata l'epigrafe.	
<b>Luogo di rinvenimento</b>	varchar	70		Campo a inserimento libero, consente l'indicazione del luogo di rinvenimento.	
<b>Anno di rinvenimento</b>	numeric	4		Registra l'anno di rinvenimento.	
<b>Collocazione</b>	varchar	70		Collegato a un <i>thesaurus</i> aperto, registra il luogo di conservazione del reperto.	
<b>N. di inventario</b>	varchar	10		Consente la registrazione del numero di inventario.	
<b>Lingua</b>	varchar	10		Collegato a un <i>thesaurus</i> aperto, consente l'indicazione della lingua (es. Greco, Latino, Ebraico, Arabo, etc.).	
<b>Caratteri epigrafici</b>	varchar	100		Il campo a inserimento libero consente la registrazione delle caratteristiche dei caratteri epigrafici.	
<b>Tipologia Iscrizione</b>	varchar	20		Collagato a un <i>thesaurus</i> aperto, consente l'indicazione della tipologia dell'epigrafe censita (es. Amministrativa, Culturale, Commemorativa, etc.).	
<b>Materiale supporto</b>	varchar	20		Collegato a un <i>thesaurus</i> aperto, consente l'indicazione del materiale di supporto dell'epigrafe censita (es. Calcare, Marmo, Terracotta, Legno, etc.).	
<b>Lunghezza</b>	numeric	6		Consente la registrazione del dato dimensionale relativo alla lunghezza (espressa in centimetri) del supporto.	
<b>Larghezza</b>	numeric	6		Consente la registrazione del dato dimensionale relativo alla larghezza (espressa in centimetri) del supporto.	
<b>Spessore</b>	numeric	6		Consente la registrazione del dato dimensionale relativo allo spessore (espressa in centimetri) del supporto.	
<b>Testo</b>	varchar	5000		Campo a inserimento libero destinato alla trascrizione del testo dell'epigrafe nella lingua originale.	
<b>Traslitterazione</b>	varchar	5000		Campo a inserimento libero destinato alla traslitterazione, se necessaria, del testo dell'epigrafe in caratteri latini.	
<b>Traduzione</b>	varchar	5000		Campo a inserimento libero destinato alla traduzione del testo dell'epigrafe.	

Fig. 3.14. Tabella demandata alla catalogazione dell'entità figlia Epigrafe con i relativi attributi.

BIBLIOGRAFIA					
NAME	TYPE	LENGHT	PK	DESCRIZIONE	ICCD
<b>Codice Bibliografico</b>	varchar	10		Codice identificativo univoco. Composto dal cognome dell'autore/i e dall'anno di pubblicazione.	
<b>Autore</b>	varchar	250		Campo a inserimento libero, registra l'autore/i.	BIBA
<b>Titolo</b>	varchar	250		Campo a inserimento libero, consente l'indicazione del titolo completo della risorsa bibliografica.	BIBT
<b>Curatore Collana/Volume</b>	varchar	70		Campo a inserimento libero, registra il curatore/i del volume o della collana all'interno dei quali è edito il contributo (articolo, saggio, capitolo, etc.) censito.	BIBC
<b>Collana/Volume</b>	varchar	500		Campo a inserimento libero, registra il titolo del volume o della collana all'interno dei quali è edito il contributo (articolo, saggio, capitolo, etc.) censito.	BIBG
<b>Numero</b>	varchar	25		Campo a inserimento libero, registra il numero del volume o della collana all'interno dei quali è edito il contributo (articolo, saggio, capitolo, etc.) censito.	BIBV
<b>Editore</b>	varchar	50		Consente l'indicazione dell'editore della risorsa.	BIBZ
<b>Luogo</b>	varchar	50		Il campo indica il luogo di edizione.	BIBL
<b>Anno</b>	varchar	10		Il campo indica l'anno di edizione.	BIBD
<b>Pagine</b>	varchar	25		Registra le pagine del volume o della collana all'interno dei quali è edito il contributo (articolo, saggio, capitolo, etc.) censito.	BIBP
<b>Data inserimento</b>	date			Registra automaticamente la data di inserimento della risorsa.	
<b>Risorsa</b>	varchar	500		Contiene il collegamento FTP alla risorsa <i>online</i> .	

Fig. 3.15. Tabella demandata alla catalogazione dell'entità Bibliografia con i relativi attributi.

a contenere il massimo grado di dettaglio raggiungibile. In tal caso, dunque, l'entità Ceramica si articola in cinque sottocategorie indipendenti: Ceramica Preistorica, Ceramica Greca, Ceramica Ellenistica, Ceramica Romana (Fig. 3.12) e Ceramica Medievale, ognuna dotata di una sua specifica tabella posta in relazione con la classe logica Ceramica e, dunque, con l'entità principale Reperto.

La tabella Moneta (Fig. 3.13) custodisce il patrimonio informativo pertinente ai reperti numismatici rinvenuti in vari modi e tempi all'interno del tessuto urbano. Ogni istanza

è corredata di attributi pertinenti al contesto originario di rinvenimento, mediante i campi deputati alla collocazione geospaziale e alle relazioni con l'entità Intervento e Unità Stratigrafica; per ciascun bene numismatico, inoltre, è disponibile l'indicazione dei dati prettamente materiali (metallo, diametro, spessore e peso) e di quelli nominali (tipologia di nominale, zecca, etc.)<sup>21</sup>.

Per concludere tale quadro necessariamente sintetico delle entità figlie relative ai reperti mobili, sarà utile citare la tabella Epi-

<sup>21</sup> La tabella è stata modellata sulla normativa NU - Beni Numismatici, versione 3.00, dell'ICCD.

MULTIMEDIA					
NAME	TYPE	LENGHT	PK	DESCRIZIONE	ICCD
<b>Codice Multimedia</b>	varchar	10		Codice identificativo univoco. Il codice ricalca quello delle entità cui si riferisce.	
<b>Autore</b>	varchar	50		Campo a inserimento libero, registra l'autore.	FTAA
<b>Titolo</b>	varchar	100		Campo a inserimento libero, consente l'indicazione del titolo completo della risorsa.	
<b>Didascalia</b>	varchar	250		Campo a inserimento libero, registra ulteriori indicazioni e osservazioni sulla risorsa archiviata.	FTAT
<b>Fonte</b>	varchar	250		Campo a inserimento libero, la fonte o la collezione dalle quali è tratta la risorsa.	FTAE
<b>Anno</b>	varchar	25		Registra l'anno di realizzazione della risorsa.	FTAD
<b>Data Inserimento</b>	date			Registra automaticamente la data di inserimento della risorsa.	
<b>Risorsa</b>	varchar	100		Contiene il collegamento FTP alla risorsa <i>online</i> .	

Fig. 3.16. Tabella demandata alla catalogazione dell'entità *Multimedia* con i relativi attributi.

grafe (Fig. 3.14), la cui struttura risulta particolarmente complessa e articolata in modo da accogliere un *set* di informazioni completo sul patrimonio epigrafico rinvenuto nel contesto urbano. Anche in questo caso la tabella consente la registrazione dei dati necessari alla ricostruzione del contesto di rinvenimento<sup>22</sup>, nonché alla descrizione materiale del supporto (materiale, dimensioni) e delle caratteristiche paleoepigrafiche (lingua, caratteri epigrafici). La scheda è ulteriormente arricchita dalla trascrizione, dall'eventuale traslitterazione in

<sup>22</sup> Tale livello di dettaglio di rado è reperibile dalle fonti documentarie a disposizione, le quali spesso registrano materiali provenienti da collezioni antiquarie, per i quali si è in possesso spesso di riferimenti generici sul luogo di rinvenimento. Nel caso di riferimenti generici si è provveduto alla georeferenziazione demandando all'indice di affidabilità il grado di dettaglio disponibile; in assenza di riferimenti sul contesto di rinvenimento si è scelto di registrare il reperto all'interno del database senza alcuna specificazione geospaziale.

caratteri latini e dalla traduzione del testo.

Completano il quadro delle tabelle principali che compongono la struttura dati le entità demandate alla registrazione delle fonti bibliografiche, sulle quali il progetto è allo stato attuale totalmente fondato, e degli elementi multimediali (fotografie, disegni, grafici, etc.) che corredano i dati censiti e custoditi all'interno del geodatabase. La tabella *Bibliografia*<sup>23</sup> (Fig. 3.15), costituisce il punto di unione tra la banca dati OpenSiracusa e il sistema di archiviazione delle risorse documentarie digitali conservate nell'apposito *repository* esterno illustrato in precedenza<sup>24</sup>, creando un collegamento diretto tra l'istanza archiviata e la risorsa consultabile tramite un comune

<sup>23</sup> La tabella è stata fedelmente modellata sugli *standard* catalogafici dell'ICCD, in particolare sulla normativa BIB - Bibliografia, versione 3.00.

<sup>24</sup> Si veda *infra*, cap. 2.

*browser*. Allo stesso modo la tabella Multimedia (Fig. 3.16) registra il materiale fotografico e grafico posto in relazione diretta con le entità individuate e, nel contempo, con il *repository* esterno, consentendo anche in questo caso la consultazione diretta delle risorse *online*.

#### *Tabelle ausiliarie del geodatabase*

«Dopo che i dati sono stati registrati in un database, i record archeologici perdono il loro carattere [connaturato] di incertezza e soggettività per divenire verità inconfutabili»<sup>25</sup>, almeno per il sistema al quale tali informazioni sono date in pasto. Si tratta di un assioma inconfutabile che richiama inevitabilmente uno dei temi più delicati e dibattuti da decenni in campo archeologico, quale quello della standardizzazione e normalizzazione del dato e della conseguente creazione di tassonomie e ontologie condivise pienamente in ambiente scientifico<sup>26</sup>.

Con l'introduzione e la diffusione delle Tecnologie dell'Informazione anche in archeologia, il problema legato all'assenza di *standard* condivisi è divenuto sempre più urgente, tanto per la possibilità di realizzare sistemi informativi compatibili e capaci di

dialogare e interagire con profitto quanto per la necessità di creare un sistema coerente la cui operatività a livello di analisi non venga invalidata dalla presenza di valori non controllati dal punto di vista formale e semantico, causando la completa inutilizzabilità dei dati archiviati.

Durante le fasi di progettazione di una banca dati atta ad archiviare un numero consistente di dati eterogenei, ben distinguibili per gli aspetti funzionali e tipologici, grandi sforzi devono essere profusi nella costruzione di vocabolari controllati, utili a guidare la delicata fase di *data entry* e ad assicurare le potenzialità analitiche dell'intero sistema.

A livello nazionale opera in tale ambito, sin dal 1975, il già citato Istituto per il Catalogo Centrale e la Documentazione (ICCD) del MIBACT, responsabile della raccolta, conservazione, consultazione ed elaborazione del patrimonio informativo inerente i Beni Culturali. Dagli anni Ottanta l'ICCD lavora per conseguire l'obiettivo di creare *standard* unici a livello nazionale, mediante l'emanazione di periodiche normative catalografiche e la progettazione di sistemi informatizzati per la creazione di un archivio unico<sup>27</sup>. Tali alti scopi non sempre hanno trovato terreno fertile nel mondo dell'archeologia, nel quale si registra una

<sup>25</sup> D'ANDREA 2006, p. 48.

<sup>26</sup> Un processo reso particolarmente arduo dall'esistenza di numerose tradizioni di studio e approcci altamente settoriali e specialistici, che hanno sviluppato indipendentemente i propri *standard*. Questi ultimi in rari casi trovano canali di comunicazione e di interscambio.

<sup>27</sup> L'ultimo rilascio in tale direzione è costituito dal SIGEC, il Sistema Informativo Generale del Catalogo, messo a disposizione degli Enti preposti

preoccupante proliferazione di *standard* creati *ad hoc* da *équipe* di ricerca, allontanando di fatto la possibilità di fare affidamento su un linguaggio unico e condiviso a livello nazionale. L'esistenza di normative emanate da un Istituto centrale ha orientato fortemente, durante la creazione e l'implementazione del geodatabase OpenSiracusa, l'adozione di *standard* già esistenti o, quanto meno, dove le necessità specifiche della ricerca non lo hanno contentito, l'allineamento di gran parte degli attributi, che descrivono le entità, ai requisiti (nome, tipologia di attributo e lunghezza) richiesti dall'ICCD, così da favorire un buon grado di interoperabilità con un futuro (si auspica prossimo) archivio unico nazionale dei Beni Culturali. Allo stesso modo durante la creazione dei vocabolari controllati si è tenuto sempre conto delle direttive nazionali.

Come si è avuto modo di constatare durante l'illustrazione delle tabelle principali, ciascuna tabella/entità accede, sulla base delle singole specificità, ad un ampio *set* di *thesauri* aperti e chiusi.

I *thesauri* aperti sono stati pensati per essere progressivamente aggiornati, implementati e completati durante le fasi stesse di popolamento del database. Ad essi attingono tutti gli attributi per i quali non si di-

spone, allo stato attuale delle ricerche, di una casistica completa e i campi per i quali non è possibile ideare liste di valori definite, ad esempio i vocabolari contenenti le personalità (architetti, artisti, progettisti) legate alle fasi edilizie moderne del contesto urbano, come nel caso dell'entità Edificio storico, o più semplicemente le liste valori connesse al campo che registra il nome del catalogatore<sup>28</sup>.

I *thesauri* chiusi, viceversa, sono stati ideati come vocabolari definiti e completi i cui valori non sono modificabili dal compilatore. Nell'ambito di quest'ultima tipologia di vocabolari, in alcuni casi si è predisposto anche un sistema gerarchico che consente al compilatore di descrivere gli attributi dell'entità attraverso diversi gradi di approfondimento e di dettaglio. È il caso dei vocabolari atti a registrare funzione, categoria e definizione dell'Unità Topografica, in tutte le sue declinazioni e sottocategorie (Figg. 3.4-8), e dell'entità Complesso (Fig. 3.9), dove ad una generica indicazione della funzione che l'entità ha rivestito/riveste nel contesto urbano (Uso funerario, Uso Agricolo, Uso Produttivo, Uso Privato, Uso Pubblico, Uso Militare, Uso Commerciale, Area dei Servizi) corrispondono ulteriori livelli di approfondimento utili a registrare le specificità di ciascun elemento (Fig. 3.17).

---

alla tutela sin dal 2004 e nato dal proficuo confronto intessuto proprio con coloro (ad es. funzionari di Soprintendenza) che quotidianamente si ritrovano nelle condizioni di dovere archiviare un numero sempre crescente di dati.

---

<sup>28</sup> Ad oggi tutte le istanze sono state archiviate da chi scrive, ma nel prosieguo della ricerca saranno coinvolti studenti, ricercatori e, si auspica, funzionari degli enti di tutela ai BB.CC.AA. della città.

FUNZIONE	CATEGORIA	DEFINIZIONE
Area funeraria	Incinerazione	Colombario
	Inumazione	Mausoleo
		Cellule sepolcrali "a formae"
		Ipogeo
		Tomba a camera
Mista		
Area agricola	Sistemazione agraria/Centuriazione	Confine
		Canale
		Fosso
		Terreno agricolo
		Terrazzamento
		Argine fluviale
		Colmata
	Orto	Recinzione
		Terreno ortivo
	Complesso agricolo/villa rustica	Cantiere
		Pars rustica
		Ambienti/vani
		Pars fruttuaria
		Casa colonica
		Pollaio
		Stalla
		Fienile
		Ovile
		Porcile
		Frantoio
		Cantina vinicola
		Pars urbana
	Area produttiva	Lavorazione dei metalli
Strutture per la produzione del piombo		
Strutture per la produzione del rame		
Zecca		
Cantiere		
Struttura non identificata		
Oreficeria		
Lavorazione argilla		Cantiere
		Strutture per la produzione della ceramica
		Strutture per la produzione di ceramica e laterizi
		Strutture per la produzione di laterizi
		Cava/coltivazione argilla

Fig. 3.17. Stralcio dei thesauri chiusi destinati alla specificazione di Funzione, Categoria e Definizione in relazione alle entità Unità Topografica e Complesso.

Rientra nel campo delle tabelle ausiliare anche la gestione cronologica delle entità archiviate. Si tratta di una questione metodologica fondamentale nel momento in cui ci si appropria al dato archeologico e storico e, in modo particolare, quando un progetto mira a ricostruire una visione non solo sincronica ma anche e soprattutto diacronica del patrimonio archeologico e culturale inglobato all'interno (e al di sotto) di un contesto urbano pluristratificato. Potrebbe sembrare un dato scontato ma nel momento in cui ci si appropria ad un ambiente GIS le scelte legate a questo preciso aspetto assumono fondamentale importanza per la buona riuscita dell'intera piattaforma. Un Sistema Informativo Territoriale ragiona sostanzialmente in una logica sincronica, fotografando simultaneamente oggetti nel loro contesto geografico e topografico, del tutto avulsi da qualunque prospettiva storica e temporale. Per tale motivo diviene essenziale in fase di progettazione della banca dati la creazione di un sistema di gestione, standardizzato, capace da un lato di rapportarsi alla tipologia di informazioni eterogenee ricavabili dalle fonti documentarie analizzate, dall'altro di fornire risposte adeguate durante il processamento analitico dei dati tanto sul geodatabase in sé quanto sulle piattaforme GIS e WebGIS.

La questione cronologica in archeologia non è di semplice risoluzione dal momento che per sua stessa natura la disciplina, a

differenza di quelle storiche *stricto sensu*, ragiona per lo più per ampi *range* cronologici il cui livello di dettaglio, nel migliore dei casi, raggiunge un'accuratezza al quarto di secolo. Per tale motivo, sulla scorta delle scelte già operate in seno al progetto OpenCity<sup>29</sup>, si è optato per un sistema di gestione multilivello del tempo<sup>30</sup>, rispondente a differenti gradi di dettaglio e di informazioni, con l'obiettivo di gestire le incertezze dettate tanto dalla natura stessa del dato archeologico quanto dalle fonti consultate. Per ciascuna entità il sistema offre la possibilità di registrare un intervallo cronologico espresso mediante due campi numerici (Datazione numerica) ed uno espresso in frazioni di secolo (Datazioni al secolo). Contestualmente, e per giungere ad un maggiore grado di dettaglio nella descrizione cronologica, sono stati predisposti specifici campi booleani, atti a descrivere il Macroperiodo e, più specificamente, il Microperiodo di appartenenza dell'entità censita. I livelli di periodizzazione fanno riferimento a una tavola cronologica appositamente modellata sulla realtà storica e archeologica di Siracusa<sup>31</sup> (Fig. 3.18).

29 Si veda MAZZAGLIA 2016, pp. 256-258.

30 Per tale aspetto si rimanda alla gestione delle interfacce grafiche; vd. *infra*, § *Interfacce grafiche di inserimento dati* all'interno di questo capitolo e Fig. 3.26.

31 La tabella cronologica usata per OpenSiracusa, naturalmente, è stata adattata alle specifiche esigenze del contesto in esame, per cui sono state messe in evidenza le cesure storiche che la città ha sperimentato nel corso dei secoli. La scansione temporale è stata

MACROPERIODO	PERIODO	DATAZIONE DA	DATAZIONE A
Età Preistorica	Neolitico antico	VI millennio a. C.	5800 a. C.
	Neolitico medio	5800 a. C.	5400 a. C.
	Neolitico tardo	5400 a. C.	4800 a. C.
	Neolitico finale	4800 a. C.	4200-4000 a. C.
	Eneolitico antico	4000 a. C.	3000 a. C.
	Eneolitico medio	3000 a. C.	2400 a. C.
	Eneolitico tardo	2400 a. C.	2200 a. C.
	Bronzo antico	2200-2100 a. C.	1400 a. C.
	Bronzo medio	1400 a. C.	1270 a. C.
	Bronzo tardo	1270 a. C.	1050-1000 a. C.
	Bronzo finale	1050-1000 a. C.	850 a. C.
	Ferro Iniziale	850 a. C.	734 a. C.
Età Greca	Arcaica	733 a. C.	600 a. C.
	Tardo arcaica	599 a. C.	486 a. C.
	Prima età Classica. Età dei Dinomenidi	485 a. C.	466 a. C.
	Seconda età Classica. Età della Democrazia	465 a. C.	406 a. C.
	Seconda età Classica. Età delle Tirannidi	405 a. C.	344 a. C.
	Età timoleontea	343 a.C.	318 a.C.
	Età ellenistica (Agatocle-Hierone II)	317 a. C.	212 a. C.
Età Romana	Età Repubblicana	211 a. C.	22 a. C.
	Prima età imperiale	21 a. C.	95 d. C.
	Media età imperiale	96 d. C.	234 d. C.
Età tardo antica	Tarda età imperiale	235 d. C.	476 d. C.
Alto Medioevo	Ostrogoti	477 d. C.	534 d. C.
	Bizantini	535 d. C.	877 d. C.
Basso Medioevo	Arabi	878 d. C.	1085 d. C.
	Normanni	1086 d. C.	1197 d. C.
	Svevi	1198 d. C.	1266 d. C.
	Angioini	1267 d. C.	1282 d. C.
	Aragonesi	1283 d. C.	1515 d. C.
Età Moderna	Spagnoli (I)	1516 d. C.	1693 d. C.
	Spagnoli (II), Piemontesi, Austriaci	1694 d.C.	1734 d.C.
	Borboni	1734 d.C.	1860 d.C.
Età Contemporanea	Fase Post-Unitaria	1861 d.C.	1946 d.C.
	Fase dell'Autonomia regionale	1946 d.C.	oggi

Fig. 3.18. Tavola cronologica posta alla base della gestione del dato temporale in OpenSiracusa.



Fig. 3.19. Ambiente di lavoro QGIS desktop. Panoramica generale (a sinistra) dei layers e base cartografica utilizzata per il progetto (Carta Tecnica Regionale 1:2000).

## L'AMBIENTE GIS

L'obiettivo, già richiamato, di ricreare un modello virtuale completo del contesto urbano richiede, tuttavia, l'integrazione e l'interazione dei dati sin qui presentati con altri di natura altamente eterogenea spesso provenienti da ambiti disciplinari diversi, quali carte geologiche e litologiche, e documenti tecnici come mappe catastali, piani regolatori, etc.; un dialogo proficuo e capace di aprire nuovi orizzonti di ricerca, reso possibile dalle alte potenzialità dei sistemi GIS, in grado di mettere in comunicazione dati relazionabili ad una stessa realtà ma tipologicamente

oggetto di accurate indagini dalla data di fondazione della colonia greca ad oggi. L'aspetto relativo alle età preistoriche sarà oggetto di ulteriori approfondimenti nel corso di un progetto di tesi portato avanti dalla Dott.ssa Elena Pizzo della Scuola di Specializzazione in Beni Archeologici - Ca' Foscari.

differenti, garantendo un controllo accurato dell'intero ciclo di processamento del dato, dalla fase di archiviazione e organizzazione sino a quelle di analisi e restituzione.

I dati sin qui presentati, dunque, trovano diretta traduzione geospaziale all'interno di una piattaforma GIS, appositamente realizzata per il progetto OpenSiracusa e ideata quale ambiente di ricerca all'interno del quale potere effettuare analisi di geoprocessing dei dati in essa inseriti, utili non solo alla estrapolazione dei *layers* fruibili tramite piattaforma WebGIS, ma anche e soprattutto alla creazione di nuovi dati e nuove prospettive di ricerca.

La necessità di fare dialogare la banca dati altamente strutturata realizzata e l'ambiente GIS ha orientato in modo molto naturale la scelta del *software*, ricaduta su QuantumGIS (*release 2.18.13*): potente strumento *open source*

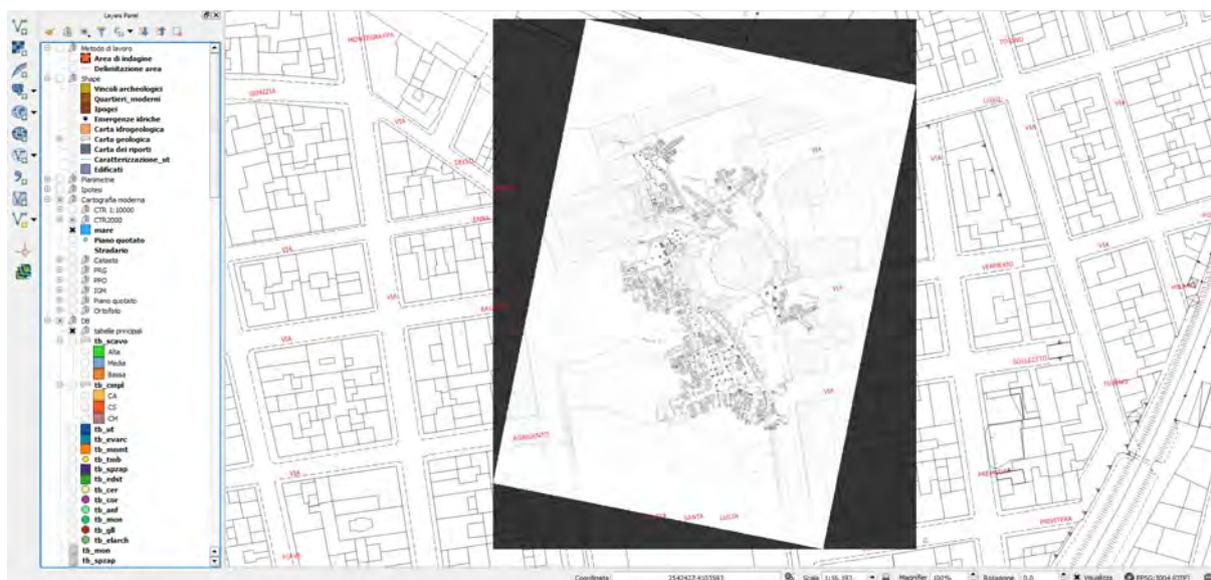


Fig. 3.20. Ambiente di lavoro QGIS desktop. Georeferenziazione di un documento planimetrico.

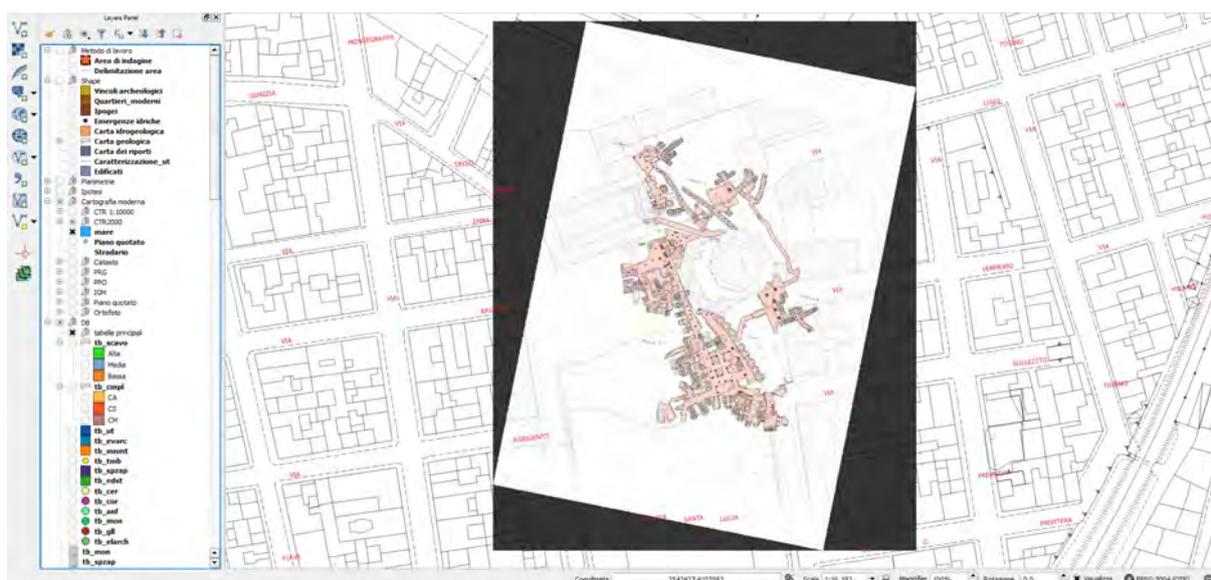


Fig. 3.21. Ambiente di lavoro QGIS desktop. Vettorializzazione delle entità su base planimetrica georeferenziata.

dall'interfaccia altamente intuitiva e funzionalità avanzate, capace di gestire tanto i formati di archiviazione geospaziale più comuni e diffusi, come l'estensione proprietaria ESRI shapefile, quanto tabelle di dati (ad es. CSV) e *stream* (ad es. GeoJSON) e vettori (ad es. PostGIS) in formato aperto.

Per la descrizione dei *layers* realizzati ap-

positamente per la pubblicazione e la libera fruizione su WebGIS si rimanda al capitolo seguente, qui sarà utile soffermarsi brevemente su alcune questioni tecniche e metodologiche affrontate nel corso delle fasi di progettazione e implementazione della piattaforma GIS.

La scala territoriale di indagine, limitata al



Fig. 3.22. Georeferenziazione dell'ottocentesco *Atlante Topografico di Siracusa* (Cavallari-Holm 1883).

contesto urbano di Siracusa e i suoi immediati dintorni, ha imposto sin dall'inizio la scelta della base cartografica di riferimento, per la quale sono state utilizzate le Carte Tecniche Regionali in scala 1:2000 e 1:10000 (Fig. 3.19). L'intero progetto, dunque, è impostato sul sistema geodetico-cartografico Roma 40 Gauss Boaga, fuso Est (EPSG: 3004) e a tale sistema è stato rapportato l'intero *set* di dati spaziali<sup>32</sup>.

Su tale base, infatti, sono state effettuate le operazioni di georeferenziazione di tutto il materiale documentario disponibile in formato raster e, più raramente, in formato

vettoriale. Tale, delicata, fase costituisce il procedimento che consente di creare il reale punto di unione tra la banca dati e la sua traduzione spaziale all'interno del contesto urbano di riferimento (Fig. 3.20-21). Durante tale processo si è proceduto all'acquisizione e alla georeferenziazione di tutto il materiale disponibile dall'edito (planimetrie, piante di dettaglio), purché rispondente a requisiti minimi, come la presenza di corretti punti di riferimento sul terreno, e nella loro traduzione digitale si è sempre privilegiata una resa grafica strettamente fedele alla realtà rappresentata, mediante l'uso di grafi poligonali.

All'interno della piattaforma, inoltre, sono confluite anche altre fonti documentarie utili a ricostruire lo sviluppo urbano attraverso i secoli. Grande importanza in tal senso ha rivestito la cartografia storica che immortala realtà oggi non più percepibili. Nonostante i limiti della scala di rappre-

<sup>32</sup> Dal 2012 tuttavia, mediante Decreto Ministeriale del 10 novembre 2012 apparso in GU Serie Generale n. 48 del 27 febbraio 2012, è stato adottato il nuovo sistema geodetico nazionale ETRF2000 al quale tutte le Pubbliche Amministrazioni dovranno rapportarsi nella produzione dei documenti cartografici. Su tali premesse anche le piattaforme GIS e WebGIS saranno riferite a tale nuovo sistema non appena gli Uffici Amministrativi renderanno disponibili le nuove basi cartografiche aggiornate secondo il nuovo codice EPSG.



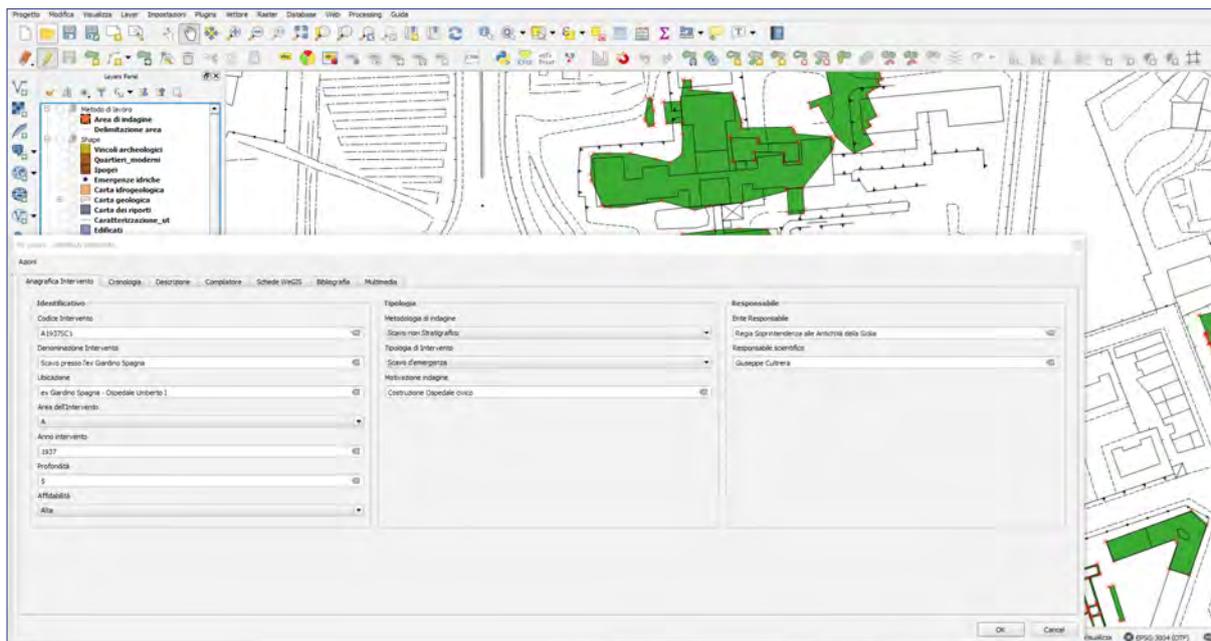


Fig. 3.25. OpenSiracusa db e GIS. Sezione dedicata all'anagrafica nella maschera di inserimento dati dell'entità Intervento.

zione dei dati. In uno studio volto alla ricostruzione dei numerosi assetti urbanistici che si sono succeduti all'interno di una città nel corso di secoli, ci si trova spesso di fronte a studi interpretativi e ipotetici, ricostruzioni effettuate sulla base di dati necessariamente lacunosi che non possono essere sottaciute a beneficio dei soli elementi conservati con certezza<sup>33</sup>. Per tale motivo si è scelto di riportare all'interno della piattaforma OpenSiracusa tutto il patrimonio informativo reperibile, demandando agli attributi specifici di ogni *feature* il grado di affidabilità del dato inserito. A titolo puramente esemplificativo (di un quadro ben più vasto e complesso) è possibile citare in questa sede l'annosa questione dell'identifi-

cazione dei porti antichi di Siracusa<sup>34</sup>, per la quale si è proceduto alla vettorializzazione delle numerose ipotesi avanzate nel corso di decenni di studi e nell'ambito delle quali OpenSiracusa potrà fornire nuove chiavi di lettura, grazie alla capacità di analizzare dati che non sono mai stati messi in relazione sino ad ora (Fig. 3.23-24).

<sup>33</sup> Sulla questione si rimanda a NARDINI 2005 e FRONZA-NARDINI-VALENTI 2009.

<sup>34</sup> A causa degli estesi fenomeni di bradisismo e le notevoli modifiche apportate nell'area nord-occidentale di Ortigia per la realizzazione della nuova cinta muraria, la conformazione delle coste in antico, l'esatta ubicazione dei due porti che delimitavano i quartieri di Ortigia e Acradina, così come la localizzazione dell'istmo che doveva unire l'isola alla terraferma sono stati oggetto di lunghi dibattiti tra gli studiosi, dal Cavallari al Columba tra la fine dell'800 e l'inizio del secolo scorso, sino alle più recenti ipotesi e acquisizioni, per cui si rimanda, a titolo non esaustivo, a MIRISOLA-POLACCO 1996 e BASILE 2002.

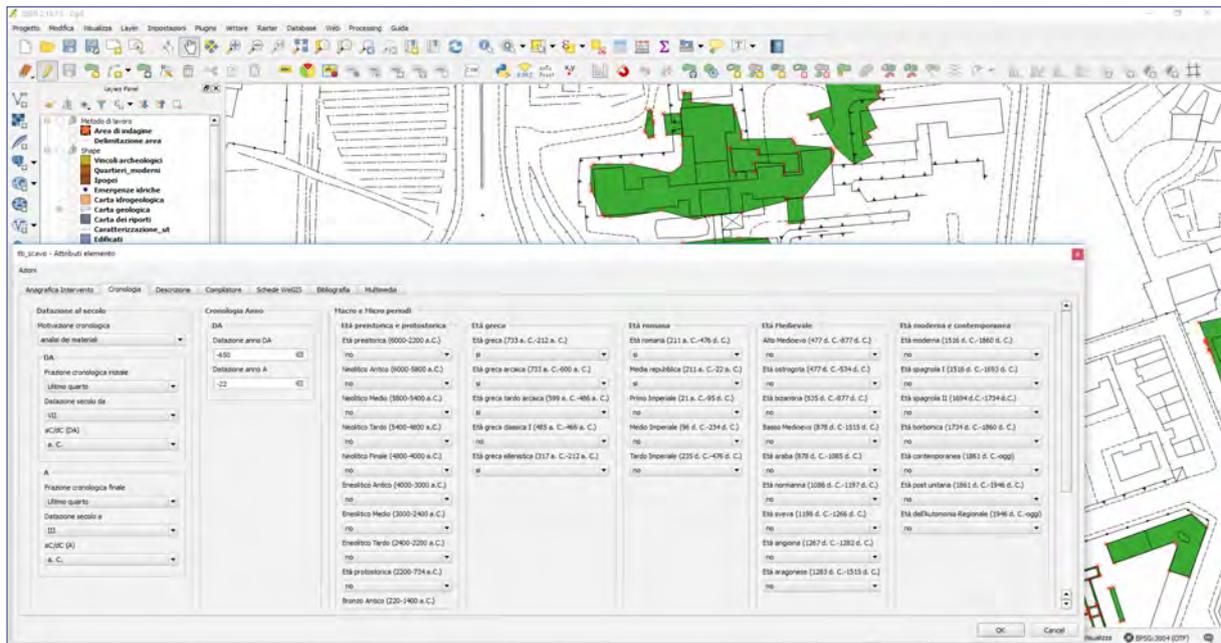


Fig. 3.26. OpenSiracusa db e GIS. Sezione dedicata all'aspetto cronologico nella maschera di inserimento dati dell'entità Intervento.

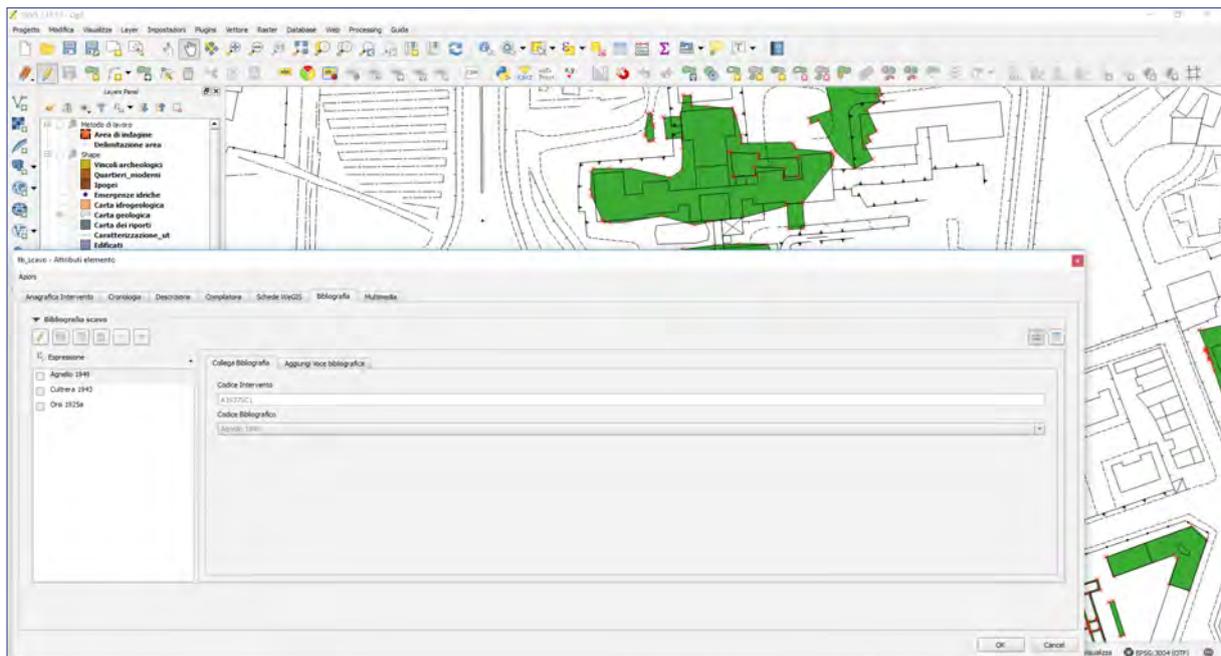


Fig. 3.27. OpenSiracusa db e GIS. Sezione dedicata alle fonti bibliografiche nella maschera di inserimento dati dell'entità Intervento.

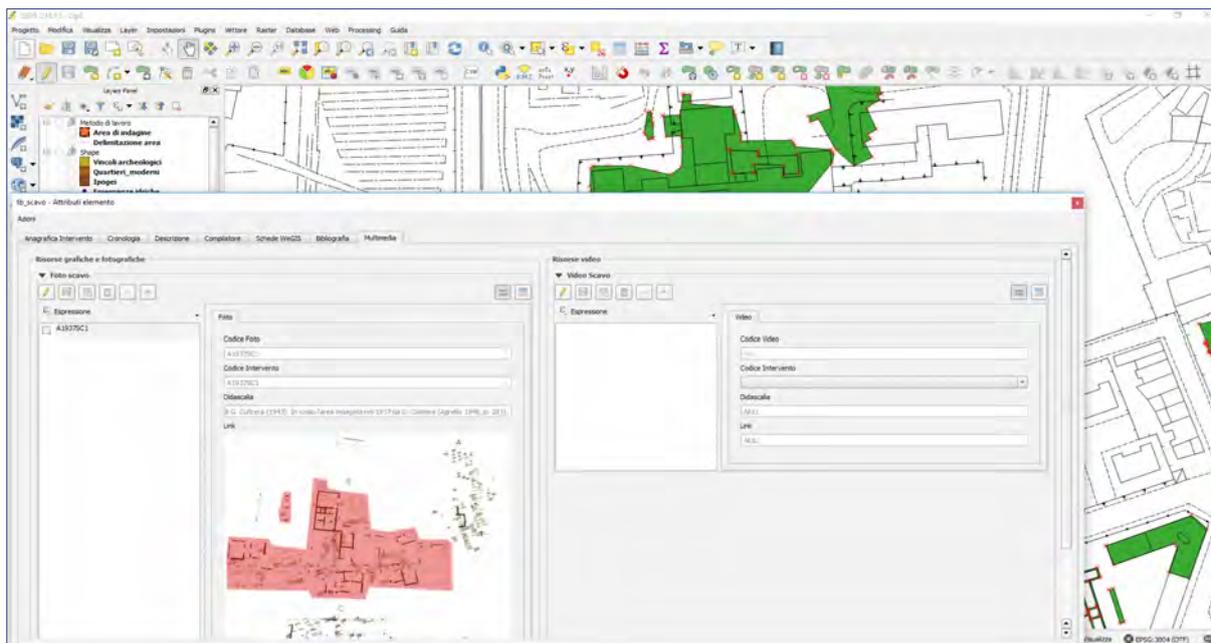


Fig. 3.28. OpenSiracusa db e GIS. Sezione dedicata alle fonti bibliografiche nella maschera di inserimento dati dell'entità *Intervento*.

#### INTERFACCE GRAFICHE DI INSERIMENTO DATI

Tutti i dati archiviati all'interno del geodatabase OpenSiracusa sono frutto dello spoglio dell'ingente base documentaria reperita e della compilazione manuale da parte di chi scrive; i dati archiviati, dunque, non sono il risultato di riversamenti automatici da altri *database* esistenti e presentano caratteri uniformi e coerenti.

Al fine di creare uno strumento versatile e rispondente ai gradi di alfabetizzazione digitale di quanti si accosteranno alla piattaforma OpenSiracusa nella fasi di completamento e aggiornamento della banca dati, sono state realizzate mediante QGIS semplici interfacce capaci di agevolare il lavoro di inserimento dati direttamente in ambiente GIS (Figg. 3.25-28) e, al contempo, è stata predisposta

una GUI di semplice e immediato utilizzo che consente di comunicare unicamente con il geodatabase. Si tratta, in quest'ultimo caso di maschere di inserimento intuitive e adatte a qualunque tipologia di utenza. In continuità con il progetto OpenCity è stato sfruttato il *software* proprietario MS Access<sup>35</sup> per la realizzazione di maschere *front-end*, dialoganti con il geodatabase implementato in PostgreSQL.

L'interfaccia consente di riversare dati all'interno del database tramite una serie di maschere poste in relazione diretta e un procedimento guidato (Figg. 3.29-31); allo stesso modo tale sistema consente di operare alcune semplici *query* di ricerca e di riepilogo dei dati già presenti al suo interno.

<sup>35</sup> L'adozione di tale *software* costituisce l'unica eccezione alla filosofia *open source* che permea l'intero progetto. Essa è stata dettata principalmente dalle scelte già operate in seno al progetto OpenCity.



Fig. 3.29. OpenSiracusa db. Pagina principale di inserimento dati.



# Intervento



---

### Codice identificativo intervento

Codice Scavo:

### Generalità intervento

Tipo d'intervento:

Motivo:

Ubicazione:

Denominazione dello scavo:

Ente responsabile:     Responsabile scientifico:

Profondità massima:     Affidabilità dato:

### Bibliografia

Codice:

- Agnello 1949
- Cultrera 1943
- Cusi 1925a

Visualizza:

---

### Foto

Copie foto:     Oggetto foto:     Descrizione foto:

- A1937SC1    A1925C1    Pianimetria generale della Necropoli nell'ex Giard
- A1937SC1    A1937SC1    Pianimetria generale della Necropoli nell'ex Giard
- A1937SC1\_1    O1937SC1

### Descrizione intervento

**Descrizione sintetica**

L'ampliamento del nuovo Ospedale Civico, oggi Umberto I, tra il 1937 e il 1938, offrì la possibilità di estendere le indagini già effettuate un decennio prima da P. Cusi (A1937SC1). La nuova esplorazione confermò la destinazione funebre dell'intera area in età greca arcaica, con il rinvenimento di circa 130 sepolture a fosse scavate nel banco roccioso, ad una quota ben più bassa (m. 4-5 dal piano di campagna) rispetto alla porzione orientale precedentemente messa in luce (intercettata a circa m. 2 dal piano di campagna), rivelando un terreno molto accidentato e scivole da dove veniva l'età, in direzione del vallone di S. Giovanni. Anche in questo settore della necropoli le sepolture sono quasi tutte orientate da Nord-Est a Sud-Ovest e i materiali rinvenuti nelle esigue tombe rinvenute intatte ne fissano la datazione tra la metà del VII e la fine del V secolo a.C. L'area sepolcrale fu quasi del tutto sconosciuta, anche in questo settore, dalla realizzazione di un abitato, le cui prime fasi sono databili in età ellenistica ma che dovette essere frequentato anche durante l'inoltrata età romana. Il nuovo settore di scavo restituì un'alta concentrazione di tali abitazioni e, insieme ad esse e probabilmente in connessione, un alto numero di strutture ipogee, per acqua o drenate.

### Datazione intervento

**Cronologia secolo**

Frazione cronologica iniziale:     Datazione secolo da:     a.C./d.C.:

Frazione cronologica finale:     Datazione secolo a:     a.C./d.C.:

**Cronologia anno**

Datazione anno da:     Datazione anno a:

Motivazioni cronologiche:

**Macro e Micro periodo**

Età preistorica (9000-2200 a. C.)	Età protostorica (2200-750 a. C.)	Età greca (753-212 a. C.)
Neolitico Antico (9000-5000 a. C.)	Bronzo Antico (2200-1000 a. C.)	Greca Arcaica (753-500 a. C.)
Neolitico Medio (5000-3400 a. C.)	Bronzo Medio (1400-1270 a. C.)	Greca Tardo-Arcaica (599-476 a. C.)
Neolitico Tardo (3400-2800 a. C.)	Bronzo Tardo (1270-1000 a. C.)	Greca Classica I (475-404 a. C.)
Neolitico Finale (2800-2000 a. C.)	Bronzo Finale (1000-801 a. C.)	Greca Classica II (403-334 a. C.)
Eneolitico Antico (4000-3000 a. C.)	Ferro Iniziale (800-754 a. C.)	Greca Ellenistica (323-212 a. C.)
Eneolitico Medio (3000-2400 a. C.)		
Eneolitico Tardo (2400-2200 a. C.)		
Età romana (211 a. C. - 476 d. C.)	Età tardo antica (476-476 d. C.)	Alto Medioevo (477-975 d. C.)
Media Repubblica (211-134 a. C.)	Tardo Imperiale (212-476 d. C.)	Età Ostrogota (477-535 d. C.)
Tarda Repubblica (133-22 a. C.)		Età Bizantina (537-975 d. C.)
Primo imperiale (23 a. C. - 96 d. C.)		
Medio Imperiale (96-313 d. C.)		
Basso Medioevo (776-1518 d. C.)	Età moderna (1517-1800 d. C.)	Età contemporanea (1801-...)
Età araba (976-1071 d. C.)		
Età normanna (1072-1194 d. C.)	Età spagnola I (1517-1694 d. C.)	Età post-unitaria (1861-1945 d. C.)
Età normanna (1072-1194 d. C.)	Età spagnola III (1694-1794 d. C.)	Età dell'Autonomia Regionale (1946-...)
Età sveva (1199-1266 d. C.)	Età borbonica (1795-1860 d. C.)	
Età angioina (1267-1282 d. C.)		
Età aragonese (1287-1516 d. C.)		

### Compilazione

Compilatore nome:     Data ultimo aggiornamento:

Aggiungi nuovo
Collega Scavo e UT
Bibliografia
Foto
Scheda di reperto

Fig. 3.30. OpenSyracusa db. Maschera di inserimento dati dell'entità Intervento.



# Sepoltura



---

### Codici identificativi sepoltura

Codice Tomba  
AUT34

### Complesso

Codice Complesso  
AC1

### Descrizione resti umani

Setto:  Età:  Altezza:

Posizione scheletro:  Ossa in connessione:

Stipite:

Ossa presenti:

Reperti in connessione con lo scheletro  
Nove chiodi in ferro, bocciotto greco

Descrizione:  
In occasione dell'esperto da parte del Comune dei terreni pertinenti alla ex proprietà Spagna, da destinare alla costruzione di un ospedale, P. Orsi ebbe l'occasione di effettuare indagini in estensione in una zona sino ad allora quasi inesplorata, dal momento che gran parte dei terreni erano allora messi a coltura. L'esplorazione ebbe fin dalle prime fasi un risultato eccezionale: le indagini, infatti, misero in luce una porzione di una vasta necropoli, costituita da un centinaio di sepolture a fossa, ricavate nel banco roccioso, raggruppate in 4-5 nuclei, tutti con il medesimo orientamento, da Nord-Est a Sud-Ovest. Alcune sepolture restituirono un ricco corredo funerario, mentre la gran parte di esse furono violate già in antico, intaccate dalla costruzione di un abitato in età ellenistica, del quale Orsi rinvenne parte di un edificio composto da almeno tre ambienti (AUT77). La sepoltura si presentava come una piccola fossa (om. 90x40), che

### Condizione giuridica - Stato di conservazione

Condizione giuridica genetica  
Definizione Erta Pubblico

Stato di conservazione  
Buono

Indicazioni specifiche stato di conservazione

### Descrizione sepoltura

Categoria:  Tipologia:

Giacitura:  Numero sepolture:

Primaria

Orientamento:  Tipo sepoltura:

Nord-Est/Sud-Ovest Singola

Condizioni:  Copertura:

Lastre in arenaria

Elementi datati:

Osservazioni:

### Datazione Intervento

**Cronologia secolo**

Frazione cronologica Iniziale:  Datazione secolo da:  a. C.

Metà:  VI

Frazione Cronologica Finale:  Datazione secolo da:  a. C.

VI

**Cronologia anno**

Datazione anno da:  Datazione anno a:

-400 -500

**Motivazione cronologica**

Analisi dei materiali:

**Macro e Micro periodo**

Età preistorica (4000-2200 a. C.)	Età protostorica (2200-720 a. C.)	Età greca (727-263 a. C.)
Neolitico Antico (4000-5000 a. C.)	Bronzo Antico (2200-1400 a. C.)	Greca Arcaica (727-600 a. C.)
Neolitico Medio (5000-5400 a. C.)	Bronzo Medio (1400-1270 a. C.)	Greca Tardo Arcaica (597-476 a. C.)
Neolitico Tardo (5400-4000 a. C.)	Bronzo Tardo (1270-1000 a. C.)	Greca Classica I (476-404 a. C.)
Neolitico Finale (4000-4000 a. C.)	Bronzo Finale (1000-851 a. C.)	Greca Classica II (403-328 a. C.)
Eneolitico Antico (4000-3000 a. C.)	Ferro Iniziale (850-728 a. C.)	Greca Ellenistica (323-263 a. C.)
Eneolitico Medio (3000-2400 a. C.)		
Eneolitico Tardo (2400-2200 a. C.)		

Età romana (202 a. C. - 215 d. C.)	Età tardo antica (213-476 d. C.)	Alto Medioevo (477-975 d. C.)
Media Repubblica (202-124 a. C.)	Tardo Imperiale (225-476 d. C.)	Età Onfraggiata (477-536 d. C.)
Tarda Repubblica (123-22 a. C.)		Età Bizantina (537-975 d. C.)
Primo Imperiale (21 a. C. - 95 d. C.)		
Medio Imperiale (96-213 d. C.)		

Età basso medioevo (976-1516 d. C.)	Età moderna (1517-1860 d. C.)	Età contemporanea (1861-...)
Età araba (976-1071 d. C.)	Età spagnola (I) (1517-1694 d. C.)	Età post-unitaria (1861-1943 d. C.)
Età normanna (1072-1193 d. C.)	Età spagnola (II) (1694-1794 d. C.)	Età dell'Autonomia Regionale (1946-...)
Età sveva (1193-1266 d. C.)	Età borbonica (1795-1860 d. C.)	
Età angioina (1267-1282 d. C.)		
Età aragonese (1283-1516 d. C.)		

### Compilazione

Compilatore nome:  Data ultimo aggiornamento:

Maria Luisa Serofani 15/04/2017



Bibliografia



Video



Foto



Schermata di riepilogo

Fig. 3.31. OpenSiracusa db. Maschera di inserimento dati dell'entità Sepoltura.



## CAPITOLO 4

### LA PIATTAFORMA WEBGIS

#### DEFINIZIONE E ARCHITETTURA DELLE PRINCIPALI PIATTAFORME WEBGIS

Esistono numerose definizioni di WebGIS, la più immediata delle quali lo identifica quale applicazione che consente la distribuzione e la pubblicazione di dati geospaziali, sfruttando gli strumenti propri del Web per mezzo di comuni architetture *client-server* e offrendo strumenti di archiviazione e visualizzazione di basi cartografiche, analisi e interrogazione di dati, creazione di tematismi e di filtri spaziali e logici. Se da un lato tale definizione offre un'ottima sintesi dell'ossatura propria di un applicativo WebGIS, dall'altro non rende giustizia a ciò che dovrebbe costituire la sua vera anima e i principi ispiratori che conducono alla creazione di una piattaforma simile. Nei capitoli precedenti si è tentato di dare un quadro quanto più chiaro ed esaustivo di ciò che costituisce l'anima di questo progetto, il principio guida che ha condotto alla realizzazione di questo strumento di diffusione della conoscenza. Per potere comprendere appieno, tuttavia, la natura del progetto e i risvolti applicativi che esso ha comportato, sarà utile soffermarsi brevemente sull'aspetto più propriamente

strutturale, nel tentativo di dare una visione ad ampio raggio delle tecnologie WebGIS ad oggi disponibili e delle ragioni che hanno condotto alle scelte operate in seno al progetto OpenSiracusa per la realizzazione dell'ossatura della piattaforma di condivisione dei dati.

La crescita esponenziale di *dataset* geospaziali, grazie ad un uso sempre più diffuso e alla facile reperibilità di applicativi GIS, e l'eccezionale richiesta di tale tipologia di dati in ambiente Web hanno portato ad un incremento massiccio e ad un progressivo miglioramento dell'offerta di sistemi WebGIS, per cui diventa quasi impervio districarsi nel *mare magnum* dell'offerta attuale e si rende parimenti necessario stilare una lista di criteri che possa agevolare una valutazione delle loro *performance*. La pubblicazione in rete di piattaforme geospaziali, infatti, consente l'accesso ad un materiale informativo vasto, variegato e, molte volte, specialistico (creato tramite complessi software GIS) ad un ampio pubblico di fruitori poco o nulla avvezzi, nella maggior parte dei casi, ai fondamenti e alle logiche della geomatrica. Per tale motivo criteri quali, ad esempio, l'accessibilità, la facilità di utilizzo e l'inte-

	<i>Data Management</i>	<i>Visualization</i>	<i>Retrieval</i>	<i>GIS Analysis</i>
<i>Geodata Server</i>	X			
<i>Map Server</i>	X	X		
<i>Online Retrieval System</i>	X	X	X	
<i>Online GIS</i>	X	X	X	X
<i>GIS Function Server</i>		X	X	X

Fig. 4.1. Classificazione degli applicativi di Internet Mapping e rispettive funzionalità (da RINNER 1998).

rattività diventano essenziali per garantire la corretta fruizione dei contenuti offerti<sup>1</sup>.

Nel tempo sono state avanzate diverse classificazioni degli applicativi GIS *web-based*. Basti accennare in questa sede ad una di esse proposta molti anni fa<sup>2</sup>, quasi ai primordi dello sviluppo di tale tecnologia, stilata sulla base delle operazioni (*data management, visualization, retrieval, GIS analysis*) offerte tramite *web-client* (Fig. 4.1). Essa include: 1) *geodata server*, un servizio che offre la possibilità di accedere e interrogare unicamente un database geospaziale da postazioni remote; 2) *map server*, che consente la visualizzazione di dati vettoriali e raster, nonché la possibilità di operare *queries* ad uno o più database geospaziali; 3) *online retrieval system*, in grado di aggiungere alle potenzialità di un map server la possibilità di creare tematismi e interrogazioni spaziali; 4) *online GIS*, che offre all'utente tutte le potenzialità di un software

GIS desktop, accessibile da postazioni remote; 5) *GIS function server*, che garantisce le funzionalità del GIS eccetto la gestione di dati condivisi. Tale suddivisione mette in luce le grandi potenzialità di una piattaforma GIS online, ciò che oggi definiamo GIS Cloud<sup>3</sup>; uno strumento essenziale nel caso di un lavoro di *équipe* ma certamente meno accessibile e di non semplice consultazione per un utente medio. Sulla base di tali considerazioni, lo strumento ideale per gli obiettivi che ci si è prefissi è certamente costituito dal *map server*, grazie alla sua capacità di offrire una visualizzazione completa dei dati geospaziali e cartografici, associata a semplici e guidate operazioni di interrogazione dei *dataset* e di analisi spaziali.

Per potere procedere con l'analisi di tale tipologia di servizi oggi a disposizione, occorre innanzitutto accennare brevemente

<sup>1</sup> Per un'ampia disamina sui criteri e le *performance* di applicativi WebGIS si rimanda a YANG *et alii* 2011a.

<sup>2</sup> RINNER 1998.

<sup>3</sup> Per una panoramica, non esaustiva, sulle nuove potenzialità offerte da tale tipologia di servizi si rimanda ad alcuni recenti contributi e casi applicativi: MELL-GRANCE 2011; MUZAFAR-RAZEEF-BASHIR 2011; YANG *et alii* 2011b; SAVVAIDIS-STERGIOUDIS 2012; DI GIACOMO-SCARDOZZI 2014.

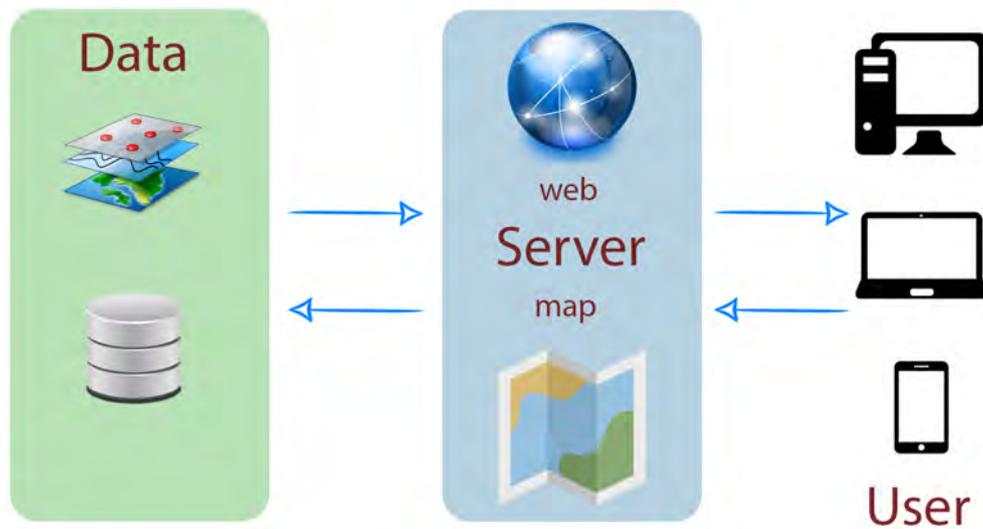


Fig. 4.2. Schema di funzionamento semplificato di un sistema WebGIS server-side.

alle componenti base di un'applicazione WebGIS di tale tipologia. Il sistema è strutturato su un server primario, che funge da raccordo e da canale di comunicazione tra l'utente e i dati. In questo rapporto l'utente può inviare delle richieste al server, e ottenere le risposte da esso, per mezzo di interfacce standard di trasmissione, come un comune web browser. In tale sistema, tuttavia, diventa essenziale la presenza di un *client* capace di interfacciarsi con il server e di generare i contenuti cartografici richiesti (Fig. 4.2).

La rapida diffusione di tali applicativi ha innescato la nascita e il crescente sviluppo, verso soluzioni sempre più performanti, di numerosi motori di *rendering* cartografico di tale tipo, sia nel campo dell'*open source* (MapServer<sup>4</sup>, GeoServer<sup>5</sup>, MapGuide - Au-

todesk, pyWPS<sup>6</sup>, QGIS Cloud<sup>7</sup>) che da parte di *software house* specializzate nel settore (GeoMedia WebMap - Intergraph<sup>8</sup>, ArcIMS - ESRI e ArcGIS Server<sup>9</sup>).

Ai fini della realizzazione della piattaforma OpenSiracusa, e in linea con la filosofia open che permea l'intero progetto, sono stati analizzati in maggiore dettaglio unicamente i servizi *open source*, che offrono notevoli potenzialità a costo zero e maggiori possibilità di personalizzazione, con particolare riguardo verso i progetti che, ad oggi, presentano una maggiore diffusione e una vasta comunità, così da garantire continuità nello sviluppo, evitare futuri problemi di obsolescenza e assicurare l'interoperabilità dei dati forniti, grazie all'uso di formati

4 <http://mapserver.org/>.

5 <http://geoserver.org/>.

6 <http://pywps.org/>.

7 <https://qgiscloud.com/>.

8 <http://www.hexagongeospatial.com>.

9 <https://www.esri.com/>.

standard universalmente riconosciuti<sup>10</sup>.

Uno dei motori cartografici più comuni e utilizzati nello sviluppo di applicativi GIS *web-based* è attualmente MapServer.

MapServer è nato come progetto dell'Università del Minnesota, in collaborazione con la NASA e il Minnesota Department of Natural Resources; oggi tuttavia è gestito e implementato da una più ampia comunità di sviluppatori in tutto il mondo e aderisce all'OSGeo (Open Source Geospatial Foundation)<sup>11</sup>. Esso è costituito da tre componenti principali: 1) Applicazione CGI (Common Gateway Interface); 2) Mapfile; 3) Template file.

La componente CGI è il vero e proprio motore cartografico dell'applicativo che, mediante un Web server, è capace di rispondere alle richieste di un *client* (tramite pagina HTML) e di elaborare e inviare le informazioni, come immagini e dati alfanumerici, al browser. L'utente può dialogare con il motore cartografico attraverso una GUI, generata in html mediante il Template file di MapServer, che consente di operare una serie di richieste (ad es. di navigazione all'interno della mappa o di attivazione o disattivazione di *layers*). Tra le componenti, il Mapfile rappresenta l'aspetto meno dinamico e interattivo, lato *user*, dell'intero sistema. Esso infatti è un file di dati all'interno del quale lo sviluppatore può impostare valori e parametri di visua-

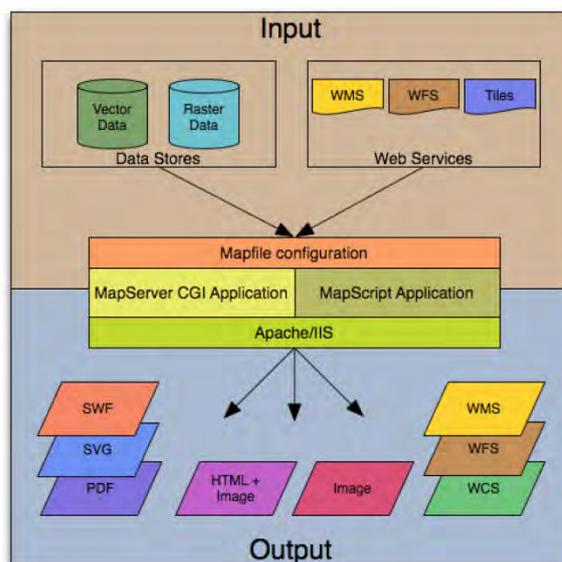


Fig. 4.3. Schema di funzionamento di MapServer (da <http://www.mapserver.org/>).

lizzazione della mappa dinamica, non modificabili da parte dell'utente (ad es. gerarchia dei *layers*, simbologia e colori).

Oltre all'interfaccia CGI, MapServer consente di personalizzare ulteriormente le funzionalità cartografiche grazie ad un'API integrata. Il modulo Mapscript, infatti, permette l'implementazione della piattaforma attraverso la creazione di *client* personalizzabili grazie ai numerosi linguaggi di programmazione orientata agli oggetti supportati: PHP, Python, Perl, Ruby, Java e C# (Fig. 4.3). Il client più diffuso è Pmapper<sup>12</sup>, un'interfaccia *user friendly* sviluppata in PHP/Mapsript e Javascript che sfrutta la tecnologia AJAX per garantire la dinamicità della pagina HTML risultante. Pmapper offre *tools* di analisi GIS maggiormente avanzati: oltre agli strumenti di navigazione (zoom e pan dinamici), di

<sup>10</sup> Secondo le norme della Direttiva INSPIRE 2007/2/CE.

<sup>11</sup> <http://www.osgeo.org/>.

<sup>12</sup> <http://www.pmapper.net/>.

stampa (in HTML e PDF), infatti, esso consente di operare di *default* alcune semplici interrogazioni e ricerca su mappa, funzioni maggiormente implementabili operando sul file XML di configurazione del *client*.

Di seguito si riportano schematicamente alcune specifiche tecniche essenziali di MapServer.

- Web server: Apache, IIS;
- OS: Linux/Unix, Windows, Mac;
- File vettoriali supportati: Shapefile, PostgreSQL con estensione PostGIS, ArcSDE, Oracle Spatial, MySQL, GML, KML, GPX;
- File raster supportati: tiff/geoTiff, Epp17;
- Protocolli supportati: WMS, WFS, WCS.

#### ARCHITETTURA DEL WEBGIS OPENSIRACUSA E GESTIONE DEI CONTENUTI

La piattaforma WebGIS OpenSiracusa costituisce il punto di giunzione tra la complessa banca dati appositamente realizzata per tale progetto e la gestione dei dati in ambiente GIS<sup>13</sup>, nonché lo strumento di condivisione per eccellenza dei dati prodotti dalla ricerca, offrendo un importante contributo alla diffusione della conoscenza. È stato più volte ribadito che il target di riferimento del progetto proposto è molto ampio: dal ricercatore all'amministratore, dal professionista

al singolo cittadino; un'utenza caratterizzata da un *background* di conoscenze e da un ventaglio di necessità talmente variegato da richiedere uno strumento dinamico, duttile e flessibile, tanto nella tipologia di dati quanto negli strumenti di analisi offerti, garantendo una navigazione semplificata all'interno della piattaforma e dei dati in essa contenuti<sup>14</sup>.

Il WebGIS OpenSiracusa è stato realizzato con software MapServer (7.0.4), sfruttando per l'interfaccia web il client Pmapper (4.4.0), che, insieme, rispondono perfettamente alle esigenze sopra citate, grazie alle grandi possibilità di personalizzazione e implementazione tramite *script* compilati mediante linguaggio PHP, Javascript e tecnologia AJAX.

Entrambi i servizi sono installati su macchina virtuale dedicata per la quale si è scelto quale sistema operativo la distribuzione Linux Ubuntu Server 16.04.3 LTS<sup>15</sup> (*Long Term Support*), non solo per la sua natura *open source*, perfettamente in linea con lo spirito del progetto, ma anche per le alte possibilità di personalizzazione e adattamento a qualunque architettura hardware e per le ampie garanzie di sicurezza che tale OS offre. La scelta di gestire l'intera architettura tramite macchina virtuale è stata dettata principalmente dalle

<sup>14</sup> Secondo i criteri di usabilità di applicativi web definiti dalla norma ISO 9241, per la quale si rimanda al sito ufficiale: <https://www.iso.org/standards.html>.

<sup>15</sup> <https://www.canonical.com/>.

<sup>13</sup> Si veda *infra*, cap. 3.



Fig. 4.4. WebGIS OpenSiracusa. Schermata principale.

enormi potenzialità che tale sistema offre in termini di sicurezza e di manutenzione, nonché dalla semplicità che da essa deriva nelle operazioni di backup o di eventuale trasferimento su altro server dell'intera piattaforma.

La gestione delle richieste lato *client* è affidata ad Apache HTTP Server (2.4.18), software modulare tra i più apprezzati a livello mondiale nel campo dell'*open source*, in ascolto su una specifica porta TCP/IP. Il server dialoga con la banca dati implementata in PostgreSQL (9.6) con estensione PostGIS, allocata su server esterno<sup>16</sup>.

L'interfaccia grafica, gestita e personalizzata mediante la compilazione degli appositi file di configurazione (XML, CSS e MAP) è pensata per offrire un'esperienza di conoscenza intuitiva e interattiva. Essa si compone degli elementi *custom* di MapServer

(elemento cartografico principale ai lati del quale si sviluppano le barre degli strumenti, a sinistra, la barra dei *layers* e la *reference map* a destra, la finestra di interrogazione dei dati in alto) in parte rivisti e implementati con più avanzate funzionalità (Fig. 4.4). La barra degli strumenti comprende un set di *tools* standard (home, zoom, pan, identify, reload) ai quali si aggiungono nuovi strumenti (trasparenza del *layer*, inserimento punti di interesse, ricerca per coordinate, etc.) (Fig. 4.5) di analisi geospaziali. Tale pannello si completa con ulteriori strumenti offerti all'utente, attivabili mediante un'altra barra di pulsanti (posta in altro a destra). Con essa viene offerta la possibilità di stampare la visualizzazione corrente in formato PDF o HTML con impostazione della scala di riferimento e del formato di stampa (A4 e A3) (Fig. 4.6), nonché quella di scaricare i dati cartografici e tematici visualizzati a schermo (con la possi-

<sup>16</sup> Si veda *infra*, cap. 3.



Fig. 4.5. WebGIS OpenSiracusa. Barra degli strumenti.

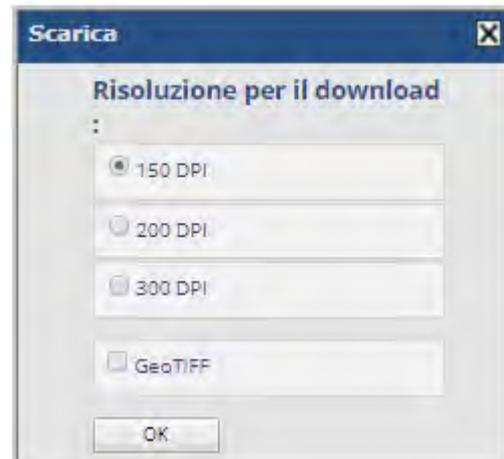


Fig. 4.7. WebGIS OpenSiracusa. Finestra di download.

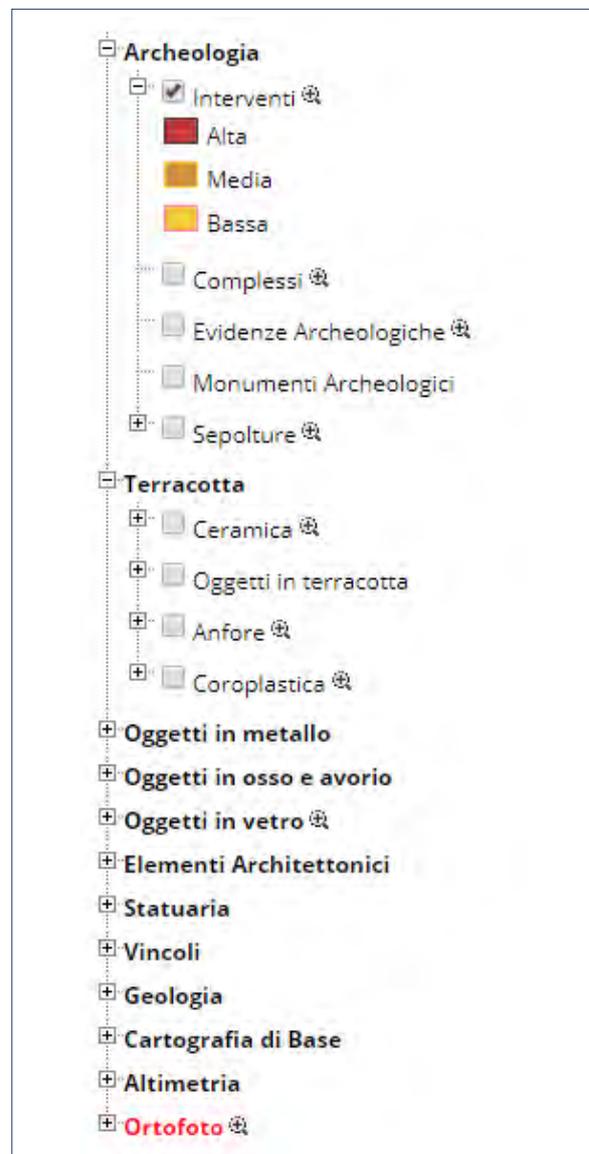


Fig. 4.8. WebGIS OpenSiracusa. Struttura ad albero dei livelli informativi.

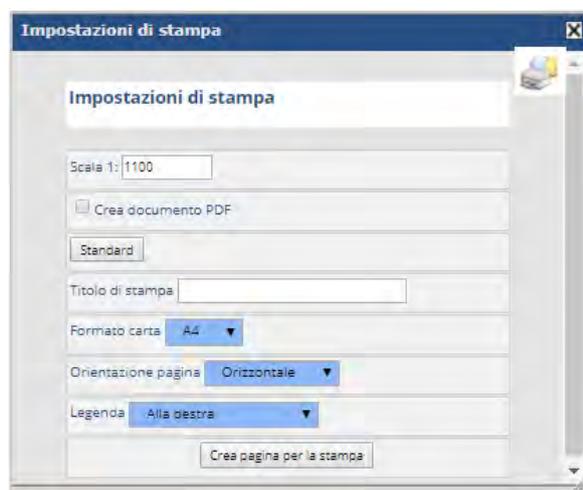


Fig. 4.6. WebGIS OpenSiracusa. Impostazioni di stampa.

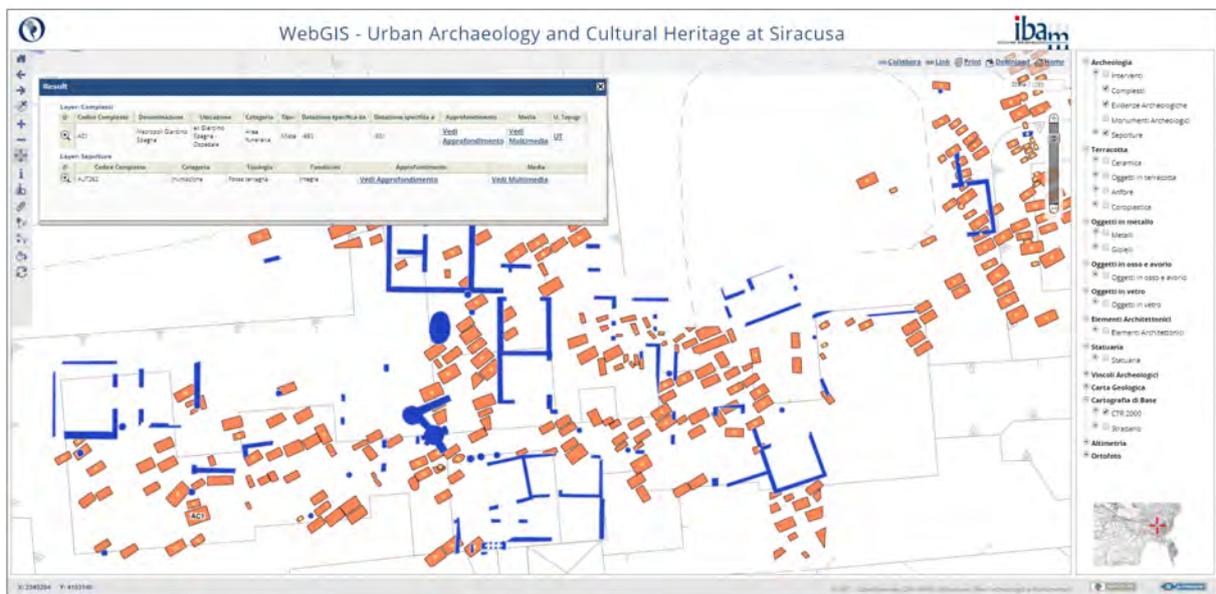


Fig. 4.9. WebGIS OpenSiracusa. Risultato di una query primaria con restituzione dei metadati principali da file .map.

```

#####INIZIO SEPOLTURE#####

LAYER
  NAME "sepulture"
  TYPE point
  #TRANSPARENCY 60
  LABELITEM "cd_ut"

  CONNECTIONTYPE POSTGIS
  CONNECTION "dbname='open_sr' host= port=5432 password=' user=''"
  DATA "geometry FROM tb_tmb USING UNIQUE gid USING SRID=3004"
  TEMPLATE void
  PROJECTION
    "init=epsg:3004"
  END

  METADATA
    "DESCRIPTION" "Sepulture"
    "RESULT_FIELDS" "cd_ut,ogtc_tmb,ogtd_tmb,condizioni,APPROF,MEDIA"
    "RESULT_HEADERS" "Codice Complesso,Categoria,Tipologia,Condizioni,Approfondimento,Media"
    "RESULT_HYPERLINK" "MEDIA|Vedi Multimedia, APPROF|Vedi Approfondimento"
    "ows_title" "Sepulture"
  END # Metadata

  CLASS
    Name ' '
    SYMBOL 'circle'
    #OUTLINECOLOR 0 255 0
    COLOR 240 220 130
    SIZE 6
    TEXT '[cd_ut]'
    STYLE
      COLOR 0 0 0
      #OUTLINECOLOR 42 85 125
      OPACITY 50
      WIDTH 2.0
    END
  LABEL
    WRAP " "
    COLOR 0 0 0
    #OUTLINECOLOR 255 0 0
    FONT "FreeSansBold"
    TYPE truetype
    SIZE 7
    POSITION AUTO
    PARTIALS TRUE
    STYLE
      GEOMTRANSFORM 'labelpoly'
      #COLOR 255 255 255
      #OFFSET 3 2
  
```

Fig. 4.10. WebGIS OpenSiracusa. Stralcio del file .map per la gestione dei layers e dei relativi metadati.

bilità di incrociare informazioni derivanti da uno o più *layers*) in formato raster PNG o GeoTiff, mantenendo, dunque, nel secondo caso le informazioni di georeferenziazione e agevolando il riuso dei dati in qualunque ambiente GIS (Fig. 4.7).

La barra dei *layers*, organizzata in categorie specifiche, offre una panoramica completa dei contenuti cartografici e tematici (vettoriali e raster) visualizzabili e interrogabili (Fig. 4.8). Essa comprende allo stato attuale<sup>17</sup> le seguenti categorie:

- Livelli Informativi Archeologici
- Livelli Informativi Tematici
- Livelli Cartografici di base

#### *Livelli Informativi Archeologici*

All'interno della macro categoria *Livelli Informativi Archeologici*<sup>18</sup> sono stati raccolti i tematismi relativi al dato prettamente archeologico, offrendo all'utente, con una percezione sincronica e diacronica, un quadro completo dei beni materiali relativi

<sup>17</sup> La piattaforma al momento ospita principalmente informazioni di carattere archeologico. Con il prosieguo della ricerca, tuttavia, si prevede un ampliamento del campo di indagine volto alla creazione di nuovi *layers* informativi, così da offrire un quadro completo del patrimonio culturale dell'area urbana, dall'antichità all'età moderna e contemporanea.

<sup>18</sup> Intesi nell'accezione polisemica scaturita dalle riflessioni operate in seno al progetto Mappa, delle quali si condividono appieno i presupposti e gli esiti. Il livello informativo archeologico costituisce l'unità minima di "catastazione spaziale dei dati" dotata di una potente forza generatrice di nuova conoscenza. Si veda ANICHINI-GATTIGLIA 2012, p. 34.

alle fasi più antiche della città sino alle soglie dell'era moderna. Raccolti secondo una struttura gerarchica ad albero, essi riflettono l'impostazione metodologica che costituisce il filo conduttore di tutto il progetto, dalla realizzazione della banca dati alla gestione del dato geografico e topografico in ambiente GIS<sup>19</sup>. I *layers* archeologici offrono all'utente non solo un quadro completo dell'esatta collocazione spaziale dei resti materiali variamente conservati nel tessuto urbano moderno ma anche la possibilità di interrogare il campo attributi collegato ad ogni *feature*, richiamando le informazioni custodite all'interno della banca dati implementata in PostgreSQL, attraverso gli appositi pulsanti di *query*. Questi ultimi danno accesso alle informazioni collegate ad ogni *feature* secondo gradi di approfondimento progressivo. Operando una *query*, infatti, su una singola *feature* il sistema restituisce il risultato di una prima interrogazione al database per mezzo della quale vengono fornite informazioni essenziali per la corretta identificazione dell'entità: livello di appartenenza della *feature*, codice identificativo univoco, denominazione, eventuali categorie e datazione, etc. (Fig. 4.9), secondo i parametri settati all'interno del file .map del motore cartografico (Fig. 4.10).

<sup>19</sup> Si veda *infra*, cap. 3.

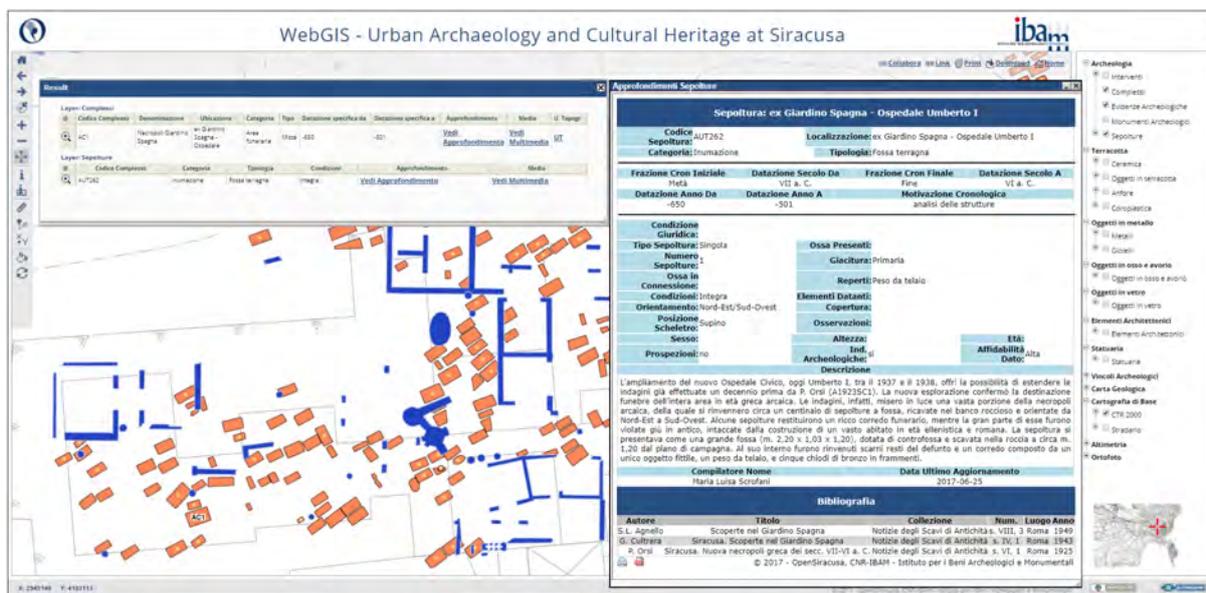


Fig. 4.11. WebGIS OpenSiracusa. Scheda di approfondimento completa come risultato di una query secondaria.

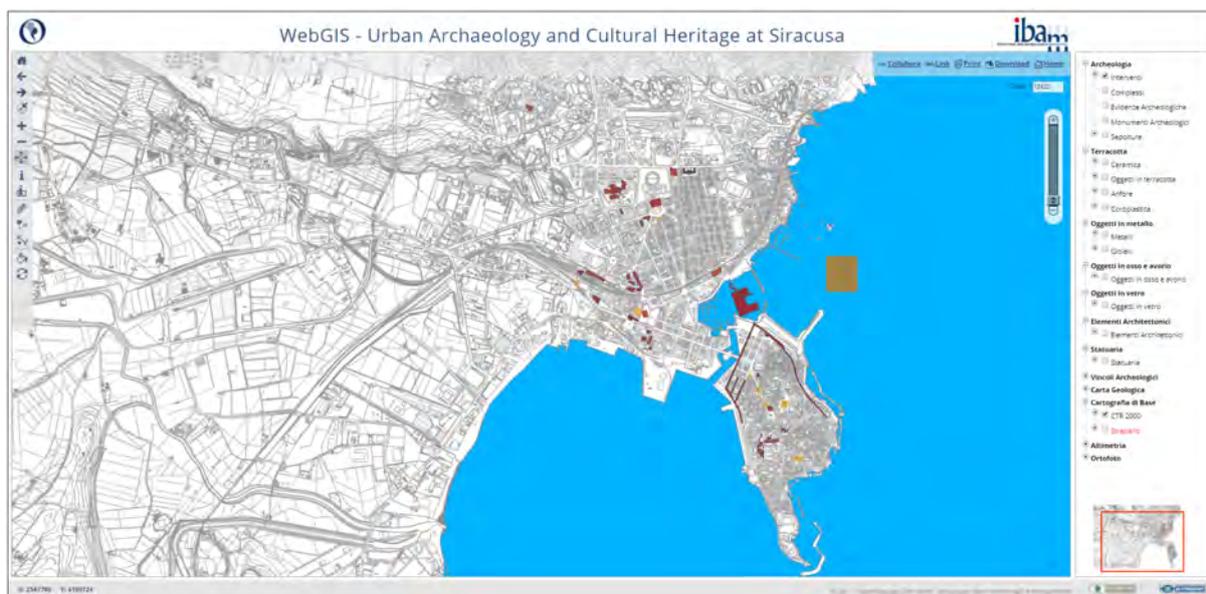


Fig. 4.12. WebGIS OpenSiracusa. Il layer Interventi.

Una panoramica completa dei dati pertinenti alla *feature*, invece, è raggiungibile dalla stessa finestra mediante un apposito hyperlink. Il collegamento ipertestuale genera una finestra dinamica (DHTML), tramite *script* appositamente implementato in PHP, con il risultato di un'interrogazione completa a tutti i campi delle tabelle ad essa

correlate, per mezzo di una semplice funzione di *join* (Fig. 4.11).

Alcuni livelli informativi, inoltre, consentono *queries* diversificate in base alla loro classe di appartenenza e per le quali si rimanda alla descrizione di dettaglio di ciascuna *layer* proposta di seguito.

L'utente viene accolto all'interno della

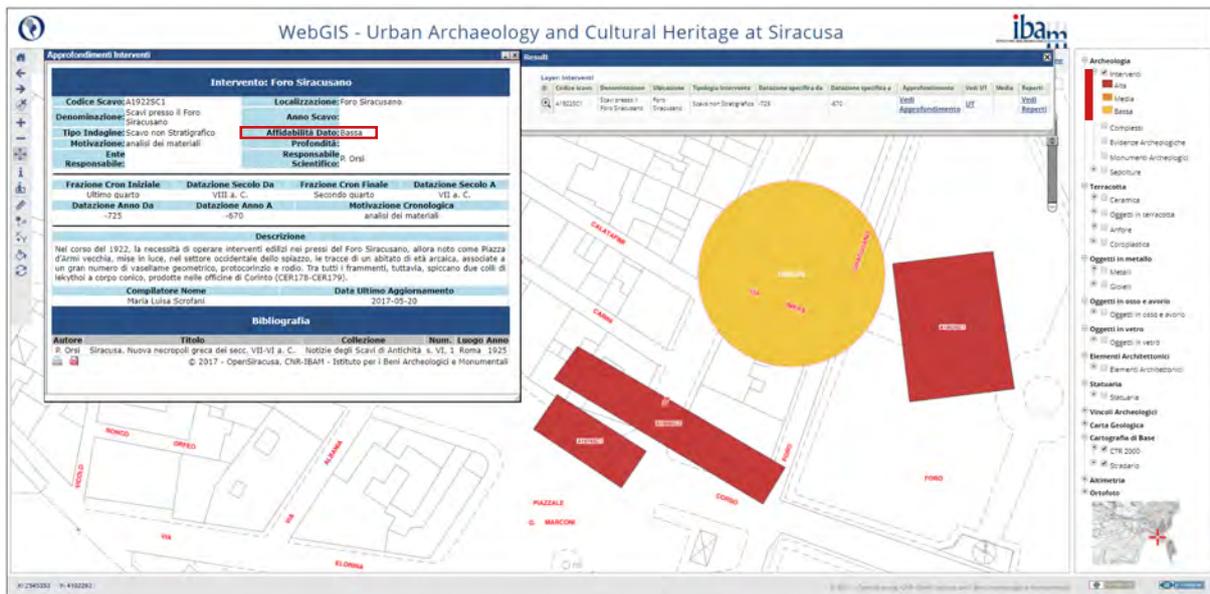


Fig. 4.13. WebGIS OpenSiracusa. Gestione del grado di affidabilità in ambiente WebGIS.

```

METADATA
"DESCRIPTION" "Interventi"
"RESULT_FIELDS" "cd_scv,scan,ubi,ogtd_scv,dtspda,dtspa,APPROF,UT,MEDIA,RE"
"RESULT_HEADERS" "Codice scavo,Denominazione,Ubicazione,Tipologia Intervento"
"RESULT_HYPERLINK" "APPROF|Vedi Approfondimento,UT|UT,MEDIA|Vedi Multi"
"ows_title" "Interventi"
END # Metadata

CLASS
Name "Alta"
EXPRESSION "Alta"
TEXT '{cd_scv}'
STYLE
  COLOR 176 0 0
  OUTLINECOLOR 0 0 0
  #OPACITY 75
  WIDTH 1.0
END
LABEL
WRAP "",
  COLOR 176 0 0
  #OUTLINECOLOR 255 0 0
  FONT "FreeSansBold"
  TYPE trueType
  SIZE 7
  POSITION AUTO
  PARTIALS TRUE
  STYLE
    GEOMTRANSFORM 'labelpoly'
    COLOR 255 255 255
    #OFFSET 3 2
  END # STYLE
END # Class

CLASS
Name "Media"
EXPRESSION "Media"
TEXT '{cd_scv}'
STYLE
  COLOR 188 107 8
  OUTLINECOLOR 255 170 0
  #OPACITY 75
  WIDTH 1.0
END
LABEL
WRAP "",
  COLOR 188 107 8
  #OUTLINECOLOR 255 0 0
  FONT "FreeSansBold"
  TYPE trueType
  SIZE 7
  POSITION AUTO
  PARTIALS TRUE
  STYLE
    GEOMTRANSFORM 'labelpoly'
    COLOR 255 255 255
    #OFFSET 3 2
  END # STYLE
END # Class

CLASS
Name "Bassa"
EXPRESSION "Bassa"
TEXT '{cd_scv}'
STYLE
  COLOR 188 107 8
  OUTLINECOLOR 255 170 0
  #OPACITY 75
  WIDTH 1.0

```

Fig. 4.14. WebGIS OpenSiracusa. Personalizzazione del tematismo sul map file relativo al grado di affidabilità degli interventi di scavo.

piattaforma OpenSiracusa con una panoramica generale degli interventi archeologici condotti all'interno del centro urbano, acquisendo immediatamente la percezione delle indagini che hanno interessato il sottosuolo della città nel corso di numerosi secoli di ricerca, prima antiquaria e poi archeologica *stricto sensu*. Il livello Interventi, infatti, custodisce al suo interno un ricchissimo patrimonio informativo desunto da un ventaglio di fonti variegato, dalla breve notizia di recuperi occasionali ai più ampi lavori di sintesi su campagne di scavo programmate, per le quali non si è fatto ricorso ad alcun discrimine, dal momento che qualunque informazione, dalla più sintetica alla più analitica, concorre alla creazione di una base della conoscenza completa ed esaustiva. Con l'obiettivo, tuttavia, di orientare l'utente verso una corretta lettura del dato archeologico, e di conseguenza delle fonti

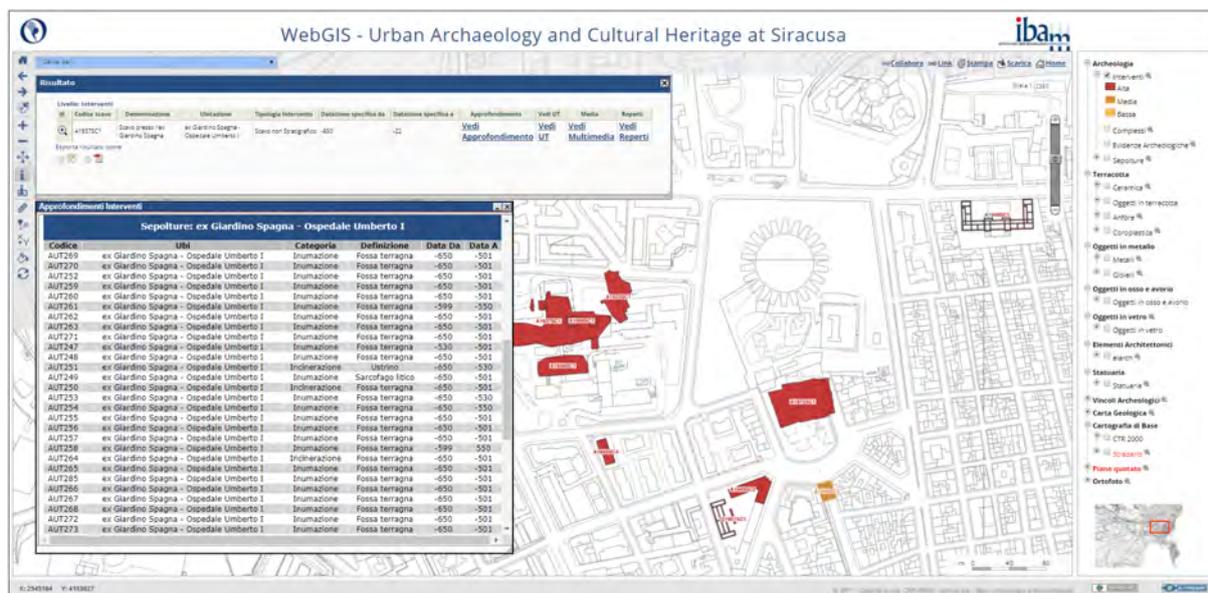


Fig. 4.15. WebGIS OpenSiracusa. Risultato della query sulle tabelle Evidenze Archeologiche e Sepulture.

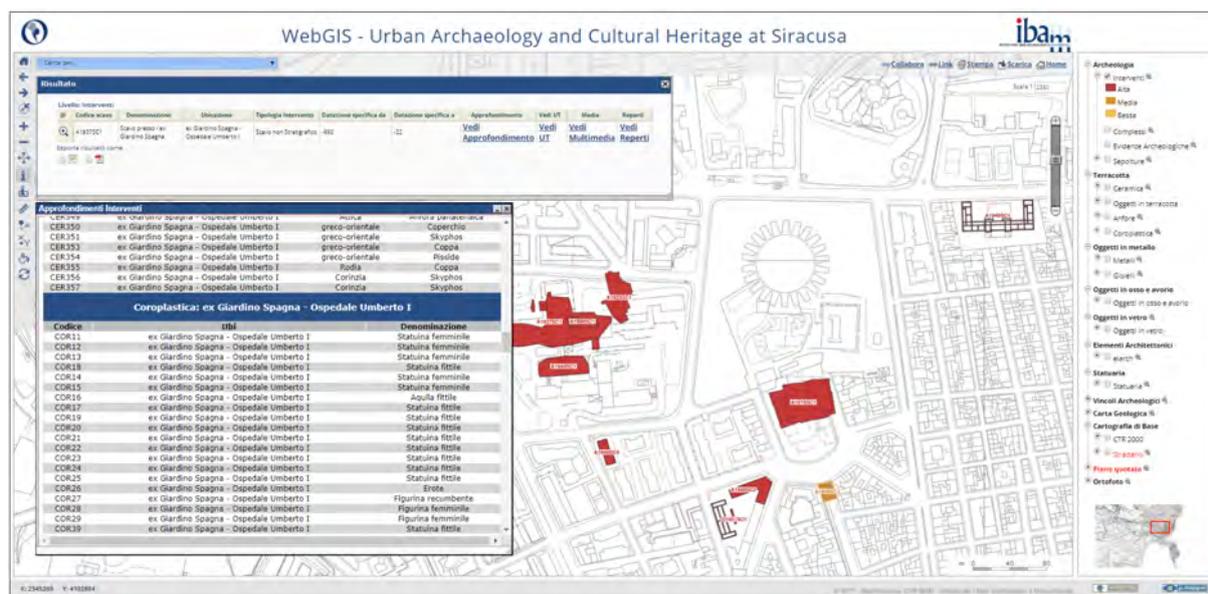


Fig. 4.16. WebGIS OpenSiracusa. Risultato della query sulle tabelle reperti archeologici.

ad esso correlate, si è scelto di caratterizzare maggiormente il *layer* per mezzo di un tematismo creato sulla base dell'attributo demandato all'identificazione del grado di affidabilità del dato censito e georiferito all'interno del database (Fig. 4.13-4.14). A colpo d'occhio, dunque, l'utente ha percezione degli interventi per i quali si è in pos-

sesso di dati (archeografici) tali da consentire una precisa geolocalizzazione nell'area urbana, ai quali è stato assegnato un coefficiente di affidabilità di georeferenziazione *Alto* (in rosso); ad un livello *Medio* (in arancio) sono stati assegnati tutti i sondaggi per i quali si dispone di informazioni sufficienti ad essere ubicati all'interno di uno spazio

ben definito (quale può essere una piazza, una strada o un edificio) ma non tali da offrire una definizione areale univoca; ad un grado di affidabilità *Basso* (in giallo), infine, sono associati gli interventi per i quali si dispone di informazioni generiche che consentono la geolocalizzazione in un'area più o meno vasta. Per tale tipologia di interventi si è scelto di utilizzare una *feature* poligonale/circolare, di modo che il grafo utilizzato, insieme al tematismo ad esso associato, consentisse una lettura più corretta del dato geografico (Fig. 4.13).

Ciascuna *feature* riproduce un intervento di indagine riconducibile ad un'unica attività archeologica circoscrivibile ad una unità spaziale definita e a sè stante. Allo stesso tempo l'intervento si configura quale oggetto contenitore: al suo interno, infatti, e correlata ad esso è una moltitudine di dati, dalle strutture ai reperti in esso rinvenuti.

Per tale motivo e per rendere maggiormente intelligibile il patrimonio informativo ad esso associato, si è scelto di rendere automatica una *query*, visibile nella finestra di interrogazione primaria della *feature*, sui record collegati all'intervento stesso per mezzo di un rapporto uno a molti. In tal modo, l'utente potrà avere sotto mano tutto ciò che è stato riportato alla luce nel corso di una specifica indagine (strutture, sepolture, reperti, etc.) (Figg. 4.15-4.16).

Alla pari dell'entità *Intervento*, il *layer Complessi* materializza su base geospaziale *features* ideate e gestite quali contenitori di oggetti. Concepito quale rappresentazione di porzioni del tessuto urbano ben definibili, dal punto di vista geografico e tipologico, e caratterizzate da una forte omogeneità di funzioni e significati attribuiti dall'uomo ad una determinata area nel corso del tempo, il *layer* offre una percezione immediata della

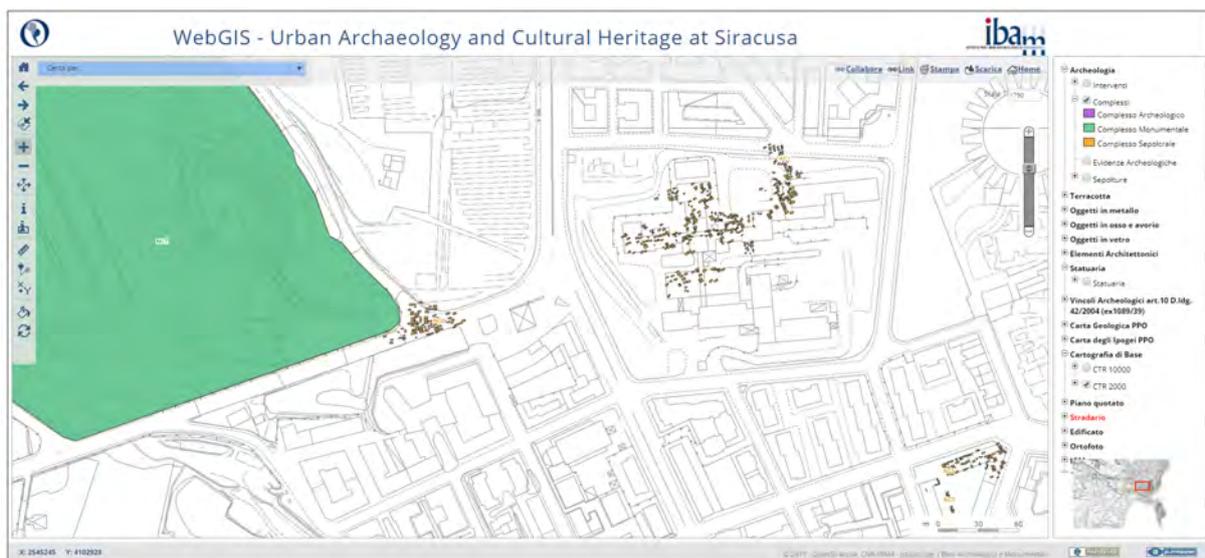


Fig. 4.17. WebGIS OpenSiracusa. Tematismo del layer *Complessi*.

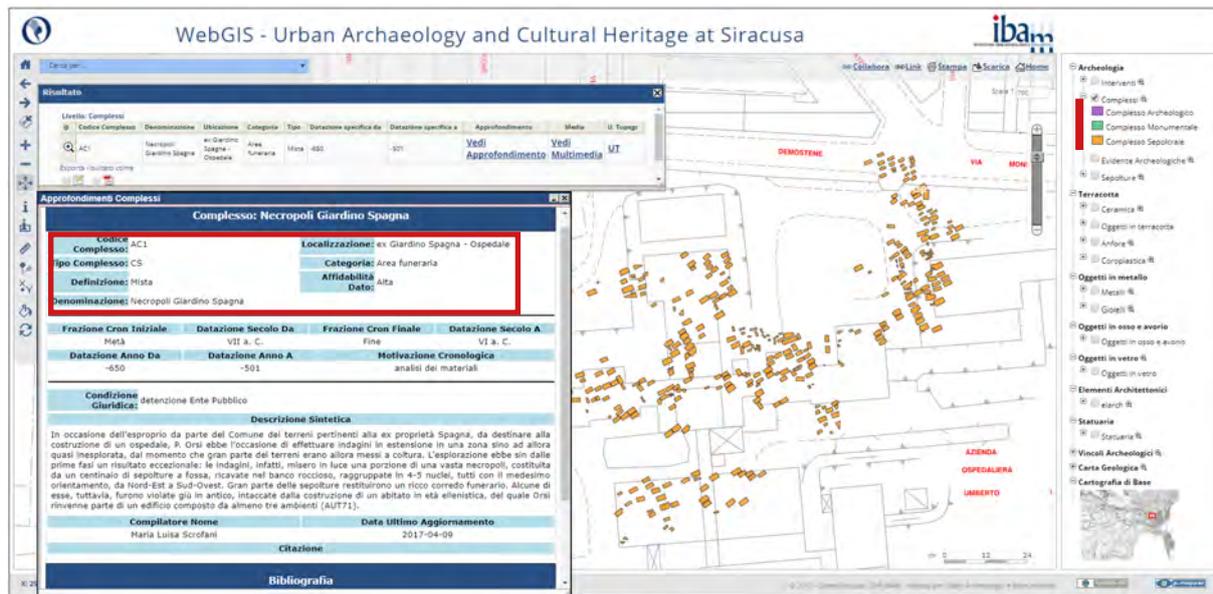


Fig. 4.18. WebGIS OpenSiracusa. Categorizzazione multilivello del layer *Complessi*.

destinazione funzionale del suolo urbano nel corso dei secoli. Relativamente al campo degli attributi si è scelto di operare una distinzione macro-tipologica che mettesse in luce e rendesse immediatamente perspicua la destinazione d'uso di una determinata area archeologica, sepolcrale o monumentale (Fig. 4.17), demandando l'ulteriore specificazione ai campi compilativi della tabella ad essi correlata (Fig. 4.18).

Seguendo un percorso logico che conduce dal generale al particolare, dal contenitore al contenuto, l'unità minima di riferimento, perno dell'intera struttura dati, diviene l'Unità Topografica, materializzata all'interno della piattaforma WebGIS nei *layers Monumenti*, *Evidenze Archeologiche* e *Sepolture*, atti a contenere informazioni e dati relativi tanto ai più ampi e articolati monumenti che caratterizzano ancora oggi il paesaggio urbano quanto ai più piccoli lacerti di strutture

antiche che, nonostante la frequente e inesorabile lacunosità, costituiscono elementi essenziali per una lettura esaustiva della storia della città e della sua evoluzione. I *layers* sono resi con grafo poligonale per offrire una visione quanto più fedele della realtà, ad eccezione del livello demandato alla descrizione delle sepolture, per le quali si è scelto di inglobare il dato geografico all'interno del *layer Complessi*, debitamente categorizzato sotto la voce di *Complesso Sepolcrale* (vd. *supra*), e di scindere le informazioni di dettaglio all'interno di un *layer* puntuale dedicato, al fine di agevolare le operazioni di interrogazione del *dataset* per ogni singola sepolture (Fig. 4.19). All'interno del livello *Sepolture*, dunque, ogni *feature* puntuale contiene e offre all'utente tutte le informazioni utili a definire non solo l'orizzonte cronologico e gli aspetti tipologici, ma anche tutti quegli elementi, ad esempio tafonomici, atti

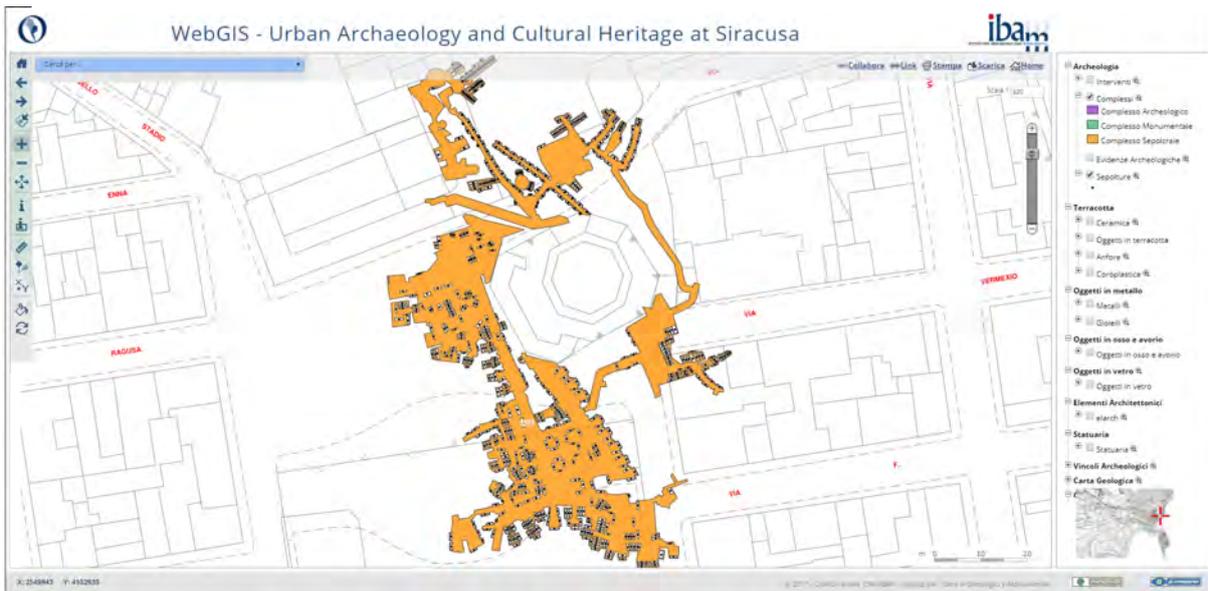


Fig. 4.19. WebGIS OpenSiracusa. Gestione del dato relativo alle singole sepolture.

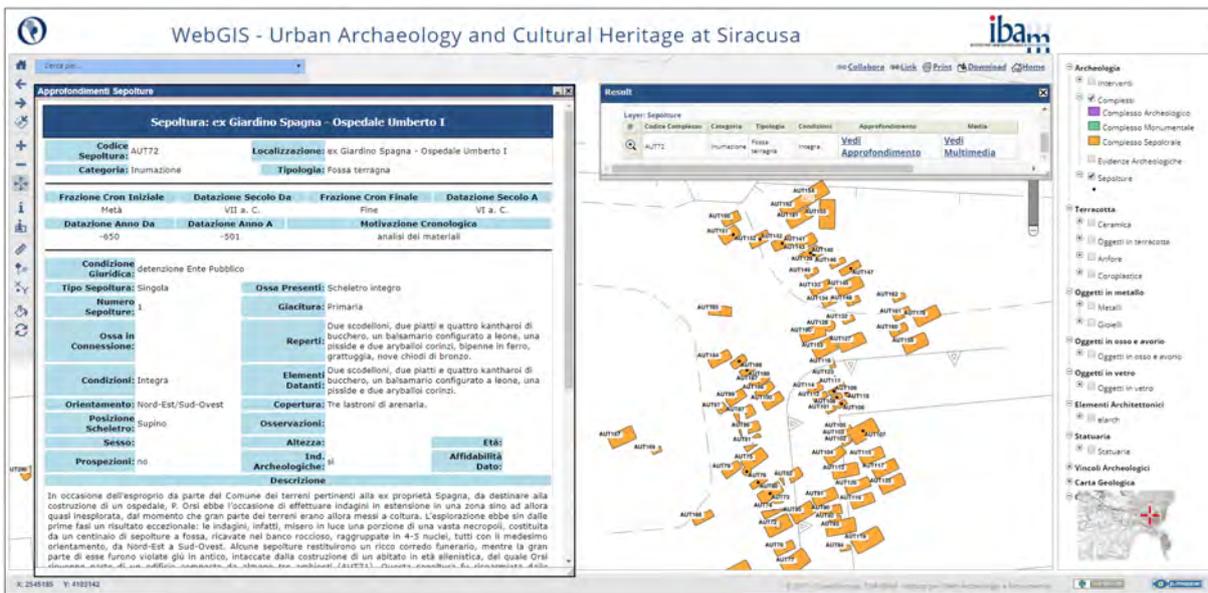


Fig. 4.20. WebGIS OpenSiracusa. Gestione del dato relativo alle singole sepolture.

a delineare un profilo completo di ogni singola sepoltura, della sua storia e degli aspetti più propriamente legati al contesto socio-culturale del singolo defunto (Fig. 4.20).

Con l'obiettivo di fornire uno strumento completo e capace di archiviare anche i dati più analitici, largo spazio è stato dedicato all'interno della piattaforma ai livelli infor-

mativi destinati a contenere le informazioni sui reperti rinvenuti nel sottosuolo di Siracusa, tanto quelli scoperti durante campagne di scavo programmate e ad ampio respiro quanto quelli per i quali si dispongono di informazioni sommarie, spesso frutto di rapide segnalazioni di rinvenimenti fortuiti. Il macro-livello *Reperti*, dunque, così come è

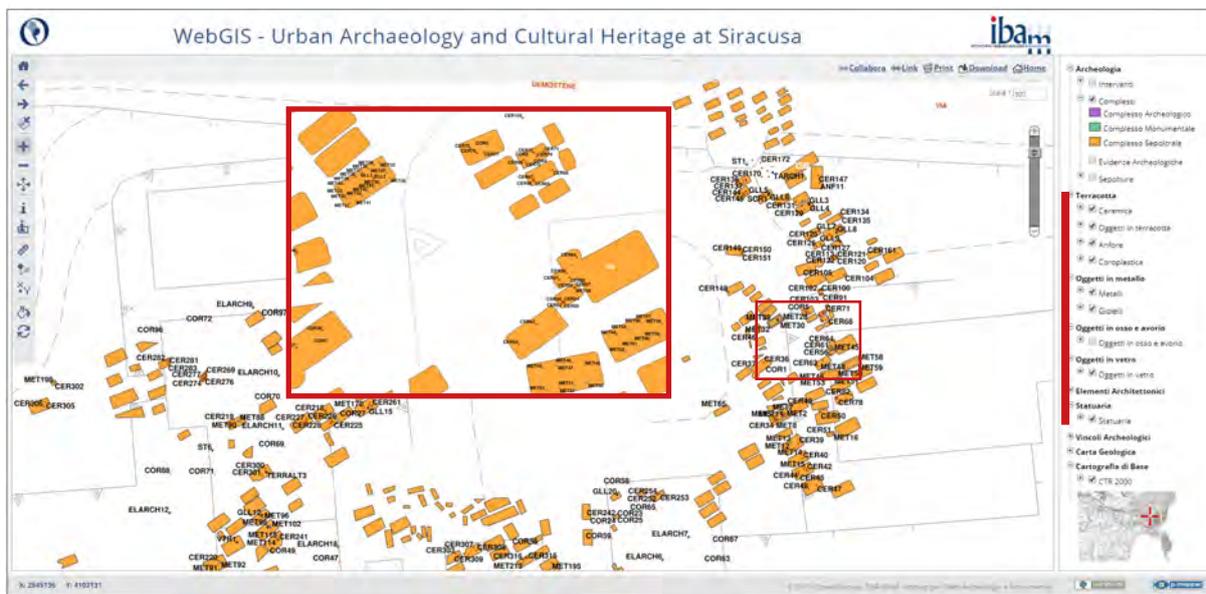


Fig. 4.21. WebGIS OpenSiracusa. Gestione del dato relativo ai Reperti. Panoramica generale e visione di dettaglio.

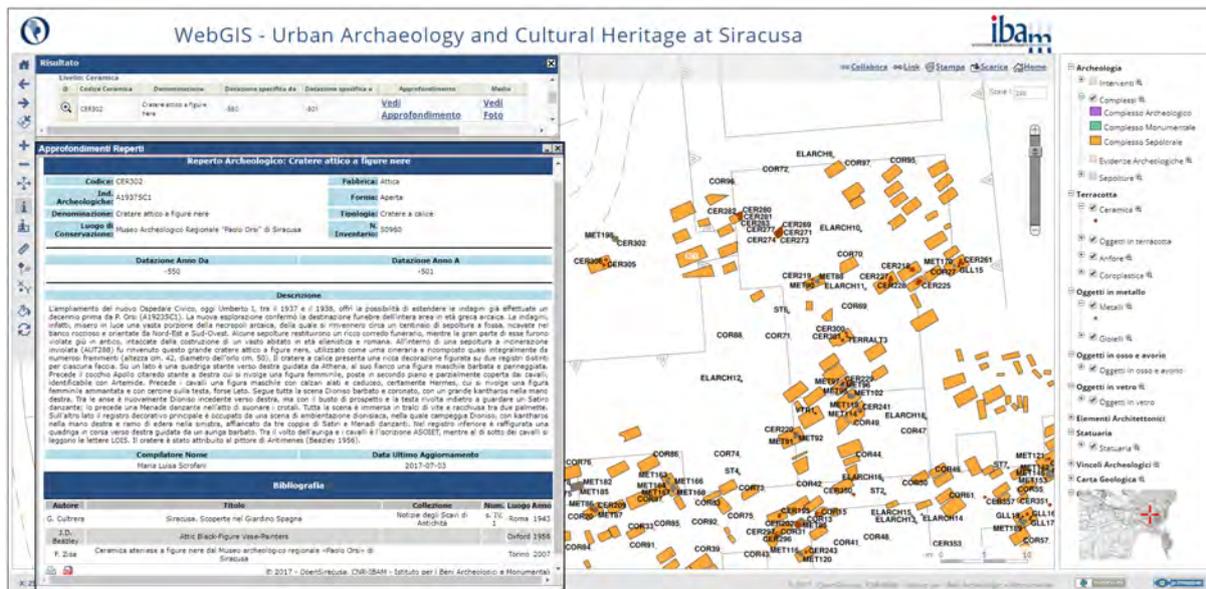


Fig. 4.22. WebGIS OpenSiracusa. Gestione del dato relativo ai Reperti. La scheda relativa ai reperti ceramici.

stato ideato e progettato nella struttura della banca dati, funge da contenitore logico di numerosi sottolivelli, categorizzati per questioni di coerenza e di integrità del dataset sulla base della loro consistenza materiale (terracotta, metallo, pietra, osso e avorio, vetro, etc.) e materializzati all'interno della piattaforma WebGIS per mezzo di singoli

layers puntuali (Fig. 4.21). Ciascuna feature puntuale, dunque, consente il reperimento delle informazioni di dettaglio relative al singolo reperto, per il quale ampio spazio è dato alla descrizione analitica che contempla qualunque tipo di dato (dalla cronologia alla tipologia, dal luogo di produzione a quello di conservazione attuale) (Fig. 4.22).

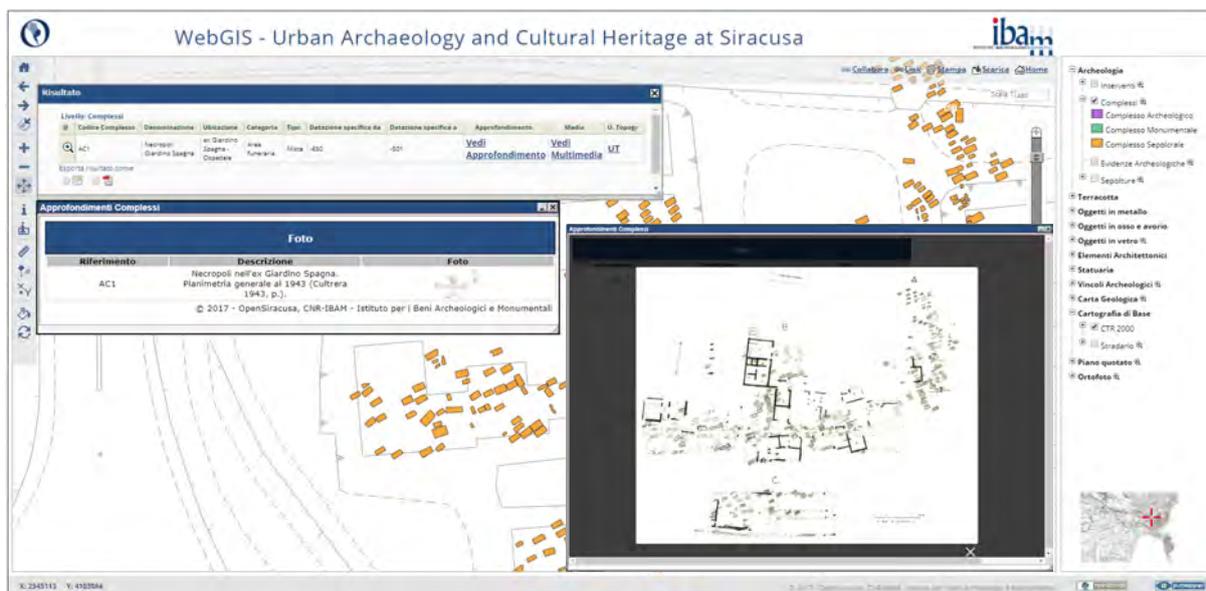


Fig. 4.23. WebGIS OpenSiracusa. Gestione del dato multimediale archeografico.



Fig. 4.24. WebGIS OpenSiracusa. Gestione del dato multimediale grafico.

Qualunque lavoro di sintesi archeologica non può prescindere dall'analisi del cospicuo patrimonio grafico, cartografico e multimediale prodotto in varie forme e metodi, con un'affinamento di tecniche e tecnologie che ha seguito pedissequamente il pro-

gredire della disciplina archeologica attraverso i secoli. Un patrimonio informativo considerevole che qualunque studioso non può non tenere in considerazione: il dato archeografico (planimetrie, piante, sezioni, vedute assonometriche e prospettiche, etc.)



Fig. 4.25. WebGIS OpenSiracusa. Gestione del dato multimediale fotografico.

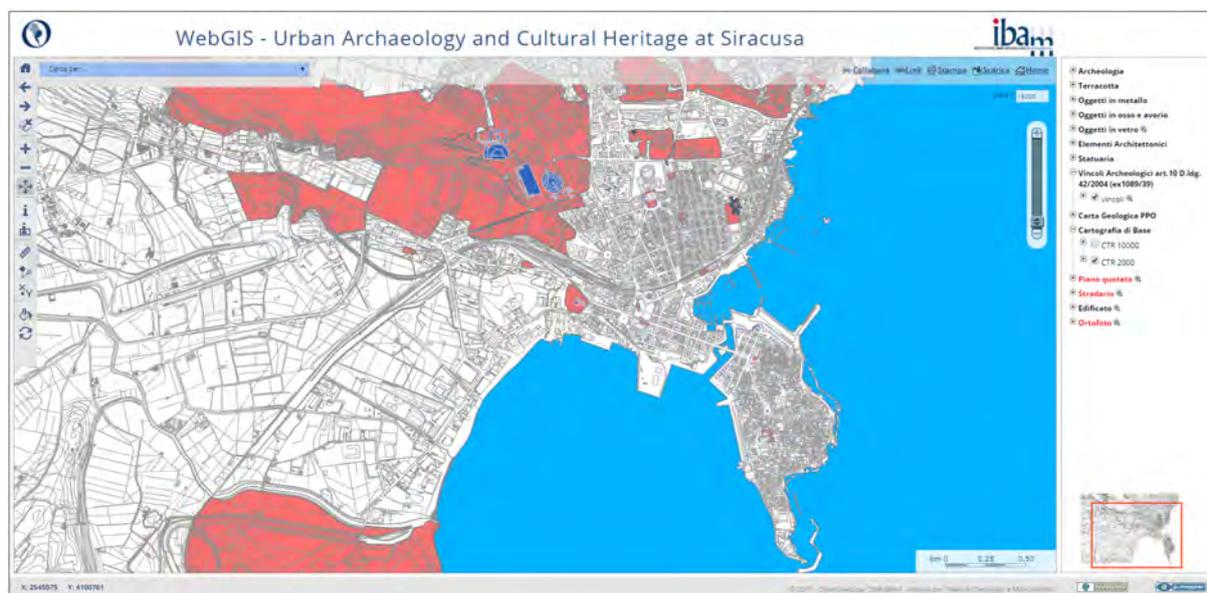


Fig. 4.26. WebGIS OpenSiracusa. I Vincoli Archeologici sul suolo urbano di Siracusa.

così come quello fotografico e grafico *tout court* divengono fonti essenziali di informazioni che difficilmente possono essere tradotte in dati testuali senza incorrere nel rischio di renderne solamente un'idea vaga. È con tale convinzione, e con il fine di fornire all'utenza uno strumento completo, che si è speso molto tempo nella raccolta, archiviazione, categorizzazione di una mole ingente di materiale multimediale, liberamente fruibile attraverso la piattaforma WebGIS.

Ogni *feature* pertinente ai livelli informativi archeologici, dal più ampio complesso al singolo reperto, è corredata, laddove disponibile, di elementi multimediali facilmente raggiungibili tramite la maschera di interrogazione primaria. Un collegamento ipertestuale, infatti, consente l'accesso agli archivi multimediali, contenenti tutta la documentazione archeologica, grafica e fotografica, che è stato possibile reperire nel corso dello

spoglio bibliografico di materiale edito (Fig. 4.23-4.25).

#### *Livelli Informativi Tematici*

I *Livelli Informativi Tematici* raccolgono qualunque tipologia di informazione, cartografica e di dettaglio, utile a ricreare un modello digitale dell'area urbana di Siracusa che si approssimi, per quanto è possibile, a quello reale. La georeferenziazione e la vettorializzazione di una grande quantità di dati cartografici ad ampia e piccola scala intende offrire un quadro quanto più vasto possibile all'interno del quale potere leggere correttamente sia il dato archeologico che lo sviluppo stesso del contesto urbano attraverso i secoli. Per tale motivo sono stati inseriti all'interno della piattaforma WebGIS alcuni *layers* tematici di varia natura demandati alla lettura del suolo e del sottosuolo della città. Nonostante la disponibilità di servizi WMS offerti dalla

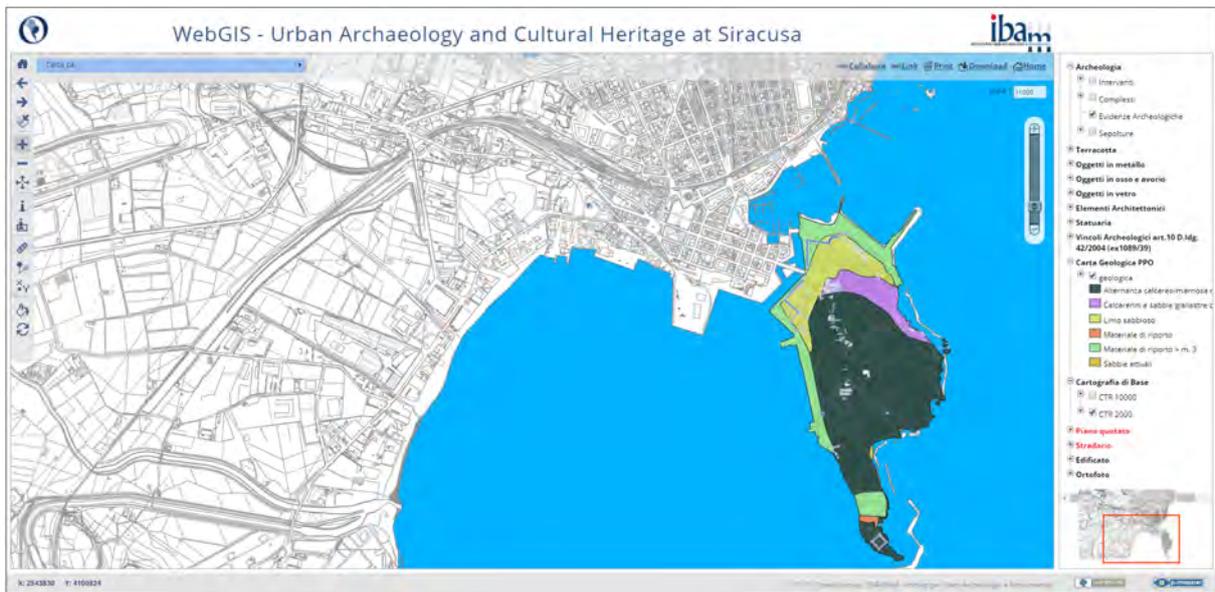


Fig. 4.27. WebGIS OpenSiracusa. La carta geologica del territorio di Ortigia.

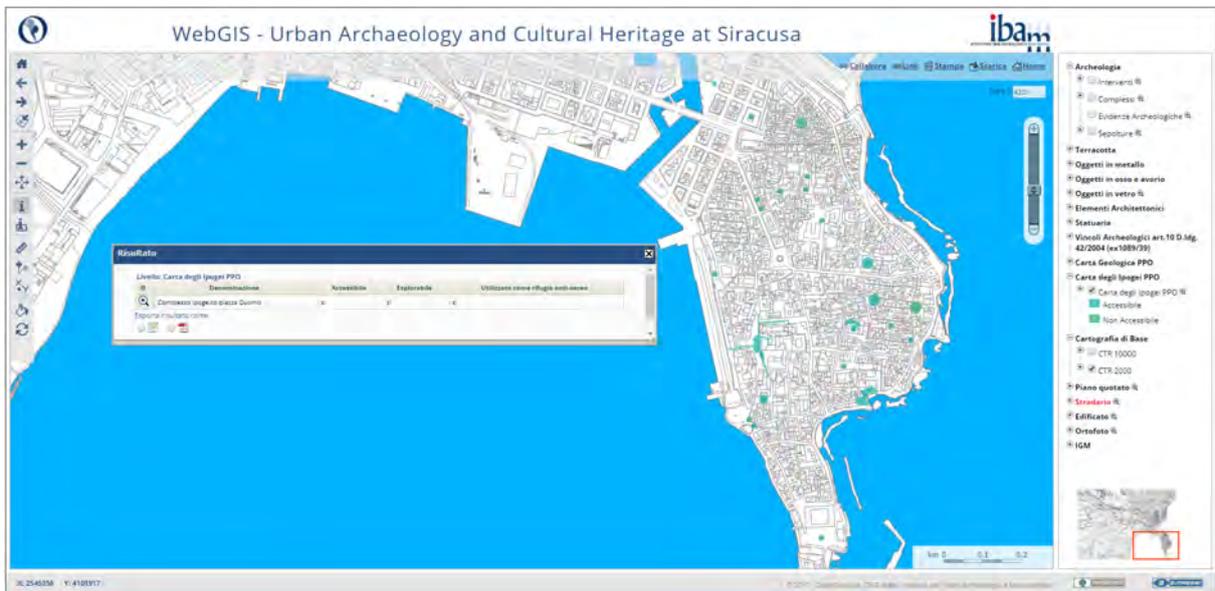


Fig. 4.28. WebGIS OpenSiracusa. La carta dei ipogei che insistono sul territorio di Ortigia.

Regione Sicilia per alcuni di tali tematismi, si è optato per l'acquisizione, la georeferenziazione e la vettorializzazione manuali in ambiente GIS, così da potere esportare singoli *shapefile*, di più facile e rapido accesso tramite motore cartografico MapServer, e creare una banca dati omogenea, standardizzata e maggiormente rispondente alle necessità del

progetto. La piattaforma allo stato attuale dispone di livelli dedicati alla visualizzazione e identificazione di:

- *Vincoli Archeologici* attualmente vigenti sul suolo urbano (art.10 D.lg. 42/2004 - ex1089/39)(Fig. 4.26); uno strumento che permette di fotografare la situazione vin-



Fig. 4.29. WebGIS OpenSiracusa. Il layer di dettaglio planimetrico dell'edificato moderno.

colistica attuale e di metterla in relazione e confrontarla con l'effettivo patrimonio archeologico sommerso censito, spesso ricadente al di fuori di tali aree;

■ *Carta Geologica* relativa attualmente al territorio di Ortigia, realizzata, in scala 1:2000, a seguito dello studio geologico-tecnico svolto per la progettazione esecutiva del nuovo Piano Particolareggiato di Ortigia, definitivamente approvato nel giugno del 2011<sup>20</sup> (Fig. 4.27).

■ *Carta degli Ipogei*. Anche in questo caso ci si è valse delle tavole prodotte, in scala 1:2000, per il già citato Piano Particolareggiato di Ortigia, debitamente georiferite e vettorializzate (Fig. 4.28). Tale tematismo ha ricadute trasversali tanto sul patrimonio archeologico, dal momento che alcuni di tali complessi ipogeici pertengono di diritto all'ambito del patrimo-

nio archeologico, quanto sulla corretta comprensione dell'attuale contesto urbano del quale la presenza di evidenze ipogee costituisce un aspetto altamente caratterizzante;

■ *Edificato moderno*. All'interno di tale livello si offre una visione completa dell'edificato, storico e moderno, per i quali si rende conto non solo dell'ingombro degli edifici ma anche, laddove disponibile, del dettaglio planimetrico (Fig. 4.29). La vettorializzazione di tale tipologia di informazioni non solo concorre ad una visione completa dell'attuale contesto urbano ma, spesso, costituisce un'informazione essenziale per la corretta geolocalizzazione di indagini di scavo condotte, in molti casi, all'interno di edifici storici e moderni, spesso a seguito di rinvenimenti fortuiti nel corso di interventi di restauro e recupero.

Tali livelli saranno ulteriormente arricchiti, con il prosieguo della ricerca, mediante l'ac-

<sup>20</sup> Si veda PPO 2011.



Fig. 4.30. WebGIS OpenSiracusa. Il dato altimetrico del terreno.

quisizione di dati pertinenti all'intero contesto urbano (ad es. per gli aspetti geomorfologici e litologici). Essenziale sarà la possibilità di accedere a informazioni relative alla presenza di sottoservizi, necessarie per una corretta lettura del sottosuolo e che, messe a sistema con l'ingente patrimonio archeologico censito e georiferito all'interno della piattaforma, possono concorrere alla creazione di uno strumento completo, capace di indirizzare al meglio lo sviluppo urbanistico futuro, nel pieno e totale rispetto del passato.

#### *Livelli Cartografici di Base*

Una corretta lettura del dato archeologico e tematico necessita di una base cartografica. A tale scopo sono state utilizzate le Carte Tecniche Regionali nelle scale 1:10000 e 1:2000, disponibili in formato *.dwg* presso gli uffici territoriali di competenza. La necessità, tuttavia, di disporre di

uno strumento agile e di semplice lettura, ha comportato un indispensabile lavoro di semplificazione della base cartografica originaria, volto all'eliminazione delle simbologie e delle informazioni che potessero impedire una più immediata comprensione del territorio urbano. Tale base semplificata è stata convertita in *shapefile* così da essere letta correttamente dal motore cartografico scelto per la realizzazione del WebGIS OpenSiracusa.

Allo stesso modo, le informazioni eliminate ed estrapolate dalla base cartografica sono state isolate e inglobate all'interno di specifici e distinti *shapefile* puntuali destinati alla visualizzazione dello *Stradario* e del *Piano Quotato*, costituito da punti altimetrici materializzati sul terreno (Fig. 4.30).

Il *layer* dedicato all'aspetto altimetrico del terreno riveste un'importanza fondamentale nell'ambito di un progetto che si



Fig. 4.31. WebGIS OpenSiracusa. Il layer Interventi materializzato su ortofotocarta.

prefigge la replicazione del contesto urbano, in tutte le sue sfaccettature, in un modello digitale completo. Da tale tipologia di informazione, infatti, deriva la possibilità di operare analisi spaziali e interrogazioni nel campo della tridimensionalità, all'interno di un ambiente, allo stato attuale per sua stessa natura, bidimensionale. La possibilità offerta, infatti, dagli applicativi GIS di creare modelli tridimensionali del terreno, tramite processamento di dati vettoriali (come le informazioni orientate alla registrazione dei valori altimetrici), concorre alla realizzazione di potenti strumenti di analisi del terreno. La creazione di un siffatto modello, per la cui precisione e massima affidabilità occorrerebbe un grado di dettaglio ben maggiore di quello attualmente offerto dal piano quotato estrapolato dalla base cartografica di riferimento, costituisce un obiettivo di primaria importanza nell'ottica di un avanzamento

concreto della ricerca volto alla realizzazione di modelli tridimensionali del terreno distinti per epoche che, attraverso una visione diacronica, possano consentire l'analisi dell'evoluzione urbana attraverso i secoli.

Quale ulteriore base cartografica si è scelto di rendere fruibile tramite piattaforma alcune ortofotocarte (Fig. 4.31) del centro urbano realizzate mediante voli con una risoluzione al terreno di 50 centimetri e la cartografia realizzata dall'Istituto Geografico Militare (IGM) in scala 1:25000 (Fig. 4.32), disponibili in formato raster tramite servizio regionale e nazionale WMS.

Il sistema geodetico-cartografico adottato per la realizzazione della piattaforma WebGIS è il Gauss-Boaga, fuso Est (EPSG 3004), al quale è stato allineato tutto il patrimonio informativo prodotto<sup>21</sup>.

<sup>21</sup> Per la scelta del sistema di riferimento e una panoramica sulle normative attuali si veda *supra*, cap. 4.



Fig. 4.32. WebGIS OpenSiracusa. La cartografia I.G.M. in scala 1:25000.

#### Funzioni di ricerca avanzata

L'interfaccia di Pmapper è corredata di *default* di alcune funzioni di ricerca avanzata. Le possibilità di configurazione offerte dal *client* consentono, anche in questo caso, un alto margine di personalizzazione della piattaforma per la quale sono state implementate specifiche funzioni di interrogazione avanzate su gran parte dei livelli informativi e tematici, per ognuno dei quali è possibile operare ricerche nel campo degli attributi specifici ad essi correlati (Fig. 4.33-4.34). Per quanto, infatti, possa risultare arduo estrapolare, e dunque offrire all'utenza, dati e informazioni quanto più oggettivi possibili da fonti e documenti di sintesi che per loro stessa natura costituiscono un momento esegetico, durante le fasi di lavoro e di realizzazione dei livelli informativi si è tentato di gestire il dato geospaziale in modo

tale da presentare un quadro quanto più scervo da interpretazioni, demandando all'ampio set di *queries* predisposte sulla piattaforma web la gestione delle risposte ai quesiti che potranno sorgere nell'utente durante la consultazione e l'uso di tale strumento.

L'avvio di una *query* genera automaticamente una selezione sia a livello geospaziale che sulla relativa banca dati, attivando un inquadramento spaziale, mediante una funzione di zoom automatico, e l'apertura della finestra di interrogazione primaria con il riepilogo dei record rispondenti ai parametri della ricerca effettuata. Dalla finestra di riepilogo è possibile operare sulla singola *feature*, attivando operazioni di zoom e generando una funzione di interrogazione secondaria che restituisce la scheda di approfondimento completa ad essa relativa e le altre funzioni di ricerca avanzate già illustra-

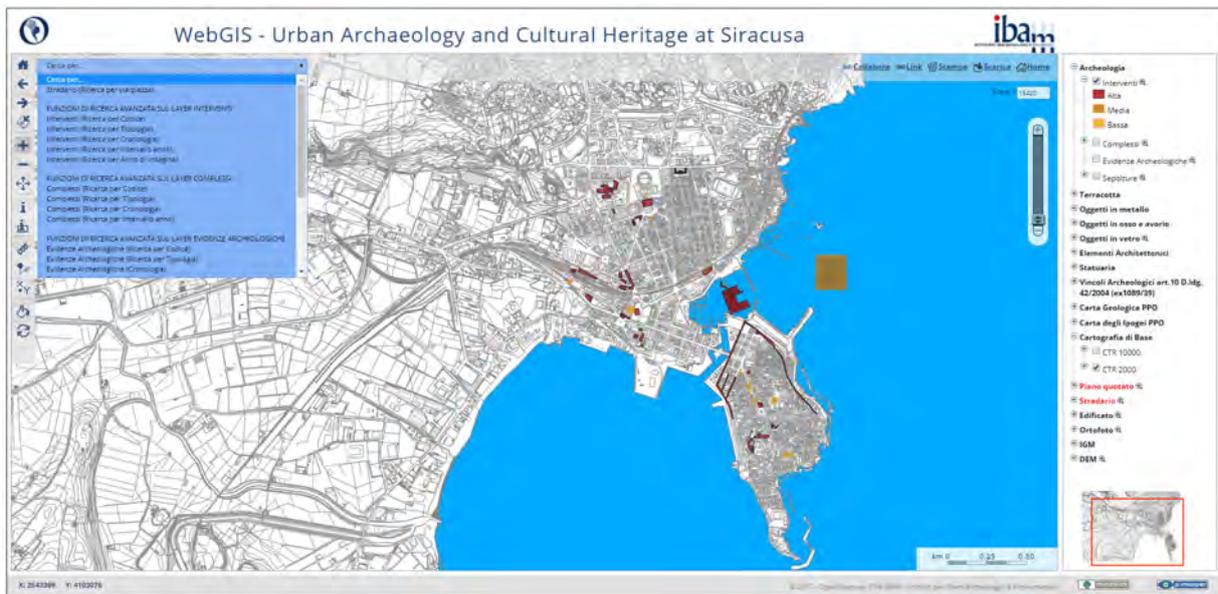


Fig. 4.33. WebGIS OpenSiracusa. Panoramica delle funzioni di interrogazione avanzate attivate sui livelli informativi.

```

<searchitem name="Interventi" description="FUNZIONI DI RICERCA AVANZATA SUL LAYER INTERVENTI">
</searchitem>

<searchitem name="cd_interventi" description="Interventi (Ricerca per Codice)">
<layer type="shape" name="interventi">

  <field type="s" name="cd_scv" description="Codice Intervento" wildcard="2">
    <definition type="options" connectiontype="ms" sort="asc" firstoption="*">
      <mslayer encoding="ISO-8859-1" keyfield="cd_scv" showfield="cd_scv"/>
    </definition>
  </field>
</layer>
</searchitem>

<searchitem name="tipologia_interventi" description="Interventi (Ricerca per Tipologia)">
<layer type="shape" name="interventi">
  <field type="s" name="ogtd_scv" description="Tipologia" wildcard="2">
    <definition type="options" connectiontype="ms" sort="desc" firstoption="*">
      <mslayer encoding="ISO-8859-1" keyfield="ogtd_scv" showfield="ogtd_scv"/>
    </definition>
  </field>
</layer>
</searchitem>

<searchitem name="cronologia_interventi" description="Interventi (Ricerca per Cronologia)">
<layer type="shape" name="interventi">

  <field type="s" name="prest" description="Preistoria" wildcard="2" operator="OR">
    <definition type="options" connectiontype="ms" sort="asc" firstoption="*">
      <mslayer encoding="ISO-8859-1" keyfield="prest" showfield="prest"/>
    </definition>
  </field>
  <field type="s" name="prtst" description="Eta' Protostorica" wildcard="2" operator="OR">
    <definition type="options" connectiontype="ms" sort="desc" firstoption="*">
      <mslayer encoding="ISO-8859-1" keyfield="prtst" showfield="prtst"/>
    </definition>
  </field>
  <field type="s" name="greca" description="Eta' greca" wildcard="2" operator="OR">
    <definition type="options" connectiontype="ms" sort="desc" firstoption="*">
      <mslayer encoding="ISO-8859-1" keyfield="greca" showfield="greca"/>
    </definition>
  </field>
  <field type="s" name="romana" description="Eta' romana" wildcard="2" operator="OR">
    <definition type="options" connectiontype="ms" sort="desc" firstoption="*">
      <mslayer encoding="ISO-8859-1" keyfield="romana" showfield="romana"/>
    </definition>
  </field>
  <field type="s" name="trdant" description="Eta' Tardo antica" wildcard="2" operator="OR">

```

Fig. 4.34. WebGIS OpenSiracusa. Stralcio di codice relativo alle funzioni di interrogazione avanzata.

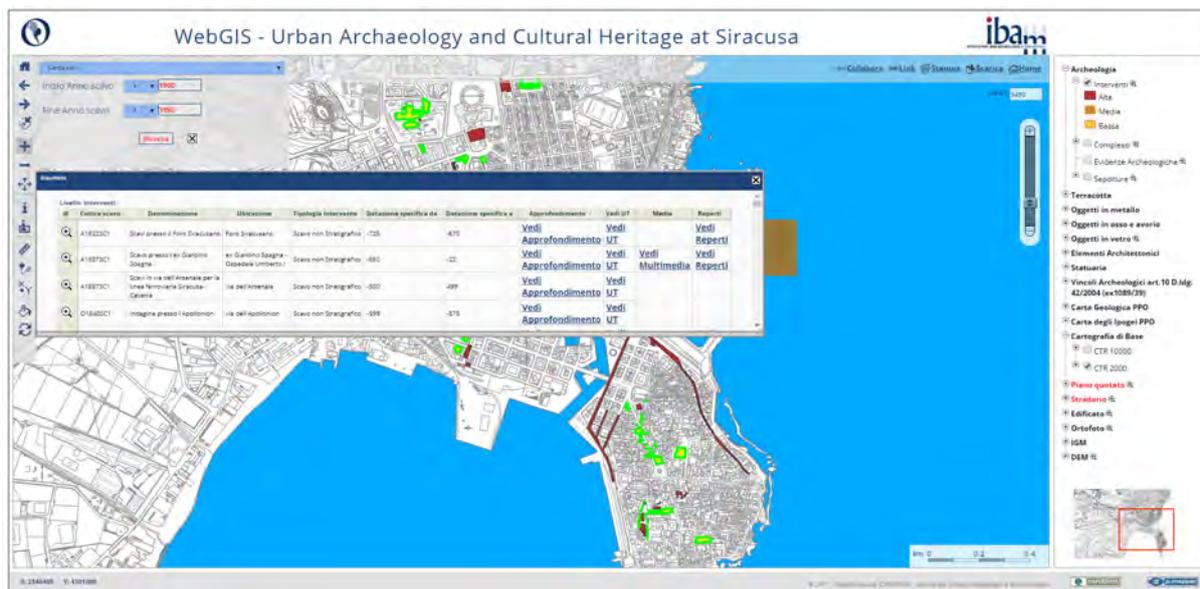


Fig. 4.35. WebGIS OpenSiracusa. Risultato di una query avanzata.

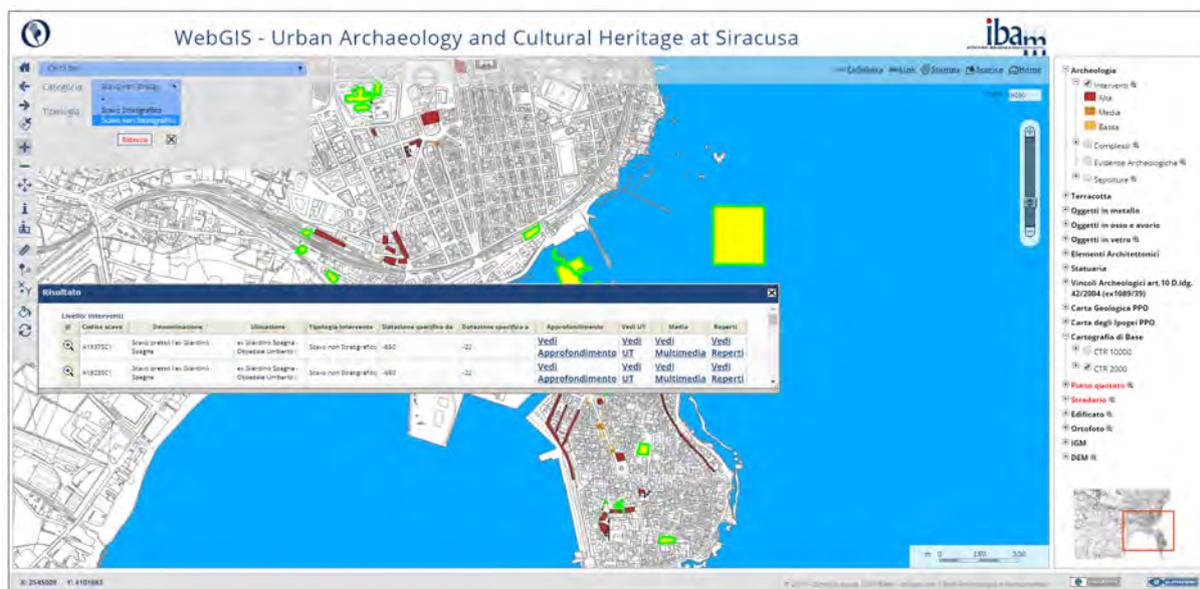


Fig. 4.36. WebGIS OpenSiracusa. Criterio di categorizzazione del layer Interventi.

te per i livelli informativi (Fig. 4.35). Tale sistema offre, dunque, all'utente la possibilità di operare e gestire in completa autonomia le interrogazioni spaziali sui *layers* di interesse, garantendo un grado di approfondimento delle informazioni versatile e confacente alle specifiche esigenze.

Le funzioni di interrogazione avanzata sono attualmente attive su tutti i *Livelli*

*Informativi Archeologici* (*Interventi*, *Complessi*, *Evidenze Archeologiche*, *Sepulture* e *Reperti*), su alcuni *Livelli Informativi Tematici* (*Carta degli Ipogei*, *Edificato*) e sul *layer Stradario*, pertinente ai *Livelli Cartografici di base*.

Considerata l'affinità di operazioni disponibili su alcuni di tali livelli informativi, in questa sede si procederà alla descrizione di un campione di casi rappresentativo

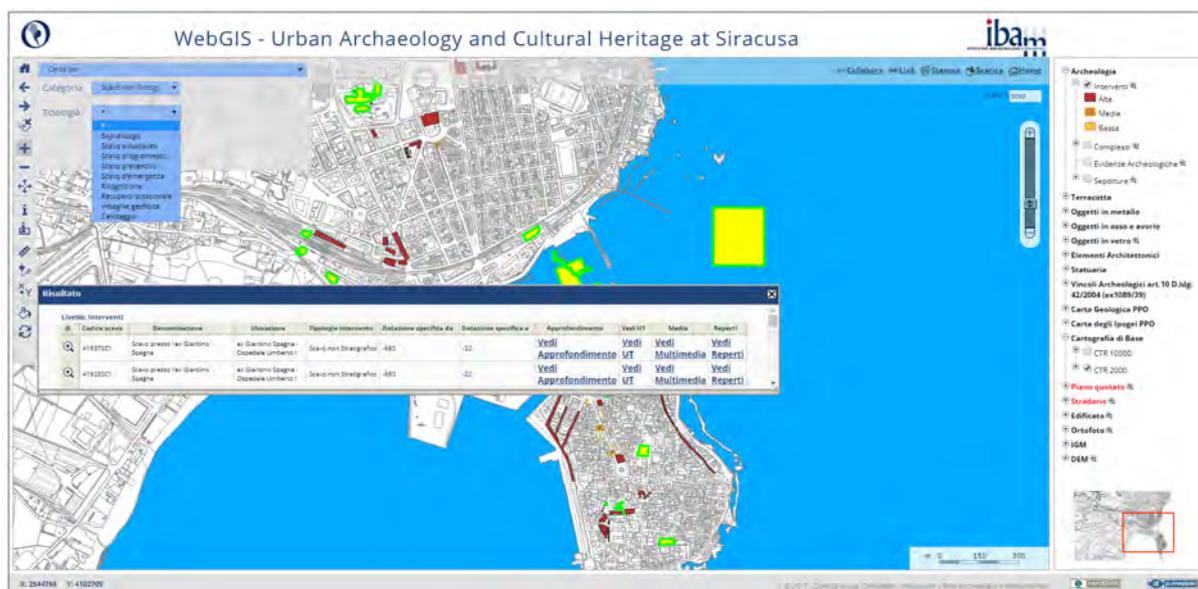


Fig. 4.37. WebGIS OpenSiracusa. Tipologie di Interventi richiamabili da query.

dell'intero processo di costruzione e funzionalità delle *queries* implementate all'interno della piattaforma.

Le funzioni di ricerca avanzata sui *layers* archeologici offrono la possibilità di esplorare il contenuto informativo di tali livelli sulla base dei dati tipologici e cronologici.

La ricerca per tipologia di intervento opera sul campo demandato all'identificazione delle metodologie, degli scopi e degli obiettivi che hanno spinto alla conduzione di indagini operate in vario modo e tempi nel sottosuolo del centro urbano. Il campo è collegato ad un vocabolario chiuso all'interno del quale si propone una classificazione sommaria degli aspetti tipologici. Gli interventi, infatti, sono classificati innanzitutto in una macro-categoria atta ad individuare la metodologia di scavo che ha caratterizzato l'indagine, distinguendo preliminarmente gli interventi eseguiti scrupolosamente

secondo i dettami della disciplina archeologica e durante i quali è stata prodotta una ricca documentazione di dettaglio da quelli condotti con poca o nessuna attenzione alle relazioni stratigrafiche e alla loro registrazione scrupolosa<sup>22</sup> (Fig. 4.36). La stessa finestra di *query* consente di operare interrogazioni anche su un campo volto alla registrazione della tipologia specifica di intervento (Fig. 4.37). Tale campo, collegato ad un vocabolario chiuso, permette l'identificazione e la selezione spaziale degli interventi distinti in:

<sup>22</sup> Naturalmente tale tipologia di indagine caratterizza soprattutto gli interventi condotti prima degli anni Settanta. Tra la fine dell'Ottocento e primi decenni del Novecento l'opera pionieristica di P. Orsi a Siracusa preannunciava già un avanzamento nel rigore metodologico della disciplina che si concretizzò e trovò una normalizzazione solo molti decenni dopo, con la standardizzazione delle procedure e della documentazione analitica.

■ *Sopralluogo*. Semplici interventi di accertamento da parte degli enti preposti alla tutela, spesso a seguito di segnalazioni.

■ *Scavo subacqueo*. Interventi e indagini sia di natura stratigrafica che volti a campagne di rilievo e di registrazione delle evidenze conservate al di sotto del livello del mare. Le profonde trasformazioni geomorfologiche che hanno interessato fortemente le coste di Siracusa, per lo più con fenomeni di bradisismo, hanno causato l'inevitabile arretramento e abbassamento della linea di costa e lo sprofondamento delle evidenze archeologiche, che sono entrate *de facto* nel dominio dell'archeologia subacquea<sup>23</sup>.

■ *Scavo programmato*. Indagine conoscitiva condotta con metodo stratigrafico da un *team* di ricerca.

■ *Scavo preventivo*. Indagine conoscitiva condotta al fine di verificare l'eventuale interesse archeologico in un'area destinata a lavori pubblici<sup>24</sup>.

■ *Scavo d'emergenza*. Indagini, spesso fortemente condizionate dai tempi e dalle necessità del cantiere, effettuate a seguito del rinveni-

mento di un deposito archeologico nel corso di lavori edili.

■ *Ricognizione*. Indagine di superficie non invasiva, raramente condotta in contesti urbani.

■ *Recupero occasionale*. Si tratta per lo più di segnalazioni di rinvenimenti a seguito di interventi non assistiti o non autorizzati. Tale tipologia di intervento causa nella gran parte dei casi la perdita definitiva delle relazioni stratigrafiche e, a volte, dei reperti.

■ *Indagine geofisica*. Intervento conoscitivo non invasivo e non distruttivo, volto all'individuazione di anomalie nel sottosuolo, capaci di segnalare la presenza di depositi archeologici (strutture, sepolture, reperti, etc.). La possibilità di indagare il sottosuolo velocemente, di evidenziare la presenza di strutture sepolte e persino di apprezzarne lo stato di conservazione rende le indagini geofisiche uno dei migliori strumenti di conoscenza in campo archeologico, specialmente in contesti urbani dove le necessità della vita moderna non consentono di operare scavi in profondità e su larga scala<sup>25</sup>.

■ *Carotaggio*. Interventi di indagine invasiva volti al prelievo di campioni del terreno in profondità per l'analisi geologica.

23 Già le indagini condotte alla fine dell'Ottocento misero in luce i primi rinvenimenti subacquei. Basti pensare, inoltre, alla dibattuta questione degli antichi porti di Siracusa, le cui strutture, e non solo, giacciono oggi sul basso fondale marino.

24 Prassi recepita solo di recente in Italia: già prevista dal Codice per i beni culturali e del paesaggio, D.Lgs. 42/2004, ma resa realmente operativa a seguito del nuovo Codice degli Appalti, D.Lgs. 50/2016.

25 L'esperienza già condotta a Catania nell'ambito del progetto *OpenCity* ha ampiamente dimostrato l'efficacia di tale tipologia di indagine in contesti urbani pluristratificati (si veda LEUCCI *et alii* 2016). La piattaforma *OpenSiracusa* potrà essere ulteriormente implementata con l'immisione di dati provenienti da indagini geofisiche.

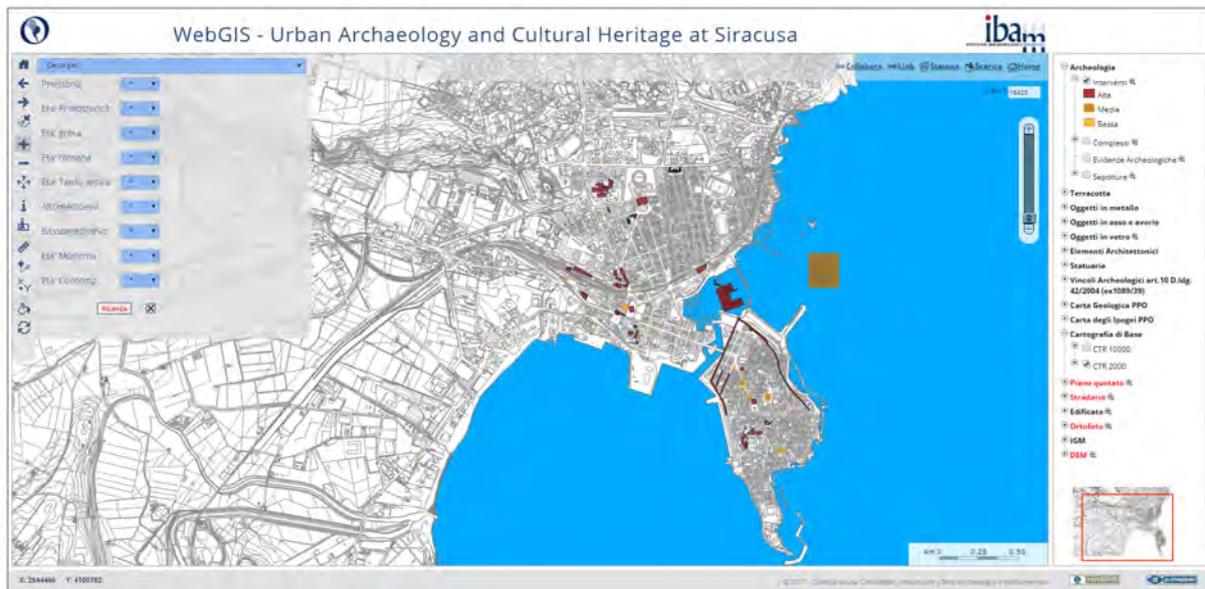


Fig. 4.39. WebGIS OpenSiracusa. Interrogazione avanzata sul campo demandato alla gestione delle macro-categorie temporali.

Le ulteriori funzioni di ricerca concernono l'aspetto cronologico, operando sui campi del database demandati alla definizione, generale o specifica, tanto del *range* cronologico del deposito archeologico rinvenuto in occasione dell'intervento quanto dell'anno in cui è stata effettuata l'indagine stessa.

Come si è già illustrato in occasione della descrizione della struttura della banca dati<sup>26</sup>, la gestione del dato cronologico costituisce un nodo cruciale per la corretta lettura del dato archeologico e, di conseguenza, dello sviluppo urbanistico attraverso i secoli. La natura stessa della fonte archeologica, tuttavia, nella maggior parte dei casi non consente di fissare datazioni univoche, bensì periodi molto generici di formazione o di uso di una superficie, di un edificio o di un manufatto, solitamente racchiusi entro un

*range*, definito da parametri *post quem* e *ante quem*, che raramente riesce a dare un'accuratezza inferiore ad un quarto di secolo. A tale criticità si aggiunge spesso l'incertezza cronologica ricavabile dalla documentazione edita che in alcuni casi offre unicamente ragionamenti per periodi molto ampi. Per potere gestire al meglio il tempo, dunque, si è fatto ricorso ad un duplice sistema cronologico, comprendente da una parte l'assegnazione a macro-periodi (Fig. 4.39), dall'altra la definizione di un arco temporale espresso in datazioni assolute, in formato numerico, che consentono un maggiore grado di accuratezza durante le fasi di interrogazione dei dati.

Limitatamente al livello informativo *Interventi*, inoltre, è stata predisposta una specifica *query* che opera nel campo demandato all'identificazione dell'anno di conduzione dell'indagine. Tale funzione consente di

<sup>26</sup> Vedi *supra*, cap. 4.



Fig. 4.40. WebGIS OpenSiracusa. Ricerca per anno di indagine.

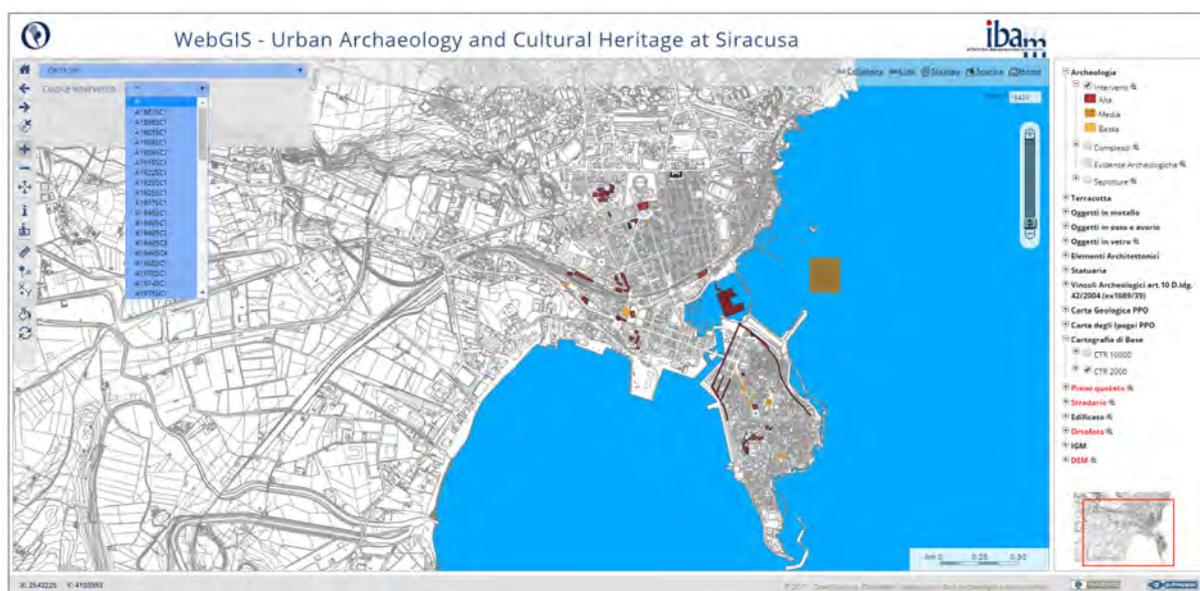


Fig. 4.41. WebGIS OpenSiracusa. Interrogazione spaziale per codice identificativo univoco.

operare ricerche per un singolo anno o per intervalli cronologici più o meno ampi, restituendo quale risultato una selezione degli interventi che rispondono ai parametri settati (Fig. 4.40). Una funzionalità che si rileva preziosa tanto per gli scopi più propriamente legati alla ricerca, in quanto consente di inquadrare i dati utili a ricostruire

la storia degli studi e delle indagini archeologiche che hanno interessato il centro urbano, tracciando il percorso compiuto dalla ricerca sul territorio, l'evoluzione dei suoi strumenti, dei suoi metodi e delle sue finalità, quanto alle esigenze legate alla pianificazione urbanistica.

Per ciascun livello informativo, infine, è

stata attivata una ricerca mirata all'individuazione delle *features* per codice identificativo univoco (Fig. 4.41), utile per reperire velocemente sul territorio le informazioni pertinenti a *Interventi, Evidenze archeologiche*, etc., richiamate nei campi descrittivi tramite riferimenti incrociati.

#### ARCHEOLOGIA E OPEN DATA

«I dati delle pubbliche amministrazioni sono formati, raccolti, conservati, resi disponibili e accessibili con l'uso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione che ne consentano la fruizione e riutilizzazione, alle condizioni fissate dall'ordinamento, da parte delle altre pubbliche amministrazioni e dai privati», è quanto si legge all'art. 50, comma 1 del Codice dell'Amministrazione Digitale<sup>27</sup>. La normativa, dunque, ha individuato sin dal 2005 l'importanza dell'adozione di dati aperti da parte delle Pubbliche Amministrazioni, così da consentire il loro riutilizzo a favore non solo di altre Amministrazioni, evitando la duplicazione di dati da parte di enti troppo spesso non avvezzi all'instaurazione di un proficuo dialogo (una prassi certamente onerosa in termini di costi e tempo), ma anche per favorire la loro fruizione presso qualunque cittadino e la più ampia e libera riutilizzazione.

La questione dell'accessibilità in rete e della libera circolazione delle informazioni costituisce un nodo cruciale anche in una disciplina come l'archeologia, dalla quale dipende la corretta tutela e il futuro del nostro patrimonio culturale. Basti pensare che gran parte degli interventi di interesse archeologico oggi muovono dalle necessità relative a cantieri edili più o meno estesi, la cui progettazione dipende in larga parte, in zone ad alto "rischio" archeologico, dalla possibilità da parte dell'archeologo incaricato di redigere una Valutazione dell'impatto archeologico (ViArch) di accedere ad una documentazione aggiornata presso gli enti territoriali di competenza. La possibilità, in tal senso, di potere disporre di uno strumento completo capace di raccogliere quanto è stato indagato, studiato e prodotto costituisce un'occasione unica di avanzamento in tale campo, volto a modelli maggiormente efficaci di *governance* capaci di creare un rapporto integrato tra conoscenza e tutela del patrimonio culturale e pianificazione territoriale sostenibile e rispettosa del patrimonio ancora sommerso.

Nella ferma convinzione della necessità di strumenti *open source* e *open data*, capaci di veicolare conoscenza, di favorire una maggiore tutela del bene archeologico e culturale e al contempo le necessarie spinte al progresso in campo urbano e territoriale, il WebGIS OpenSiracusa è profondamente orientato alla libera condivisione dei dati e delle informazioni da esso veicolate.

<sup>27</sup> D.Lgs. 82/2005 rivisto e integrato dal D.Lgs. 179/2016.

La piattaforma *web-based*, infatti, è stata concepita e progettata secondo gli standard definiti dall'*Open Geospatial Consortium* (OGC) relativi ai contenuti, ai servizi e ai criteri di interoperabilità di dati geografici aperti ed estensibili. Il WebGIS OpenSiracusa consente non solo la visualizzazione a schermo e la consultazione dei livelli informativi ma anche il riuso di tali dati, grazie alla possibilità offerta di accedere ai contenuti della piattaforma, per mezzo

di *standard* OWS (OGC Web Services), da qualunque ambiente GIS, desktop o server.

I livelli informativi, infatti, saranno rilasciati, dopo la loro validazione, in formato aperto con licenze CC BY e CC BY SA<sup>28</sup> nel fermo rispetto della proprietà intellettuale, per mezzo della registrazione della paternità intellettuale dei contenuti tramite standard DOI (*Digital Object Identifier*).

---

28 <http://www.creativecommons.it/>.

## **PARTE TERZA**

### **“PATRIMONIO AL FUTURO”**



## CAPITOLO 5

### CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il titolo di quest'ultima sezione richiama volutamente un recente volume di G. Volpe che raccoglie alcune considerazioni e suggestioni, a ridosso della riforma del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo, su nuove e innovative metodologie di approccio al nostro patrimonio culturale<sup>1</sup>.

Il concetto di innovazione che fa ripetutamente capolino tra tali pagine e riflessioni non si riferisce, come afferma a chiare lettere l'autore stesso, esclusivamente all'applicazione delle più moderne tecnologie, un argomento che, tra tentennamenti, esperimenti, ripensamenti e rifiuti, ha animato più o meno consapevolmente il panorama scientifico della disciplina archeologica. La portata di tale innovazione, piuttosto, è ben più ampia, capace di far tremare le fondamenta ormai stanche e rabberciate della disciplina stessa; un vero svecchiamento capace di provocare un profondo cambio di mentalità e di metodologie verso linee di sviluppo più adatte alle esigenze del mondo contemporaneo.

Il lavoro qui presentato intende porsi su

questa stessa linea di pensiero. Come nelle più recenti e affermate teorie legate alla nascita e all'evoluzione delle città e comunità intelligenti, il progetto OpenSiracusa riconosce in pieno il notevole apporto offerto dalle tecnologie allo sviluppo della città e, soprattutto, della sua comunità, ma esso non è mai inteso come fine unico e ultimo cui tendere quanto piuttosto come un mezzo attraverso il quale potere giungere con maggiore semplicità e profitto alla creazione di strumenti e strategie a medio e lungo termine, capaci di garantire sviluppo sostenibile, anche in un campo quale quello dei Beni Culturali.

Gran parte dei temi toccati, più o meno fugacemente, nel corso di tale lavoro si trovano oggi al centro del dibattito sul futuro stesso dell'archeologia e del patrimonio culturale *tout court* e per tale motivo nel corso di queste brevi considerazioni conclusive si tenterà di illustrare come la piattaforma progettata possa costituire un piccolo (e modesto) tassello nel moderno panorama archeologico italiano, promotore di un profondo cambiamento nel modo di pensare e di accostarsi al tema del patrimonio culturale.

---

<sup>1</sup> VOLPE 2015.

La piattaforma OpenSiracusa è stata pensata per agire su molteplici livelli applicativi e tipologie di appoggio al patrimonio culturale, sì da collocarsi utilmente nel campo dell'archeologia pubblica.

Nei paragrafi seguenti si tenterà di dare un quadro quanto più esaustivo e omogeneo degli obiettivi di tale progetto, riprendendo quanto è stato più volte ribadito nel corso di tale lavoro in modo, tuttavia, piuttosto diffuso e in relazione alle scelte metodologiche adottate durante la realizzazione del sistema e delle sue singole componenti.

#### OPENSIRACUSA PER LA RICERCA

In un momento di profonda difficoltà per il sistema ricerca italiano, in cui i fondi stanziati si riducono drasticamente e inesorabilmente e in cui il futuro dell'archeologia appare sempre meno legato alla possibilità di operare nuove indagini, la possibilità di accedere liberamente a quanto è stato sinora prodotto diventa essenziale per la stessa sopravvivenza della disciplina. Si è già accennato più volte al problema che attanaglia da tempo il mondo dell'archeologia, alle deleterie pretese di proprietà esclusiva (non di paternità scientifica), al rapporto viscerale che lega indissolubilmente il responsabile scientifico di una indagine ai dati da essa prodotti. Si tratta certamente di un argomento delicato, che tocca nervi scoperti e rivela una preoccupante mancanza o insuffi-

cienza di regolamentazione giuridica<sup>2</sup>. Al comprensibile attaccamento "sentimentale" che lega colui che impiega risorse, tempo e fatica ad un contesto, un monumento, dei reperti, etc., fa da contraltare il preoccupante ritardo che caratterizza sempre più spesso l'edizione dei dati e che rende ingiustificabile una prassi di accesso agli archivi fatta di esclusioni e dinieghi, un'abitudine ormai sin troppo consolidata che pone una pesante tara sul progredire delle nostre conoscenze.

La garanzia di accessibilità ai dati "grezzi"<sup>3</sup> non significa snaturare il lavoro del singolo quanto piuttosto potenziare il sistema della ricerca. In un contributo di qualche anno fa S. Pescarin proponeva un curioso paragone tra ricerca archeologica e sviluppo di strumenti informatici<sup>4</sup>. In effetti tale metafora sembra non essere del tutto peregrina se si prende in considerazione la notevole differenza esistente tra un *software* proprietario e le potenzialità di uno *open source*: nel primo caso ci si troverà di fronte a un prodotto le cui caratteristiche, certamente ottimali, e il cui avanzamento dipenderanno sempre dalla *software house* che ne possiede la licenza, nel secondo, invece, il libero accesso al codice sorgente amplifica

<sup>2</sup> Per un sintetico stato dell'arte in Italia si veda SERLORENZI *et alii* 2013.

<sup>3</sup> Un concetto già richiamato in questo lavoro e per il quale si rimanda ad ANICHINI 2013, pp. 121-132.

<sup>4</sup> PESCARIN 2006.

le potenzialità stesse del prodotto, garantendo un buon grado di sviluppo nel tempo e, spesso, con la possibilità di giungere a prospettive mai immaginate dal primo sviluppatore, e questo solo grazie all'apporto di un'ampia comunità in un sistema di collaborazione virtuoso. In una metafora di tal genere il singolo ricercatore assurge al ruolo della migliore *software house* sul mercato, i cui prodotti (della ricerca) saranno sempre di altissimo livello, ma quanto potrebbe beneficiare la ricerca se i codici sorgente (la documentazione di scavo) fossero aperti a tutti, in un continuo dialogo e scambio?

In tale quadro con il progetto OpenSiracusa si intende offrire un modesto contributo, sulla scorta anche delle esperienze parallelamente nate in altri contesti urbani, nel panorama, attualmente alquanto desolante, della libera condivisione del dato in archeologia.

Si è visto che attualmente la piattaforma raccoglie per la prima volta l'intero patrimonio informativo archeologico proveniente esclusivamente dallo spoglio scrupoloso del materiale edito: uno strumento che si configura già allo stato attuale come potente ausilio nel settore specialistico della ricerca ma che è stato progettato sin dalle prime fasi come luogo ideale di incontro e di dialogo, grazie al quale potere instaurare proficue collaborazioni, migliorando le operazioni di verifica della ricerca stessa e prevenendo il rischio di moltiplicare risorse e sforzi.

OPENSIRACUSA PER LA TUTELA E LA CONSERVAZIONE DEL PATRIMONIO CULTURALE

Le problematiche legate alla comunicazione, parziale e lacunosa, del patrimonio sepolto nel sottosuolo della città si amplificano notevolmente quando si volge lo sguardo al tema dello sviluppo urbanistico, dal quale dipende direttamente la capacità di salvaguardare il nostro Patrimonio Culturale.

Da una speculazione edilizia sfrenata, disordinata e priva di qualunque interesse per la salvaguardia del patrimonio archeologico e ambientale che ha caratterizzato l'espansione della città moderna dagli anni Sessanta e che tanta devastazione ha lasciato dietro di sé in zone ad alto potenziale archeologico, di cui si poterono raccogliere in tutta fretta e tra un intervento edilizio e un altro solo poche "briciole", piccoli tasselli di una storia ormai perduta, si è passati oggi a una politica dell'immobilismo, permeata da una visione statica del patrimonio culturale, alla logica del vincolo che difende ma allo stesso modo degrada e isola dal contesto vivo e pulsante che lo circonda.

La tutela del patrimonio culturale non può sfociare in un insano feticismo di un passato intoccabile: la sfida, piuttosto, risiede nella capacità di temperare le esigenze di una città moderna con la conservazione delle tracce del suo passato in linee di intervento e di sviluppo sostenibile del

territorio compatibili con il rispetto del passato. In tale quadro diventa utile accennare al testo della Convenzione di La Valletta del 1992, ratificato in Italia con la legge n. 57 del 29 aprile 2015 (*sic!*). Con tale documento tutti gli Stati aderenti si impegnano, come recita l'art. 5, «a cercare di conciliare e articolare i bisogni dell'archeologia e della pianificazione, facendo in modo che degli archeologi partecipino: a) alle politiche di pianificazione volte a definire delle strategie equilibrate di protezione, conservazione e valorizzazione dei siti di interesse archeologico; b) allo svolgimento delle diverse fasi dei programmi di pianificazione; 2. A garantire una consultazione sistematica tra archeologi, urbanisti e pianificatori del territorio al fine di permettere: a) la modifica dei progetti di pianificazione che rischiano di alterare il patrimonio archeologico [...]». Appare evidente, dunque, la necessità di un coinvolgimento diretto di quanti ogni giorno svolgono il loro servizio di tutela del patrimonio archeologico e di quanti producono conoscenza nelle operazioni di pianificazione urbana, così da porre le basi per uno sviluppo realmente sostenibile.

In tale ottica diviene parimenti manifesta la necessità di potere disporre di un strumento unico di dialogo e di interscambio di dati sul quale e all'interno del quale potere costruire nuove politiche di sviluppo. Uno degli obiettivi che stanno alla base dell'ideazione della piattaforma OpenSiracusa

è proprio quello di creare una banca dati strutturata e georeferenziata all'interno della quale potere inserire qualunque dato pertinente al complesso sistema urbano, non solo tutti gli elementi relativi al suo immenso patrimonio culturale (archeologico, storico e artistico) ma anche quelli più propriamente legati alle politiche di pianificazione: è con tale fine che sono stati inseriti anche carte di vincolo urbanistico, archeologico e paesaggistico e si è avviata una campagna di acquisizione e archiviazione su base geospaziale della documentazione catastale (storica e attuale) così come di piani regolatori e piani particolareggiati, in attesa e con la speranza che tale piattaforma possa essere adottata e le sue alte potenzialità sfruttate dall'Amministrazione comunale.

#### *Nuove prospettive di sviluppo sostenibile. L'approccio BIM applicato ai Beni Culturali*

In un quadro volto a delineare buone pratiche nelle strategie di sviluppo urbano a medio e lungo termine e di piattaforme capaci di garantire co-progettazione e interoperabilità dei dati forniti da *stakeholders* diversi per competenze e finalità, occorre citare uno strumento che sta acquisendo sempre maggiore importanza, già previsto nel Nuovo Codice Appalti (D.Lgs. n. 242/2016), in ambito edilizio e architettonico quale il *Building Information Modeling* (BIM). Si tratta di una tecnologia che consente di implementare banche dati tri-

dimensionali, attraverso modelli visualizzabili, navigabili, misurabili e interrogabili. Alcune recenti esperienze di applicazione di tale tecnologia al campo dei beni culturali<sup>5</sup> fanno ben sperare in uno sviluppo sempre più orientato alla condivisione dei dati e nel superamento del limite della bidimensionalità connaturato a qualunque ambiente GIS, giungendo alla creazione di un Sistema Informativo Archeologico più rispondente alla realtà, all'interno del quale potere inserire e mettere in relazione dati morfologici, tipologici e costruttivi con quelli pertinenti il più vasto contesto archeologico e urbano attraverso il filtro della terza dimensione.

In tal senso la possibilità di disporre di una banca dati e di un ambiente GIS già strutturati e popolati per Siracusa costituisce certamente un'ottima base di partenza verso l'integrazione<sup>6</sup> del sistema qui approntato con tale nuova tipologia di strumenti operativi.

#### OPENSIRACUSA PER LA SOCIETÀ

A chiusura di tali brevi considerazioni finali, vorrei citare e tornare nuovamente a G. Volpe, riprendendo alcune domande e spunti di riflessione. «Come può la cono-

scenza e la tutela della materialità della storia contribuire alla costruzione di un nuovo modello di sviluppo, e, quindi, di un nuovo progetto di società? Quale contributo può offrire il patrimonio culturale alla crescita del nostro Paese e all'affermazione di un nuovo ruolo nel contesto europeo e mondiale? E ancora: gli archeologi, gli storici dell'arte, gli architetti e tutti gli specialisti sono consapevoli del ruolo che potrebbero svolgere? Oppure sono smarriti, impauriti, anchilosati, afasici, rinchiusi nella difesa della loro stanca tradizione elitaria e di sempre più piccole rendite di posizione [...], isolati in piccoli recinti con muri sempre più alti, riserve indiane nelle quali loro stessi si stanno segregando?».

L'autoreferenzialità in cui la disciplina è arroccata ormai da troppo tempo ha creato una netta separazione tra il mondo della ricerca e la comunità e, quel che è peggio, ha acuito il senso di estraneità del nostro Patrimonio Culturale. Ad ogni cantiere urbano che si scontra con il tanto temuto rischio archeologico corrisponde sempre uno strascico di polemiche, con una più o meno notevole risonanza a livello nazionale (ne costituisce un caso eclatante il cantiere della Linea metropolitana C a Roma). Se il progresso delle nostre città passa anche dalla capacità di conservare memoria e identità e soprattutto dall'importanza che in tale quadro deve assumere la comunità, occorre creare le basi per costruire un dialogo con

<sup>5</sup> Si vedano a titolo esemplificativo: DORE-MURPHY 2012; SCIANNA *et alii* 2015; CENTOFANTI-BRUSAPORCI-MAIEZZA 2016.

<sup>6</sup> Per mezzo di formati basati su XML, come CityGML. Si veda COSTAMAGNA-SPANÒ 2013.

essa, rendendola finalmente consapevole e partecipe della necessità di preservare e trasmettere al futuro il nostro patrimonio. Solo una corretta comunicazione, abbracciando finalmente la missione sociale e pubblica,

può garantire tale reale presa di coscienza e, credendo fermamente in tale principio, il progetto OpenSiracusa intende fare un piccolo passo verso la comunità.

## **APPENDICI**



## APPENDICE BIBLIOGRAFICA

- AA.VV. 1872                      AA.VV., *Decouvertes dans les catacombes de St. Jean*, in *Bullettino di Archeologia Cristiana*, s. X, n. 1, 1872, pp. 90-92.
- AA.VV. 1986                      AA.VV., *Carta Geologica del settore NordOrientale Ibleo (Sicilia SE)*, 1:50.000, Istituto di Scienze della Terra (UNIV. di Catania), Firenze, 1986.
- AA.VV. 1988                      AA.VV., *Museo archeologico regionale di Siracusa Paolo Orsi*, Catania, 1988.
- AA.VV. 1990                      AA.VV., *Siracusa bizantina*, Siracusa, 1990.
- AA.VV. 1997                      AA.VV., *Memorabilia bibliografica. I libri della Biblioteca comunale di Siracusa, mostra documentaria Theatrum orbis terrarum. Il viaggio e l'idea del mondo nel libro antico*, Siracusa, Casa del quartiere ellenistico, Siracusa, 1997.
- AA.VV. 2002a                    AA.VV., *Immagini storiche della Sicilia antica: le ragioni della tutela*, Palermo, 2002.
- AA.VV. 2002b                    AA.VV., *Isola di Ortigia, Siracusa*, Roma, 2002.
- AA.VV. 2002c                    AA.VV., *Piazza Archimede Siracusa: da isolato di Sant'Andrea a nuovo ambiente urbano*, Beni architettonici quaderni, 1, Siracusa, 2002.
- AA.VV. 2007                      AA.VV., *La Basilica di San Foca: le "memorie" del primo cristianesimo nel suburbio siracusano*, Priolo Gargallo, 2007.
- ABEKEN 1839                    G. Abeken, *Giove imperatore ossia Urio*, in *Annali dell'Istituto di Corrispondenza Archeologica*, XI, 1839, pp. 62-72.
- ABEKEN 1841                    G. Abeken, *Scavi di Ortigia*, in *Bullettino dell'Istituto di Corrispondenza Archeologica*, X, n. III, 1841, p. 19.

- ACERRA 1995 L. Acerra, *Architettura religiosa in Ortigia: viaggio nella città invisibile*, Siracusa, 1995.
- ACERRA 2002 L. Acerra, *Siracusa: itinerari storico-artistici*, Siracusa, 2002.
- ADORNATO 2006 G. Adornato, *Monumenti per una vittoria. Agrigento e Siracusa tra alleanze e rivalità*, in *Guerra e pace in Sicilia e nel Mediterraneo antico (viii-iii sec. a.C.). Arte, prassi e teoria della pace e della guerra*, a cura di M. A. Vaggioli, II, Pisa, 2006, pp. 447-460.
- ADORNO 1998 S. Adorno, *Siracusa: identità e storia 1861-1915*, Palermo, 1998.
- ADORNO 2004 S. Adorno, *La produzione di uno spazio urbano. Siracusa tra Ottocento e Novecento*, Venezia, 2004.
- ADORNO 2005 S. Adorno, *Siracusa 1880-2000. Città, storia, piani*, Venezia, 2005.
- ADORNO 2006 S. Adorno, *Progetti, scenari, saperi tecnici il caso della banchina del porto di Siracusa*, in *I saperi della città storia e città nell'età moderna, Atti del Colloquio Internazionale di Storia Urbana, Catania, 19 - 21 settembre 2003*, a cura di E. Iachello, Palermo, 2006, pp. 247-255.
- ADORNO 2010 S. Adorno, *Suolo edificabile, monumenti e paesaggio la piazza d'Armi di Siracusa (1880 - 1915)*, in *Municipalia, storia della tutela. 2. Patrimonio artistico e identità locali: Pisa, Forlì e altri casi (sec. XIX - XX)*, a cura di D. La Monica, F. Rizzoli, F. Nanni, Pisa, 2010, pp. 365-382.
- ADORNO-DUFOUR-TRIGILIA 1996 S. Adorno, L. Dufour, L. Trigilia, *Siracusa nell'Ottocento*, Roma, 1996.
- AGNELLO 1926a G. Agnello, *Siracusa medievale: monumenti inediti con illustrazioni fuori del testo*, Catania, 1926.
- AGNELLO 1926b G. Agnello, *Il Duomo di Siracusa ed i suoi restauri*, Milano, 1926.
- AGNELLO 1929 G. Agnello, *Paolo Orsi: con la sua bibliografia inedita in appendice*, Siracusa, 1929.
- AGNELLO 1931 G. Agnello, *Siracusa bizantina*, Siracusa, 1931.

- AGNELLO 1934a G. Agnello, *Il palazzo Bellomo e il Museo d'arte medioevale in Siracusa*, in *Bollettino dell'Associazione internazionale degli studi mediterranei*, a. V, nn. 1-2, Roma, 1934.
- AGNELLO 1934b G. Agnello, *Rinascimento e barocco nella Casa dei Vescovi a Siracusa*, in *Illustrazione Vaticana*, fasc. I, Città del Vaticano, 1934.
- AGNELLO 1935 G. Agnello, *L'architettura sveva in Sicilia. Con disegni di R. Carta e G. Di Grazia*, Santa Venerina, 1935.
- AGNELLO 1938 G. Agnello, *Il Duomo di Siracusa e il monumento all'Arcivescovo Carabelli*, in *L'illustrazione Vaticana*, 1, Roma, 1938.
- AGNELLO 1939a G. Agnello, *Gli affreschi di Agostino Scilla nella cappella del S.S. Sacramento nella chiesa cattedrale di Siracusa*, Siracusa, 1939.
- AGNELLO 1939b G. Agnello, *Nuove notizie sull'architetto siracusano Pompeo Picherali*, in *Archivio Storico Siciliano*, VI, Palermo, 1939.
- AGNELLO 1942 G. Agnello, *L'architettura aragonese catalana in Siracusa*, Tivoli, 1942.
- AGNELLO 1947 G. Agnello, *Guida del Duomo di Siracusa*, Milano, 1947.
- AGNELLO 1949 S.L. Agnello, *Scoperte nel Giardino Spagna*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, s. VIII, 3, Roma, 1949, pp. 200-211.
- AGNELLO 1950-1951 S.L. Agnello, *La rinascita edilizia a Siracusa dopo il terremoto del 1693*, in *Archivio Storico Siciliano*, IV, Palermo, 1950-1951, pp. 449-461.
- AGNELLO 1951a S.L. Agnello, *Rinvenimenti fortuiti di sculture paleocristiane a Siracusa*, in *Rivista di Archeologia Cristiana*, 27, 1951, pp. 208-216.
- AGNELLO 1951b G. Agnello, *Un importante restauro: la chiesa paleocristiana di S. Pietro a Siracusa*, in *Arte cristiana*, 38, 1951, pp. 25-30.
- AGNELLO 1952a G. Agnello, *L'architettura bizantina in Sicilia*, Firenze, 1952.
- AGNELLO 1952b G. Agnello, *La pittura paleocristiana della Sicilia*, Città del Vaticano, 1952.

- AGNELLO 1954a S.L. Agnello, *Recenti esplorazioni nelle catacombe siracusane di S. Lucia, I*, in *Rivista di Archeologia Cristiana*, XXX, Roma, 1954.
- AGNELLO 1954b G. Agnello, *Il tempio vermexiano di S. Lucia a Siracusa*, in *Archivio storico per la Sicilia Orientale*, 50, Catania, 1954.
- AGNELLO 1955a G. Agnello, *Architettura Vermexiana. Il palazzo Corvaia a Siracusa*, in *Archivio Storico Siracusano*, a. I, 1955, pp. 23-30.
- AGNELLO 1955b S. L. Agnello, *Siracusa. Ipogeo tardo-romano in contrada San Giuliano*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1955, pp. 260-265.
- AGNELLO 1955c S.L. Agnello, *Siracusa. Nuovi ipogei scoperti nel cimitero di Vigna Cassia*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, s. VIII, IX, Roma, 1955, pp. 221-258.
- AGNELLO 1955d S.L. Agnello, *Recenti esplorazioni nelle catacombe siracusane di Santa Lucia*, in *Rivista di Archeologia Cristiana*, XXX, n. 1-2, Roma, 1955, pp. 7-60.
- AGNELLO 1956b S.L. Agnello, *Il sarcofago di Adelfia*, Città del Vaticano, 1956.
- AGNELLO 1956c S.L. Agnello, *Le catacombe di Vigna Cassia a Siracusa*, Roma, 1956.
- AGNELLO 1956d S.L. Agnello, *Scavi recenti nelle catacombe di Vigna Cassia a Siracusa*, in *Rivista di Archeologia Cristiana*, 32, Roma, 1956, pp. 7-27.
- AGNELLO 1956e S.L. Agnello, *Aggiunte e correzioni alle epigrafi paleocristiane di Siracusa*, in *Nuovo Didaskaleion*, 6, 1956.
- AGNELLO 1956f S.L. Agnello, *Lavori di sistemazione nelle catacombe siracusane di Vigna Cassia*, in *Archivio Storico Siracusano*, a. II, 1956, pp. 45-64.
- AGNELLO 1957a S.L. Agnello, *Rinnovamento edilizio e distruzione dei monumenti classici*, in *Archivi*, s. II, XXIV, 1957, pp. 59-67.
- AGNELLO 1957b G. Agnello, *Sicilia paleocristiana. Il sepolcro Politi a Siracusa*, in *Studi in onore di Aristide Calderini e Roberto Paribeni*, III, Milano, 1957, pp. 689-704.

- AGNELLO 1957c S.L. Agnello, *Paganesimo e cristianesimo nelle catacombe di S. Lucia a Siracusa*, in *Actes du Ve Congrès international d'archéologie chrétienne Aix-en-Provence, 13-19 septembre 1954*, Città del Vaticano, 1957, pp. 235-243.
- AGNELLO 1957d G. Agnello, *Rilievi strutturali e sepolcri a baldacchino nelle catacombe di Sicilia*, in *Actes du Ve Congrès international d'archéologie chrétienne Aix-en-Provence, 13-19 septembre 1954*, Città del Vaticano, 1957, pp. 291-301.
- AGNELLO 1958a G. Agnello, *Il Duomo di Siracusa già tempio di Athena*, in *Le vie d'Italia*, 1958, pp. 405-412.
- AGNELLO 1958b S.L. Agnello, *Problemi di datazione delle catacombe di Siracusa*, in *Scritti in onore di Guido Libertini*, Firenze, 1958, pp. 65-82.
- AGNELLO 1959-1960 S.L. Agnello, *Nuovi contributi all'illustrazione del Duomo di Siracusa e delle sue opere*, in *Archivio Storico Siracusano*, aa. V-VI, 1959-1960, pp. 82-98.
- AGNELLO 1960a S.L. Agnello, *Iscrizioni cimiteriali inedite di Siracusa*, in *Rivista di Archeologia Cristiana*, 36, 1960, pp. 19-42.
- AGNELLO 1961 G. Agnello, *Siracusa barocca*, in *Collezione d'arte*, 4, Caltanissetta, 1961.
- AGNELLO 1963a G. Agnello, *Le torri costiere di Siracusa nella lotta anticorsara*, in *Archivio Storico Siracusano*, a. IX, Siracusa, 1963.
- AGNELLO 1964a G. Agnello, *Siracusa nel Medioevo e nel Rinascimento*, Roma, 1964.
- AGNELLO 1964b G. Agnello, *Pagine ignorate di storia del teatro greco di Siracusa*, in *Dioniso*, 38, 1964.
- AGNELLO 1964c G. Agnello, *Il teatro greco di Siracusa visto da artisti e viaggiatori stranieri del Settecento*, in *Siculorum Gymnasium*, 17, 1964.
- AGNELLO 1965 S.L. Agnello, *Pitture cimiteriali inedite di Siracusa*, in *Akten des VII. Internationalen Kongresses für Christliche Archäologie, Trier 5. - 11. September 1965*, 1965.

- AGNELLO 1966a G. Agnello, *Contributo alla storia delle antichità siracusane*, in *Siculorum Gymnasium*, 19, Catania, 1966, pp. 57-88.
- AGNELLO 1966b G. Agnello, *L'ipogeo Politi a Siracusa e la storia della sua scoperta*, in *Siculorum Gymnasium*, 19, Catania, 1966, pp. 226-244.
- AGNELLO 1967 G. Agnello, *Viaggiatori e studiosi tedeschi a Siracusa nella prima metà dell'ottocento*, in *Byzantinische Forschungen*, 2, 1967, pp. 1-14.
- AGNELLO 1968a G. Agnello, *L'architettura di Siracusa nel Sei e nel Settecento*, in *Palladio*, a. XVIII, nn. 1-4, 1968.
- AGNELLO 1968b G. Agnello, *I primi tentativi per il riscatto del teatro greco di Siracusa*, in *Dioniso*, 42, 1968.
- AGNELLO 1968c G. Agnello, *La cripta di S. Marziano a Siracusa alla luce dei recenti scavi*, in *Palladio*, 18, 1968.
- AGNELLO 1969b G. Agnello, *Il monumentale chiostro di S. Domenico a Siracusa e le sue tristi vicende*, in *Arte cristiana*, 57, 1969, pp. 137-144.
- AGNELLO 1971 G. Agnello, *Recenti esplorazioni nelle catacombe Cassia e S. Maria a Siracusa*, in *Atti del II Congresso nazionale di archeologia cristiana, 25-31 maggio 1969*, Matera, Roma, 1971, pp. 25-43.
- AGNELLO 1973 S.L. Agnello, *Rec. A P. Gargallo*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. II, 1973, pp. 269-273.
- AGNELLO 1974a G. Agnello, *Gli ultimi scavi nella catacomba di S. Maria a Siracusa*, in *Atti del III congresso nazionale di archeologia cristiana*, Trieste, 1974, pp. 443-465.
- AGNELLO 1974b S.L. Agnello, *Siracusa sotterranea cristiana. Nuovi contributi*, in *Atti del III Congresso nazionale di archeologia cristiana*, Trieste, 1974, pp. 467-473.
- AGNELLO 1975-1976a G. Agnello, *Gli ipogei della Villa Landolina a Siracusa*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, Siracusa, 1975-1976, pp. 21-28.

- AGNELLO 1975-1976b S.L. Agnello, *Interventi di restauro nel cimitero Del predio Maltese a Siracusa*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, Siracusa, 1975-1976, pp. 29-36.
- AGNELLO 1978 S.L. Agnello, *Nuova planimetria dell'area cimiteriale dell'ex Vigna Cassia in Siracusa*, in *Atti del IX Congresso internazionale di archeologia cristiana, Roma 21-27 settembre 1975*, Volume II, Comunicazioni su scoperte inedite, Città del Vaticano, 1978, pp. 5-10.
- AGNELLO 1978-1979a G.M. Agnello, *Epigrafi arabe a Siracusa*, in *Archivio Storico Siracusano*, V, Siracusa, 1978-1979, pp. 221-236.
- AGNELLO 1978-1979b S.L. Agnello, *Osservazioni sul primo impianto urbano di Siracusa*, in *Cronache di Archeologia e Storia dell'Arte*, 17, 1978, pp. 152-158.
- AGNELLO 1978-1979c S.L. Agnello, *Chiese siracusane del VI secolo*, in *Archivio Storico Siracusano*, V, Siracusa, 1978-1979, pp. 115-135.
- AGNELLO 1980 S.L. Agnello, *Chiese siracusane del VI secolo*, in *XXVII Corso di cultura sull'arte ravennate e bizantina*, Ravenna, 1980, pp. 13-26.
- AGNELLO 1983a S.L. Agnello, *Il terremoto del 1693 a Siracusa: invito ad una ricerca*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. III, 1, Siracusa, 1983, pp. 57-64.
- AGNELLO 1983b S.L. Agnello, *Nuove mura greche in Ortigia (Siracusa). Nota bibliografica*, in *Archivio Storico Siracusano*, III, 1, Siracusa, 1983, pp. 137-141.
- AGNELLO 1987-1988 S.L. Agnello, *Navigazione e porti nel Mediterraneo*, in *Cronache di Archeologia*, 26-27, 1987-1988, pp. 127-132.
- AGNELLO 1988 G.M. Agnello, *Epigrafi arabe a Siracusa*, 2, in *Archivio Storico Siracusano*, s. III, II, Siracusa, 1988, pp. 89-90.
- AGNELLO 1991a S.L. Agnello, *Picconate*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. III, V, 1991, pp. 149-163.
- AGNELLO 1991b S.L. Agnello, *Modeste raccomandazioni a mo' di conclusione*, in *L'età di Federico II nella Sicilia centro-meridionale*, a cura di S. Scuto, 1991, pp. 247-248.

- AGNELLO 1992 S.L. Agnello, *Le pitture delle catacombe di Siracusa nell'Ottocento*, in *Siculorum Gymnasium*, 45, 2, Catania, 1992, pp. 141-152.
- AGNELLO 1993 S.L. Agnello, *Giuseppe Agnello. Atti delle giornate di studio nel decennale della scomparsa*, Siracusa, 1993.
- AGNELLO 1996 G.M. Agnello, *Il terremoto del 1169 in Sicilia tra miti storiografici e cognizione storica*, in *La Sicilia dei terremoti*, a cura di G. Giarrizzo, Catania, 1996, pp. 101-137.
- AGNELLO 1997-1998 S.L. Agnello, *A proposito della cripta di S. Marciano a Siracusa*, in *Κοινωνία. Studi pubblicati dall'Istituto di storia antica dell'Università di Palermo*, 43,1, 1997-1998, pp. 365-374.
- AGNELLO 1999 G.M. Agnello, *Chiese e monasteri medievali di Santa Lucia a Siracusa*, in *Archivio Storico per la Sicilia Orientale*, a. XCV, Catania, 1999, pp. 147-201.
- AGNELLO 2001 S.L. Agnello, *Una metropoli ed una città siciliane fra Roma e Bisanzio*, Siracusa, 2001.
- AGNELLO 2003 S.L. Agnello, *Scavi e scoperte di archeologia cristiana in Sicilia dal 1983 al 1993*, in *1983 - 1993. Dieci anni di archeologia cristiana in Italia. Atti del VII Congresso nazionale di archeologia cristiana, Cassino 20 - 24 settembre 1993, II*, a cura di E. Russo, Cassino, 2003, pp. 809-819.
- AGNELLO 2006 G.M. Agnello, *Chiese e monasteri medievali di Santa Lucia a Siracusa*, in *Annali del Barocco in Sicilia. Siracusa antica e moderna. Il Val di Noto nella cultura di viaggio*, a cura di L. Trigilia, Roma, 2006, pp. 37-50.
- AGNELLO 2010 G.M. Agnello, *Il castello Maniace di Siracusa. Funzione e significato*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, II, Siracusa, 2010, pp. 193-226.
- AGNELLO 2014 G.M. Agnello, *L'architettura normanna a Siracusa. Una proposta d'interpretazione*, in *Il bagno ebraico di Siracusa e la sacralità delle acque nelle culture mediterranee. Atti del seminario di studio (Siracusa, 2-4 maggio 2011)*, a cura di G. Musotto, L. Pepi, Palermo, 2014, pp. 1-33.
- AGNELLO-GIULIANO 2001 S.L. Agnello, *I guasti di Siracusa. Conversazione sulle vicende dell'urbanistica siracusana*, Siracusa, 2001.

- AHLQVIST 1995 A. Ahlqvist, *Pitture e mosaici nei cimiteri paleocristiani di Siracusa: corpus iconographicum*, Venezia, 1995.
- AIOSA 2001 S. Aiosa, *Un palazzo dimenticato: i Tyranneia di Dionisio I ad Ortigia*, in *Quaderni di Archeologia*, II, 2001, pp. 91-110.
- ALBANESE PROCELLI 2000 R.M. Albanese Procelli, *Necropoli e società coloniali: pratiche funerarie 'aristocratiche' a Siracusa in età arcaica*, in *Damarato. Studi di antichità offerti a Paola Pelagatti*, a cura di I. Berlingò, H. Blanck, F. Cordano, P.G. Guzzo, M.C. Lentini, Roma, 2000, pp. 32-38.
- ALBANESE PROCELLI 2003 R.M. Albanese Procelli, *Sicani, Siculi, Elimi. Forme di identità, modi di contatto e processi di trasformazione*, Milano, 2003.
- ALBERTI 1596 L.B. Alberti, *Descrittione di tutta l'Italia, et isole pertinenti ad essa. Di fra Leandro Alberti bolognese. Nella quale si contiene il sito di essa, l'origine, & le signorie delle città, & de' castelli; co' nomi antichi, & moderni; i costumi de popoli, & le conditioni*, Venezia, 1596.
- ALBERTI 1995 S.A. Alberti, *Siracusa il Castello Maniace*, in *Archeologia e architettura*, 1995, pp. 377-380.
- ALFANO-MUTI 2009 G. Alfano, M. Muti, *Cattedrale Siracusa cronache di un restauro, 3, Presbiterio*, Siracusa, 2009.
- AMATI 1826 G. Amati, *Recensione a Lettera a S.E. il duca di Serradifalco gentiluomo di Camera di S. M. il re di Napoli, del dottore Teodoro Panofka sopra un'iscrizione del teatro siracusano, Fiesole 1825*, in *Giornale arcadico di scienze, lettere, ed arti*, XXXI, Roma, 1826, pp. 16-22.
- AMATO 1950a C. Amato, *Le scoperte più recenti nelle Catacombe di Siracusa, e l'opera della Pontificia Commissione per l'Archeologia Sacra in Sicilia*, Pastor Bonus, I, 1950.
- AMATO 1950b C. Amato, *Di alcune iscrizioni funerarie per bambini rinvenute recentemente nelle catacombe siracusane*, Melilli, 1950.
- AMATO 1952 C. Amato, *Relazione preliminare sugli scavi recenti nelle catacombe "S. Lucia" e S. Maria a Siracusa*, in *Atti I Congr. Naz. A. Cr.*, Roma, 1952, pp. 59-63.

- AMATO 2002 S. Amato, *La vigilia della spedizione ateniese contro Siracusa: autunno 416-primavera 415 a.C.*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. III, XVI, Siracusa, 2002, pp. 25-72.
- AMATO 2005-2007 S. Amato, *Dall'Olympeion al fiume Assinaro*, Siracusa, 2005-2007.
- AMATO 2007 S. Amato, *Considerazioni su alcuni momenti e aspetti della storia di Siracusa greca*, in *Lecture critiche*, 7, 2007.
- AMATO-BOMMARA 2005 C. Amato, T. Bommara (a cura di), *Nuove scoperte intorno al sepolcro di S. Lucia*, Siracusa, 2005.
- AMATO *et alii* 2012 F. Amato, A. Chianese, V. Moscato, A. Picariello, G. Sperli, *SNOPS: a smart environment for cultural heritage applications*, in *Twelfth ACM International Workshop on Web information and data management*, 2012, pp. 49-56.
- AMBROGI 2009-2010 A. Ambrogi, *Una statua togata dal 'Ginnasio Romano' di Siracusa: un caso di reimpiego nella sicilia tardoantica*, in *Rendiconti della Pontificia Accademia Romana di Archeologia*, LXXXII, 2009-2010, pp. 293-371.
- AMICO 1733-1734 V.M. Amico, *Siciliae Sacrae libri quarti integra pars secunda, tertia et quarta reliquas Abbatiarum Ordinis S. Benedicti, quae in Pirro desiderantur, notitias complectens... Accessu supplementum ad notitiam S. Martini de Scalii, S. Ioannis de Eremitis Panormi*, Catania, 1733-1734.
- AMICO 1858-1859 V.M. Amico, *Dizionario topografico della Sicilia*, Palermo, 1858-1859.
- AMORE 1954 A. Amore, *Appunti storico-archeologici sopra un'iscrizione di Siracusa*, in *Miscellanea Giulio Belvederi*, Città del Vaticano, 1954, pp. 309-320.
- AMPOLO 2011 C. Ampolo (a cura di), *Siracusa. Immagine e storia di una città*, Pisa, 2011.
- ANCONA-BRUNO-MESSINA 2012a G. Ancona, G. Bruno, E. Messina, *La ceramica pregiata di importazione nella polis greca del VII sec. a.C. dagli scavi del cortile della Prefettura (anno 2001)*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, IV, Siracusa, 2012.

- ANCONA-BRUNO-MESSINA 2012b G. Ancona, G. Bruno, E. Messina, *Scavo dell'ex Ospedale Civile di Siracusa: ambre e borchie*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, IV, Siracusa, 2012.
- ANONIMO 1787 Anonimo, *Voyage de Henry Swinburne dans les deux Siciles, en 1777, 1778, 1779 et 1780, traduit de l'Anglais par un voyageur français*, Paris, 1787.
- ANTI 1948 C. Anti, *Guida per il visitatore del teatro antico di Siracusa*, Firenze, 1948.
- ANTI 1958 C. Anti, *La storia meravigliosa del teatro antico di Siracusa*, in *Scritti in onore di Guido Libertini*, Firenze, 1958.
- ARCIFA 2016 L. Arcifa, *Per un nuovo approccio allo studio delle città siciliane nell'Altomedioevo: Catania e Siracusa tra VIII e IX secolo*, in *Silenziose rivoluzioni. La Sicilia dalla Tarda Antichità al primo Medioevo. Atti dell'Incontro di Studio Catania-Piazza Armerina, 21-23 maggio 2015*, a cura di C. Giuffrida, M. Cassia, Catania-Roma, 2016, pp. 415-439.
- ARENA 1999 R. Arena, *Siracusa*, in *Iscrizioni greche arcaiche di Sicilia e Magna Grecia, 5. Iscrizioni di Taranto, Locri Epizefiri, Velia e Siracusa*, a cura di R. Arena, Alessandria, 1999, pp. 107-152.
- ARENA 2009 L. Arena, *“Le sorgenti a ponente di Ortigia”: relazione idrogeologica*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, I, Siracusa, 2009, pp. 97-103.
- AREZZO 1544 C.M. Arezzo, *Siciliae Chorographia, Cl. Marii Aretii Patritii Syracusani, Caes. Maiest. Historiographi, libri aliquot lectu non minus iucundi, quam utiles: quorum seriem verba pagina videbis*, Basileae, 1544.
- ARIAS 1967-1968 P.E. Arias, *“Pinakion” fittile da Siracusa*, in *Archivio Storico Siracusano*, a. XIII-XIV, Siracusa, 1967-1968, pp. 5-11.
- AUBERSON 1980 P. Auberson, *L'architettura del tempio ionico di Siracusa*, in *Architettura e urbanistica nella Sicilia Greca Arcaica. Atti della 3a riunione scientifica della Scuola di Perfezionamento in Archeologia classica dell'Università di Catania. Siracusa, 11-14 dicembre 1980. Cronache di Archeologia*, 19, Catania, 1980, pp. 207-211.
- AVOLIO 1806 F. Avolio, *Dissertazione sopra la necessità di ben conservarsi gli antichi monumenti di Siracusa*, Palermo, 1806.

- BAKER 1958 W. Baker, *Two thousand years under the sea*, in *The Journal of the Brush Group*, IX, London, 1958, pp. 1-4.
- BAKER 1961 W. Baker, *Ricerche subacquee nel Porto Grande di Siracusa*, in *Atti del II Congresso Internazionale di Archeologia Sottomarina (1958)*, Bordighera, 1961, pp. 85-89.
- BARBANO-RIGANO-AZZARO 2000 M.S. Barbano, R. Rigano, R. Azzaro, *Analisi storico-sismologiche sugli eventi sismici principali che hanno interessato le città di Augusta, Noto e Siracusa*, in *Scenari di pericolosità sismica ad Augusta, Siracusa e Noto*, a cura di L. Decanini, G.F. Panza, Roma, 2000, pp. 14-31.
- BARBERA 1988 G. Barbera, *Siracusa antica nella pittura siciliana dell'Ottocento*, Siracusa, 1988.
- BARBERA 1989 G. Barbera, *Galleria di Palazzo Bellomo*, Siracusa, Le guide al grand tour, Milano, 1989.
- BARBERA-GALLO 2000 G. Barbera. F. Gallo, *Siracusa e la sua immagine: le stampe della collezione Broggi*, Palermo, 2000.
- BARES 2007 M. Bares, *La vis de saint-gilles del castello Maniace di Siracusa: un'audace sperimentazione di stereotomia*, in *Lexicon*, 4, 2007, pp. 15-23.
- BARES 2011 M.M. Bares, *Il castello Maniace di Siracusa. Stereotomia e tecniche costruttive nell'architettura del Mediterraneo*, Siracusa, 2011.
- BARES 2014 M. Bares, *La ricostruzione delle crociere della sala colonnare del castello Maniace di Siracusa dopo il terremoto del 1693*, in *AID Monuments. Conoscere progettare costruire. Galeazzo Alessi Ingegnere -architetto*, a cura di C. Conforti, V. Gusella, Roma, 2014, pp. 184-193.
- BARRECA 1902 C. Barreca, *Santa Lucia di Siracusa: Pagine storiche. Il codice greco Papadopulo ed un'insigne epigrafe delle catacombe di Siracusa con note ed appendice*, Roma, 1902.
- BARRECA 1906 C. Barreca, *Le catacombe di S. Giovanni in Siracusa*, Siracusa, 1906.

- BARRECA 1934 C. Barreca, *Le catacombe di Siracusa alla luce degli ultimi scavi e recenti scoperte*, Roma, 1934.
- BARRECA 1939 C. Barreca, *Affreschi e opere d'arte più notevoli delle Catacombe di Siracusa con la pianta planimetrica*, Roma, 1939.
- BARRECA 1940 C. Barreca, *Sopra l'articolo Nuovi studi nelle catacombe di Siracusa del P. Ferrua scrittore de La civiltà cattolica*, Siracusa, 1940.
- BARRECA 1956 F. Barreca, *Nuove osservazioni sul Castello Eurialo*, in *Archivio Storico Siracusano*, a. II, 1956, pp. 146-151.
- BARTELS 1792 J.H. Bartels, *Briefe uber Kalabrien und Sizilien*, Gottingen, 1792.
- BARTOLINI 1847 I. Bartolini, *Le catacombe di Siracusa confrontate nelle loro forme architettoniche e nei monumenti che le adornano con i sotterranei cimiteri della Chiesa Romana*, Roma, 1847.
- BARUCCO-LIBRA 2010 D. Barucco, G. Libra, *La tomba a prospetto monumentale della Necropoli di contrada Rovettazzo*, in *Agora*, 34, 2010, pp. 24-29.
- BARUCCO-LIBRA 2011 D. Barucco, G. Libra, *La tomba a pilastri sull'Epipoli*, in *Agora*, 35, 2011, pp. 64-69.
- BASILE 1993-1994 B. Basile, *Indagini nell'ambito delle necropoli siracusane*, in *Kokalos*, 39-40, II, 2, Palermo, 1993-1994, pp. 1315-1342.
- BASILE 2002 B. Basile, *I neosikoi di Siracusa*, in *Atti del Convegno Internazionale Strumenti per la Protezione e la Valorizzazione del Patrimonio Culturale Marino nel Mediterraneo, (Palermo-Siracusa 2001)*, Milano, 2002, pp. 147-175.
- BASILE 2009 B. Basile, *Siracusa: indagini archeologiche nel biennio 2000/2001*, in *Kokalos*, 47-48, 2, Roma, 2009, pp. 729-806.
- BASILE 2012 B. Basile, *L'urbanistica di Siracusa greca. Nuovi dati, vecchi problemi*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, IV, Siracusa, 2012, pp. 177-224.

- BASILE 2013a B. Basile, *La città di Archimede*, in *Archimede. Arte e scienza dell'invenzione*, a cura di G. Di Pasquale, C. Parisi Presticce, Roma, 2013, pp. 30-35.
- BASILE 2013b B. Basile, *The archaeometric identification of the marbles of the Greek statuary and architectural elements of the Paolo Orsi Museum in Syracuse*, in *Marmora*, 8, 2013, pp. 11-32.
- BASILE-CHILARDI 1996 B. Basile, S. Chilardi, *Siracusa, le ossa dei giganti: lo scavo paleontologico di Contrada Fusco*, Siracusa, 1996.
- BASILE-DI NATALE 2001 C. Basile, A. Di Natale, *Su antiche colonne in granito egiziano nelle acque di Marzamemi e sulla presenza di un obelisco a Siracusa*, in *La Sicilia antica nei rapporti con l'Egitto*, a cura di C. Basile, A. Di Natale, Siracusa, 2001, pp. 211-231.
- BASILE-MIRABELLA 2003 B. Basile, S. Mirabella, *La costa nord-occidentale di Ortigia (Siracusa): nuovi dati dagli scavi urbani*, in *Studi classici in onore di Luigi Bernabò Brea*, a cura di G.M. Bacci, M.C. Martinelli, Messina, 2003, pp. 295-343.
- BATTAGLIA 2006 M. Battaglia, *Individuazione e mappatura delle evidenze archeologiche nell'area marina protetta del Plemmirio. Resoconto delle attività di monitoraggio preliminare*, 2006.
- BECCU 2006 M. Beccu, *Siracusa Latomie dei Cappuccini*, in *Città di pietra / Cities of stone*, 10. Mostra Internazionale di Architettura, Venezia, 2006.
- BEJOR 1983 G. Bejor, *Aspetti della romanizzazione della Sicilia*, in *Modes de contacts et processus de transformation dans les sociétés anciennes. Actes du colloque de Cortone (24-30 mai 1981)*, Roma, 1983, pp. 345-378.
- BELFIORE 2013 V. Belfiore, *Siracusa antica: dalla preistoria alla conquista araba*, Siracusa, 2013.
- BELLAIORE 1990 G. Bellaio, *Architettura in Sicilia nelle età islamica e normanna (827-1194)*, Palermo, 1990.

- BELLIA 2012 A. Bellia, *Iconografia e culti: statuette di suonatrici di tympanon*, in *Philotechnia. Studi sulla coroplastica della Sicilia greca*, a cura di M. Albertocchi, A. Pautasso, Catania, 2012, pp. 253-263.
- BELLI PASQUA 2007 R. Belli Pasqua, *Siracusa*, in *Architettura greca*, a cura di E. Lippolis, M. Livadiotti, G. Rocco, Milano, 2007, pp. 839-844.
- BELLUCCI 1952 A. Bellucci, *Il culto dei martiri Scillitani a Napoli e San Fulgenzio di Ruspi a Siracusa*, in *Atti I Congr. Naz. A. Cr.*, 1952.
- BENEVENTANO DEL BOSCO 1994 P. Beneventano Del Bosco (a cura di), *Siracusa, urbs magnificentissima*, Milano, 1994.
- BERGMANN 1870 R. Bergmann, *L'iscrizione greca nel gradino superiore, lato meridionale, del tempio recentemente scavato in Siracusa (Ortigia)*, in *Nuove Effemeridi Siciliane di Scienze, Lettere ed Arti*, a. II, 1870, pp. 239-243.
- BERNABÒ BREA 1947 L. Bernabò Brea, *Siracusa. Necropoli Grotticelli. Scavo di una cisterna*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, I, Roma, 1947, pp. 172-214.
- BERNABÒ BREA 1967 L. Bernabò Brea, *Studi sul teatro greco di Siracusa*, in *Palladio*, 17, 1967.
- BERNABÒ BREA 1968 L. Bernabò Brea, *Il crepuscolo di re Hyblon*, in *La parola del passato. Rivista di studi antichi*, XXIII, 1968, pp. 161-186.
- BERNABÒ BREA 1970 L. Bernabò Brea, *Siracusa*, Siracusa, 1970.
- BERNABÒ BREA 1973 L. Bernabò Brea, in P. Pelagatti, G. Voza, *Archeologia nella Sicilia sud-orientale*, Siracusa, 1973, pp. 78-80.
- BERNABÒ BREA 1985 L. Bernabò Brea, *Note sul terremoto del 365 d.C. a Lipari e nella Sicilia Nord orientale*, in *La Sicilia dei terremoti*, a cura di G. Giarrizzo, Catania, 1985, pp. 87-98.
- BESTE 2008a H.-J. Beste, *Siracusa. Syrakusioi. Le Mura e il Castello*, in *Bollettino di archeologia*, numero unico, 2008.

- BESTE 2008b H.-J. Beste, *Siracusa. Syrakusioi. Il tempio di Apollo*, in *Bollettino di archeologia*, numero unico, 2008.
- BIANCHINI-BONADEO-PURGATO 2012 L. Bianchini, R. Bonadeo, G. Purgato, *Siracusa, archeologia e città. La zona del Castello Maniace e l'ex-Caserma Abela* (Tesi Laurea Magistrale in Architettura. A.a. 2011/2012), 2012.
- BINDA-MUTI 2009 L. Binda, M. Muti, *Cattedrale Siracusa cronache di un restauro, 1, Indagini*, Siracusa, 2009.
- BLAQUIERE 1813 L. Blaquiere, *Letters from the Mediterranean; containing a civil and political account of Sicily, Tripoly, Tunis, and Malta*, London, 1813.
- BOETTCHER 1838 I.F. Boettcher, *De rebus Syracusanis apud Livium et Plutarchum*, Dresdae, 1838.
- BOETTCHER 1839 I.F. Boettcher, *Insunt Livii de rebus Syracusanus capita ad fidem Puteani emendata*, Dresdae, 1839.
- BOID 1827 E. Boid, *Travels through Sicily and the Lipari Islands in the Month of December 1824*, London, 1827.
- BOLLATI-BOLLATI 1999 R. Bollati, S. Bollati, *Siracusa: genesi di una città - tessuto urbano di Ortigia*, Reggio Calabria, 1999.
- BONACASA 1993 N. Bonacasa, *Un quarantennio di ricerche archeologiche*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. III, VII, Siracusa, 1993.
- BONACASA 2001 N. Bonacasa, *Echi alessandrini nella scultura ellenistica della Sicilia*, in *La Sicilia antica nei rapporti con l'Egitto. Atti del convegno internazionale, Siracusa, 17-18 settembre 1999*, a cura di C. Basile, A. Di Natale, Siracusa, 2001, pp. 67-80.
- BONACASA CARRA 1982-1983 R.M. Bonacasa Carra, *Architettura religiosa cristiana nella Sicilia del IV secolo - Aspetti e problemi*, in *Kokalos*, XXVIII-XXIX, 1982-1983, pp. 408-423.
- BONACASA CARRA 1997 R.M. Bonacasa Carra, *Topografia cristiana in Sicilia: alcuni esempi*, in *Rivista di Archeologia Cristiana*, LXXIII, 1, 1997, pp. 270-274.

- BONACINI 2005 E. Bonacini, *Il teatro di Siracusa: le fasi romane*, in DIACHRONIA, TRISKELES, a cura di P.D. Scirpo, III, suppl. 1, Atene, 2005, pp. 77-83.
- BONANNI 1624 G.V.M. Bonanni, *L'antica Siracusa illustrata*, Messina, 1624.
- BONGIOVANNI 1818 L. Bongiovanni, *Guida per le antichità di Siracusa*, Messina, 1818.
- BONGIOVANNI 1998 L. Bongiovanni, *Guida per le antichità di Siracusa per uso dei viaggiatori*, Siracusa, 1998.
- BONGIOVANNI-GIUNTA 2005 V. Bongiovanni, A. Giunta, *Contributo per lo studio della topografia di Siracusa antica*, Siracusa, 2005.
- BORDONE 2008 G. Bordone, *Relazione geologico-tecnica per il Piano Particolareggiato di Ortigia*, Siracusa, 2008.
- BORDONE-GIOMPAPA-ARENA 2014 G. Bordone, M. Giompapa, L. Arena, *Carta dei percorsi sotterranei ed ipogei in Ortigia (Siracusa): Poster con planimetria in scala 1:2000*, in *Atti VIII Convegno Nazionale di Speleologia in Cavità Artificiali (7-8-9 Settembre 2012)*. *Speleologia Iblea*, a cura di R. Ruggieri, XV, Ragusa, 2014, pp. 219-225.
- BOSCARINO 1979 S. Boscarino, *La ricostruzione delle città demaniali in Sicilia dopo il terremoto del 1693 aspetti urbanistici ed architettonici*, in *Architettura di Noto atti del Simposio sull'architettura di Noto; Noto, (13 - 20 novembre 1977)*, Siracusa, 1979, pp. 53-75.
- BOSELLI-MUTI 2009 E. Boselli, M. Muti, *Cattedrale Siracusa cronache di un restauro, 2, Rilievi*, Siracusa, 2009.
- BOTTARI 1949 S. Bottari, *Opere inedite o poco note dei musei di Catania e Siracusa*, in *Emporium*, 110, 1949, pp. 202-220.
- BOTTARI *et alii* 2009 C. Bottari, C. Stathis, E. Stiros, A. Teramo, *Archaeological Evidence for Destructive Earthquakes in Sicily between 4000 B.C. and A.C. 600*, in *Geoarcheology*, 24, 2, 2009.
- BOURQUELOT 1848 F. Bourquelot, *Voyage en Sicile*, Paris, 1848.

- BRACCESI 2010 L. Braccesi, *Archimede e i monarchi di Siracusa*, in *Hesperia*, 26, Roma, 2010.
- BROGGI 1934 A. Broggi, *Toponomastica di Siracusa*, Siracusa, 1934.
- BRUNET DE PRESLE 1845 Ch.M.W. Brunet de Presle, *Recherche sur les établissements des Grecs en Sicile jusqu'à la réduction de l'île en province romaine*, Paris, 1845.
- BRUNN 1853 H. Brunn, *Geschichte der Griechischen Künstler*, Braunschweig, 1853.
- BRYDONE 1773 P. Brydone, *A Tour Through Sicily and Malta*, London, 1773.
- BUCARIA 2004 N. Bucaria, *I Beni Culturali ebraici in Sicilia*, in *La Rassegna Mensile di Israel*, s. III, 70, n. 3, 2004, pp. 145-164.
- BUNBURY 1873 E.H. Bunbury, *Syracuse* (s.v.), in *Dictionary of Greek and Roman Geography*, a cura di Th. Smith, II, London, 1873, pp. 1055-1069.
- BURGARELLA 1971 P. Burgarella, *Documenti per la storia della ricerca archeologica in Sicilia esistenti nell'Archivio di Stato di Palermo*, in *Archivio Storico per la Sicilia Orientale*, 67, 1, Catania, 1971.
- BURGARETTA 2004 D. Burgaretta, *Un documento giudeo-arabo siciliano conservato a Siracusa, in Italia. Studi e ricerche sulla storia, la cultura e la letteratura degli ebrei d'Italia*, a cura di R. Bonfil, XVI, Jerusalem, 2004, pp. 7-39.
- BUSSIERRE 1837 Th. R. de Bussiere, *Voyage en Sicile*, Paris, 1837.
- BUTLER 1850 Marquis of Ormon Butler, *An Autumn in Sicily*, Dublino, 1850.
- CABIANCA 1955 V. Cabianca, *Appunti di storia urbanistica siracusana*, in *Archivio Storico Siracusano*, a. I, 1955, pp. 48-54.
- CABIANCA 1956 V. Cabianca, *Siracusa*, in *Urbanistica*, 20, 1956.

- CACCAMO CALTABIANO-CARROCCIO-OTERI 1997 M. Caccamo Caltabiano, *Siracusa ellenistica. Le monete "regali" di Ierone II, della sua famiglia e dei Siracusani*, in *Pelorias*, 2, a cura di M. Caccamo Caltabiano, B. Carroccio, E. Oteri, Messina, 1997.
- CACCIAGUERRA 2005 G. Cacciaguerra, *Archeologia dei cimiteri urbani alto-medievali di Siracusa. Stato attuale e prospettive di ricerca*, in *DLACHRONIA, TRISKELES*, suppl. 1, Atene, 2005, pp. 137-143.
- CAJETANUS 1657 O. Cajetanus, *Vitae Sanctorum Siculorum*, Panormi, 1657.
- CAJETANUS 1707 O. Cajetanus, *Isagoge ad historiam sacram Siculam*, Panormi, 1707.
- CALDERONE 1964-1965 S. Calderone, *Problemi dell'organizzazione della "provincia" Sicilia*, in *Kokalos*, X, 1964-1965, pp. 63-98.
- CALÌ 2009 V. Calì, *Santuari e culto di Asclepio in Sicilia*, in *Il culto di Asclepio nell'area mediterranea*, a cura di E. De Miro, G. Sfameni Gasparro, V. Calì, Roma, 2009, pp. 159-173.
- CALPURNIO 1879 A. Calpurnio, *Siracusa*, Milano, 1879.
- CAMPAGNA 2003 L. Campagna, *Il capitello della cosiddetta agorà di Siracusa e la cronologia dei più antichi capitelli corinzio-sicelioti*, in *Studi classici in onore di Luigi Bernabò Brea*, a cura di G.M. Bacci, M.C. Martinelli, Messina, 2003, pp. 149-168.
- CAMPAGNA 2004 L. Campagna, *Architettura e ideologia della basileia a Siracusa nell'età di Ierone II*, in *Nuove prospettive della ricerca sulla Sicilia del III sec. a.C.*, a cura di M. Caccamo Caltabiano, L. Campagna, A. Pinzone, Soveria Mannelli, 2004, pp. 151-185.
- CANNAROZZO 1989 T. Cannarozzo, *Il recupero d'Ortigia, centro storico di Siracusa. La legge speciale del nuovo piano attuativo*, in *Recuperare*, 39, 1989.

- CANTONE 2004 F. Cantone, *Le condizioni di stato negli edifici del primo novecento. Il caso Ortigia : Corso Matteotti*, in *Architettura e materiali del Novecento: conservazione, restauro, manutenzione. Atti del convegno di studi, Bressanone, 13-16 luglio 2004*, a cura di G. Biscolin, Marghera-Venezia, 2004, pp. 411-420.
- CANTONE-VIOLA 2002 F. Cantone, S. Viola, *Governare le trasformazioni del patrimonio edificato: un progetto per le corti di via della Maestranza in Ortigia*, Siracusa, Napoli, 2002.
- CAPODIECI 1813 G.M. Capodiecì, *Antichi monumenti di Siracusa illustrati*, Siracusa, 1813.
- CARAFFA 2010 C. Caraffa, *Da "plateia" a piazza la piazza del duomo di Siracusa (Athenaion) in Ortigia*, in *Platz und Territorium urbane Struktur gestaltet politische Räume*, a cura di A. Nova, Berlino, 2010, pp. 89-112.
- CARBÈ 1975 C. Carbè, *Guida storico-archeologica dei monumenti e del museo di Siracusa*, Siracusa, 1975.
- CARBÈ *et alii* 2005 A. Carbè, A. Dimartino, B. Garozzo, A. Marotta D'Agata, D. Zirone, *Siracusa*, in *Bibliografia Topografica della Colonizzazione Greca in Italia e nelle isole tirreniche*, XIX, Pisa-Roma-Napoli, 2005, pp. 145-386.
- CARINI 1870 I. Carini, *Iscrizione greca di Siracusa*, in *Nuove Effemeridi Siciliane di Scienze, Lettere ed Arti*, a. II, VI-VII, Palermo, 1870, pp. 237-239.
- CARINI 1872 I. Carini, *Annotazioni sul sarcofago rinvenuto in Siracusa*, in *Bullettino della Commissione di Antichità e Belle Arti di Sicilia*, V, Palermo, 1872, pp. 27-34.
- CARINI 1873 I. Carini, *Iscrizioni rinvenute nelle catacombe di Siracusa*, in *Archivio Storico Siciliano*, I, 1873, pp. 260-263.
- CARINI 1890 I. Carini, *Le catacombe di S. Giovanni in Siracusa e le memorie del papa Eusebio*, Roma, 1890.

- CARLONI-PINEIRO 2015 E. Carloni, M.V. Pineiro, *Le città intelligenti e l'Europa. Tendenze di fondo e nuove strategie di sviluppo urbano*, in *Le istituzioni del federalismo*, 2015, pp. 865-894.
- CARPINTERI 1973 T. Carpinteri, *Siracusa, vicere e fortificazioni*, in *La fiera letteraria*, 38-39, 1973.
- CARPINTERI 1983 T. Carpinteri, *Siracusa città fortificata*, Palermo, 1983.
- CARUSO 1892 E. Caruso, *Giornale degli scavi eseguiti nella necropoli sicula in contrada 'Cozzò del Pantano' redatto dall'assistente E. Caruso*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, 1892, pp. 101-104.
- CARUSO 2016 F. Caruso, *Siracusa tra IV e VI secolo profilo di una città*, in *Paesaggi urbani tardoantichi casi a confronto : atti delle Giornate Gregoriane VIII. edizione (29-30 novembre 2014)*, a cura di M.C. Parello, M.S. Rizzo, Bari, 2016, pp. 169-173.
- CASAGRANDE 1914 V. Casagrandi, Orsi P., *Gli scavi di Piazza Minerva in Siracusa*, in *Archivio storico per la Sicilia Orientale*, a. XI, I, Catania, 1914, pp. 121-122.
- CASSATARO 1997 L. Cassataro, *Il castello di Federico 2 a Siracusa: guida al monumento*, Palermo, 1997.
- CASSATARO 2002 L. Cassataro, *Siracusa Sveva*, Siracusa, 2002.
- CASSATARO-GERMANO 2008 L. Cassataro, G. Filipputti, *Siracusa sulle tracce del passato*, Siracusa, 2008.
- CASSUTO-BUCARIA 2004 D. Cassuto, N. Bucaria, *Nuove iscrizioni ebraiche dalla Sicilia*, in *La Rassegna Mensile di Israel*, s. III, 70, n. 2, 2004, pp. 115-121.
- CASTAGNINO 2010 E.F. Castagnino, *Archeologia subacquea a Siracusa, tra passato e futuro: storia e prospettive tra ricerca, formazione e legislazione*, in *La cooperazione nel Mediterraneo per la protezione del patrimonio culturale subacqueo. Atti del convegno tenuto a Siracusa dal 3 al 5 aprile 2003*, a cura di S. Tusa, V.P. Li Vigni Tusa, Palermo, 2010, pp. 99-108.

- CASTAGNINO BERLINGHIERI 2010 E.F. Castagnino Berlinghieri, *Archimede e Ierone II: dall'idea al progetto della più grande nave del mondo antico, la Syrakosìa*, in *Hesperìa*, 26, Roma, 2010, pp. 169-188.
- CASTAGNINO BERLINGHIERI 2012 E.F. Castagnino Berlinghieri, *La convenzione Unesco e il ruolo-chiave di Siracusa tra ricerca e tutela del patrimonio archeologico sottomarino il passato come risorsa per un futuro sostenibile*, in *Archeologia Marittima Mediterranea*, 9, Pisa, 2012, pp. 139-156.
- CASTAGNINO BERLINGHIERI 2016 E.F. Castagnino Berlinghieri, *Sull'antica portualità di Siracusa. Organizzazione dello spazio urbano e delle aree funzionali all'attività marittima*, in *Mirabilia Maris. I Tesori dai mari di Sicilia*, Palermo, 2016, pp. 172-187.
- CASTELLO TORREMUZZA 1769 G.L. Castello, principe di Torremuzza, *Siciliae et objacentium insularum veterum inscriptionum nova collectio prolegomenis et notis illustrata*, Panormi, 1769.
- CASTELLO TORREMUZZA 1781 G.L. Castello, principe di Torremuzza, *Siciliae populorum et urbium regum quoque et tyrannorum veteres nummi, Saracenorum epocham antecedentes*, Panormi, 1781.
- CASTELLS 2002 M. Castells, *The Information Society and the Welfare State: The Finnish Model*, Oxford UP, Oxford, 2002.
- CASTELLS 2004 M. Castells, *The Network Society: A Cross-Cultural Perspective*, Cheltenham-Norhampton, 2004.
- CASTELLS 2006 M. Castells, *The Network Society: From Knowledge to Policy*, Center for Transatlantic Relations, 2006.
- CASTORINA 2012 A. Castorina, *Foro Siracusano: materiale dagli scavi Orsi e Gentili*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, IV, Siracusa, 2012.
- CAVALLARI 1839 F.S. Cavallari, *Scavi di Siracusa*, in *Bullettino dell'Istituto di Corrispondenza Archeologica*, VIII, I-II, 1839, pp. 148-150.
- CAVALLARI 1845 F.S. Cavallari, *Zur Topographie von Syrakus*, Gottingen, 1845.

- CAVALLARI 1856 F.S. Cavallari, *Sulla scoperta di un rimarchevole sotterraneo nell'antica Siracusa*, in *Bullettino dell'Istituto di Corrispondenza Archeologica*, XXV, Lipsia, 1856, pp. 45-49.
- CAVALLARI 1864 F.S. Cavallari, *Scavi in Siracusa*, in *Bullettino della Commissione di Antichità e Belle Arti di Sicilia*, II, Palermo, 1864, pp. 1-5.
- CAVALLARI 1872 F.S. Cavallari, *Sul sarcofago ritrovato nelle catacombe di Siracusa nel giugno 1872*, in *Bullettino della Commissione di Antichità e Belle Arti di Sicilia*, V, Palermo, 1872, pp. 22-27.
- CAVALLARI 1873 F.S. Cavallari, *Scavi e restauri eseguiti nel 1873*, in *Bullettino della Commissione di Antichità e Belle Arti di Sicilia*, VI, Palermo, 1873, pp. 24-31.
- CAVALLARI 1874 F.S. Cavallari, *Osservazioni sulle basiliche e le catacombe in occasione delle ultime scoperte fatte in quelle di Siracusa*, in *Archivio Storico Siciliano*, II, 1874, pp. 204-214.
- CAVALLARI 1875a F.S. Cavallari, *Tempio creduto di Diana in Siracusa*, in *Bullettino della Commissione di Antichità e Belle Arti di Sicilia*, VIII, Palermo, 1875, pp. 10-20.
- CAVALLARI 1875b F.S. Cavallari, *Scavi e restauri eseguiti nei monumenti di Sicilia*, in *Bullettino della Commissione di Antichità e Belle Arti di Sicilia*, VIII, Palermo, 1875, pp. 20-23.
- CAVALLARI 1876 F.S. Cavallari, *La città e le opere di escavazione in Sicilia anteriori ai Greci*, in *Archivio Storico Siciliano*, a. I, I, Palermo, 1876, pp. 276-309.
- CAVALLARI 1879a F.S. Cavallari, *Siracusa*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1879, pp. 159-160.
- CAVALLARI 1879b F.S. Cavallari, *Sulla topografia di talune città greche di Sicilia*, Palermo, 1879.

- CAVALLARI 1880 F.S. Cavallari, *Sulla topografia di talune città greche di Sicilia e dei loro monumenti: Siracusa*, in *Archivio Storico Siciliano*, a. V, Palermo, 1880, pp. 315-345.
- CAVALLARI 1885a F.S. Cavallari, *Relazione del prof. Comm. Fr. Sav. Cavallari, sugli scavi eseguiti nella necropoli del Fusco presso Siracusa dal 2 settembre al 4 ottobre 1884*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1885, pp. 49-54.
- CAVALLARI 1885b F.S. Cavallari, *Siracusa*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1885, p. 195.
- CAVALLARI 1886a F.S. Cavallari, *Avanzi dell'antico muro di Ortigia scoperti presso la fonte Arethusa*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1886, pp. 465-466.
- CAVALLARI 1886b F.S. Cavallari, *Siracusa. Nota del comm. Francesco Cavallari*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1886, pp. 26-27.
- CAVALLARI 1886c F.S. Cavallari, *Siracusa*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1886, pp. 139-140.
- CAVALLARI 1887 F.S. Cavallari, *Avanzi di costruzioni attribuiti al santuario della fonte Ciane, scoperti sul cozzo di Scandurra. Nota del comm. Fr. Sav. Cavallari*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1887, pp. 380-382.
- CAVALLARI 1891a F.S. Cavallari, *Appendice alla topografia archeologica di Siracusa*, Torino-Palermo, 1891.
- CAVALLARI 1891b F.S. Cavallari, *Siracusa. Di un vaso greco scoperto alla necropoli del Fusco*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1891, pp. 297-298.
- CAVALLARI 1893 F.S. Cavallari, *Euryalos e le opere di difesa di Siracusa con alcune annotazioni sulla popolazione della Sicilia. Seconda appendice alla topografia archeologica di Siracusa*, Palermo, 1893.
- CAVALLARI-HOLM 1883 F.S. Cavallari, A. Holm, *Topografia archeologica di Siracusa*, Palermo, 1883.
- CAVAZZONI 2015 F. Cavazzoni, *Beni culturali*, in *I beni comuni oltre i luoghi comuni*, a cura di E. Somaini, Torino, 2015.

- CEFALÙ 2006 V. Cefalù, *Bibliografia sull'architettura e sulla storia urbana di Siracusa del periodo barocco*, in *Annali del barocco in Sicilia*, 8, 2006, pp. 148-155.
- CHAUMET 2008 A. Chaumet, *Webmapping, archéologie et géoportail*, in *Archeologia e Calcolatori*, 19, 2008, pp. 79-86.
- CHILARDI 1993-1994 S. Chilardi, *Lo scavo paleontologico di contrada Fusco*, in *Kokalos*, 39-40, II, 2, Palermo, 1993-1994, pp. 1343-1352.
- CHILARDI 2000 S. Chilardi, *Botteghe artigiane per la lavorazione dell'osso di Siracusa antica*, in *Atti 3° Convegno Nazionale di Archeozoologia (Siracusa, 2000)*, Roma, 2000, pp. 371-378.
- CHILARDI 2008 S. Chilardi, *Spazzatura sacra? I resti animali da pozzi connessi con strutture ad uso US 103 di Piazza Duomo in Siracusa culturale: il caso del pozzo*, in *Uomini, piante e animali nella dimensione del sacro*, a cura di F. D'Andria, J. De Grossi Mazzorin, G. Fiorentino, Bari, 2008, pp. 27-37.
- CHILARDI 2009 S. Chilardi, *Lo scavo dello scheletro fossile di Balaenoptera Physalus nell'area dell'ospedale civile Umberto I di Siracusa*, in *Kokalos*, 47-48, 2, Roma, 2009, pp. 821-826.
- CHIUMENTI 1969 L. Chiumenti, *s.v. Siracusa*, DEAU, VI, Roma, 1969, p. 3.
- CIACERI 1914 E. Ciaceri, *La leggenda della colonizzazione etolica di Siracusa*, in *Archivio storico per la Sicilia Orientale*, a. XI, I, Catania, 1914, pp. 371-379.
- CIANCIO 1971 S. Ciancio, *Siracusa (Syrakoussai) : guida archeologica illustrata*, Noto, 1971.
- CIOFFI 2015 C. Cioffi, *Creatività in azione: business idea per Smart Tourism & Cultural Heritage. L'esperienza del Corso di Alta Formazione in Territorial Improvement and Social Community Manager*, Roma, 2015.
- CIPOLLA 2008 G. Cipolla, *Lettere inedite di Enrico Mauceri ad Adolfo Venturi e Corrado Ricci*, in *Annali di critica d'arte*, 4, Torino, 2008, pp. 249-305.

- CIRELLI 2016 E. Cirelli, *Applicazioni GIS all'archeologia urbana: il caso di Ravenna*, in *Archeologia e Calcolatori*, 27, Firenze, 2016, pp. 209-226.
- CIURCINA 1993-1994 C. Ciurcina, *Indagini nella chiesa di S. Martino*, in *Kokalos*, XXXIX-XL, Palermo, 1993-1994, pp. 1295-1298.
- CIURCINA 1997 C. Ciurcina, *Recenti acquisizioni di terrecotte architettoniche dal santuario di Atena e da aree circostanti, in Ortigia a Siracusa*, in *Deliciae fictiles II, Proceedings of the Second International Conference on Archaic Architectural Terracottas from Italy held at the Netherlands Institute in Rome, 12-13 June 1996 II, Proceedings of the Second International Conference on Archaic Architect*, Amsterdam, 1997, pp. 35-43.
- CIURCINA 1998 C. Ciurcina, *Rivestimenti fittili e coroplastica architettonica dai santuari greci di Siracusa*, in *Archeologia, archeologie. Ricerca e metodologie. Atti. IX Giornata archeologica*, Genova 29 novembre 1996, Genova, 1998, pp. 11-54.
- CIURCINA 2000 C. Ciurcina, *Notizie preliminari delle ricerche archeologiche nel cortile della Prefettura a Siracusa (anni 1996-1998)*, in *Damarato. Studi di antichità offerti a Paola Pelagatti*, a cura di I. Berlingò, H. Blanck, F. Cordano, P.G. Guzzo, M.C. Lentini, Roma, 2000, pp. 86-91.
- CIURCINA 2004 C. Ciurcina, *L'occhio e la luce. Omaggio a Lucia*, Siracusa, 2004.
- CIURCINA 2006a C. Ciurcina, *Siracusa in età ellenistica e romana: Museo archeologico regionale "Paolo Orsi"*, Siracusa, Palermo, 2006.
- CIURCINA 2006b C. Ciurcina, *La colonizzazione greca, la fondazione di Siracusa e lo sviluppo della città antica*, Palermo, 2006.
- CIURCINA 2008 C. Ciurcina, *Il Museo Civico ottocentesco e vicende della sua istituzione*, in *Musei nascosti. Collezioni e raccolte archeologiche a Siracusa dal XVIII al XX secolo*, a cura di A. Crispino, A. Musumeci, Napoli, 2008, pp. 50-54.
- CIURCINA 2012 C. Ciurcina, *La decorazione degli edifici di culto a Siracusa: terrecotte architettoniche e figurate*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, IV, Siracusa, 2012.

- CIURCINA 2014 C. Ciurcina, *Culti a Siracusa in età ellenistica il contributo da un'area sacra prossima al complesso monumentale della Neapolis*, in *Dinamiche culturali ed etniche nella Sicilia orientale : dall'età classica all'epoca ellenistica*, a cura di T. Alfieri Tonini, S. Struffolino, Trento, 2014, pp. 35-53.
- CIURCINA-VOZA-RUBINO 2006 C. Ciurcina, G. Voza, L. Rubino, *Siracusa in età ellenistica e romana*, Siracusa, 2006.
- CLEMENTE 1980 G. Clemente, *La Sicilia nell'età imperiale*, in *La Sicilia Antica*, a cura di E. Gabba - G. Vallet, II, 2, Napoli, 1980, pp. 465-480.
- CLUVERIUS 1619 P. Cluverius, *Sicilia Antiqua cum minoribus insulis, ei adiacentibus*, Lugduni Batavorum, 1619.
- COARELLI 1982 F. Coarelli, *La Pugna Equestris di Agatocle nell'Athenaion di Siracusa*, in *ΑΠΛΑΡΧΑΙ. Nuove ricerche e studi sulla Magna Grecia e la Sicilia antica in onore di Paolo Enrico Arias*, II, Pisa, 1982, pp. 574-557.
- COLAFEMMINA 2003 C. Colafemmina, *Le catacombe ebraiche nell'Italia meridionale e nell'area sicula. Venosa, Siracusa, Noto, Lipari e Malta*, in *I beni culturali ebraici in Italia. Situazione attuale, problemi, prospettive e progetti per il futuro*, a cura di M. Perani, Ravenna, 2003.
- COLLIN-BOUFFIER 1987 S. Collin-Bouffier, *L'alimentation en eau de la colonie grecque de Syracuse [Réflexions sur la cité et sur son territoire]*, in *Mélanges de l'Ecole française de Rome. Antiquité*, 99,2, 1987, pp. 661-691.
- COLONNA 2001 M. Colonna, *Le vicende di un patrimonio ecclesiastico nel Settecento in Sicilia: il caso dei Gesuiti di Siracusa*, Catania, 2001.
- COLUMBA 1887 G.M. Columba, *La prima spedizione ateniese in Sicilia (427-424 a.C.)*, in *Archivio Storico Siciliano*, n.s., a. XI, Palermo, 1887, pp. 65-94.
- COLUMBA 1906 G.M. Columba, *I porti della Sicilia*, Ministero della Marina Monografia storica dei porti dell'antichità nell'Italia insulare, Roma, 1906, pp. 223-358.

- CONSOLO LANGHER 1980 S. N. Consolo Langher, *La Sicilia dalla scomparsa di Timoleonte alla morte di Agatocle. La introduzione della «basileia»*, in *La Sicilia Antica*, a cura di E. Gabba - G. Vallet, II, 1, Napoli, 1980, pp. 289-342.
- CONSOLO LANGHER 1996 S. Consolo Langher, *Siracusa e la Sicilia greca : tra età arcaica ed alto ellenismo*, Messina, 1996.
- CONSOLO LANGHER 1997 S. Consolo Langher, *Un imperialismo tra democrazia e tirannide: Siracusa nei secoli V e IV a.C.*, Roma, 1997.
- CONSOLO LANGHER 2000 S. N. Consolo Langher, *Agatocle: da capoparte a monarca fondatore di un regno tra Cartagine e Diadochi*, Messina, 2000.
- CONSOLO LANGHER 2004 S. N. Consolo Langher, *Condivisione di poteri e culto del sovrano: aspetti istituzionali e religiosi nella linea monarchica da Agatocle a Geronimo (307-214 a.C.)*, in *Nuove prospettive della ricerca sulla Sicilia del III secolo a.C. Archeologia, Numismatica, Storia*, a cura di M. Caccamo Caltabiano, L. Campagna, A. Pinzone (a cura di), Messina, 2004, pp. 79-90.
- CORSI 1978-1979 P. Corsi, *Costante II e Siracusa*, in *Archivio Storico Siracusano*, V, 1978-1979, pp. 157-167.
- COSENTINO 2015 A. Cosentino, *Innovative imaging techniques for examination and documentation of mural paintings and historical graffiti in the catacombs of San Giovanni, Syracuse*, in *International journal of conservation science : IJCS*, 6, 1, 2015, pp. 23-34.
- COSTABILE 1997 F. Costabile, *Il Tempio ionico di Siracusa in Palazzo Vermexio*, in *L'architettura samia di Occidente dalla cava al tempio*, a cura di F. Costabile, Soveria Mannelli, 1997, pp. 21-23.
- COTTONARO 2012 M. Cottonaro, *Il culto di Artemide nella Siracusa del IV secolo a.C.*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, XLVII, Siracusa, 2012.
- CRISPINO 1999 A. Crispino, *Materiali dall'età preistorica all'età ellenistica*, in *Siracusa 1999. Lo scavo archeologico di Piazza Duomo*, a cura di G. Voza, Palermo, 1999, pp. 21-27.
- CRISPINO-MUSUMECI 2008 A. Crispino, A. Musumeci (a cura di), *Musei nascosti. Collezioni e raccolte archeologiche a Siracusa dal XVIII al XX secolo*, Napoli, 2008.

- CULTRERA 1938 G. Cultrera, *Siracusa. Rovine di un antico stabilimento idraulico in contrada Zappalà*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, s. VI, XIV, Roma, 1938, pp. 261-301.
- CULTRERA 1940 G. Cultrera, *Gli antichi ruderi di Via del Littorio*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, s. VII, I, Roma, 1940, pp. 199-224.
- CULTRERA 1941 G. Cultrera, *Note di topografia Siracusana*, in *AttiPalermo*, s. IV, I, parte II, 1941, pp. 35-70.
- CULTRERA 1942 G. Cultrera, *Consolidamento e restauro di due colonne dell'Artemision di Ortigia in Siracusa*, in *RLA*, IX, 1942, pp. 54-67.
- CULTRERA 1943 G. Cultrera, *Siracusa. Scoperte nel Giardino Spagna*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, s. IV, 1, Roma, 1943.
- CULTRERA 1951 G. Cultrera, *L'Apollonion-Artemision di Ortigia in Siracusa*, in *Monumenti Antichi dei Lincei*, XLIX, 1951, pp. 701-860.
- CULTRERA 1952 G. Cultrera, *Il "Temenos" delle "Thesmophoroi" e la cripta di S. Marziano in Siracusa*, in *Atti del I congresso nazionale di Archeologia cristiana. Siracusa, 19-24 settembre 1950*, Roma, 1952, pp. 143-148.
- D'ANDREA 1998 A. D'Andrea, *I GIS tra soluzioni applicative e nuove metafore*, in *Archeologia e Calcolatori*, 9, 1998, pp. 385-390.
- D'ANDREA-NICCOLUCCI 2000 A. D'Andrea, F. Niccolucci, *L'archeologia computazionale in Italia: orientamenti, metodi e prospettive*, in *Archeologia e Calcolatori*, 11, 2000, pp. 13-31.
- DATO 2005 G. Dato (a cura di), *Da Beirut a Noto. Patrimonio archeologico e pianificazione urbanistica. Studi e ricerche nei paesi del Mediterraneo*, 2005.
- DE ANGELI D'OSSAT 1968 G. De Angeli D'Ossat, *Lettura di Castel Maniace: una moschea federiciana a Siracusa*, in *Palladio*, XVIII, I-IV, 1968, pp. 55-60.
- DE BENEDICTIS 2009 E. De Benedictis, *Storia di Siracusa: dalle origini ai normanni*, Siracusa, 2009.

- DE BORCH 1782 M.- J. Borch (comte de), *Lettres sur la Sicile et sur l'île de Malthe*, Torino, 1782.
- DECANINI-PANZA 2000 L. Decanini, G. F. Panza, *Scenari di pericolosità sismica ad Augusta, Siracusa e Noto*, Roma, 2000.
- DE FORBIN 1823 M. Forbin (comte de), *Souvenirs de la Sicile*, Paris, 1823.
- DE MAGISTRIS 2014 E. De Magistris, *L'ipogeo di San Nicolò dei Cordari a Siracusa : fasi costruttive e funzione*, in *Rivista di topografia antica*, 24, 2014, pp. 163-174.
- DE MICHELE 1617 I. De Michele, *De antiquo et novo statu Ecclesiae Syracusanae*, Siracusa, 1617.
- DE MIRO 2001 E. De Miro, *Siracusa, Gela, Akragas nel periodo dionigiano. Fonti storiche e nuovi dati archeologici*, in *Poikilma: studi in onore di Michele R. Cataudella in occasione del 60° compleanno*, La Spezia, 2001, pp. 361-367.
- DE NERVO 1835 G. De Nervo, *Un Tour en Sicile 1833 (orné d'antiques et d'une carte colorée)*, Paris, 1835.
- DENNIS 1864 G. Dennis, *Handbook for Travellers in Sicily*, London, 1864.
- DE PETRA 1896 G. De Petra, *Siracusa. Di un ripostiglio di denari romani*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1896, pp. 495-497.
- DE ROSSI 1872 G.B. De Rossi, *Siracusa. Scoperte nelle catacombe di S. Giovanni*, in *Bullettino di Archeologia Cristiana*, S. II, a. III, n. 2, Roma, 1872, pp. 81-83.
- DE ROSSI 1877 G.B. De Rossi, *Syracuse. Arcosolium peint, d'une importance toute spéciale*, in *Bulletin d'Archéologie chrétienne*, s. III, a. II, n. 1, Roma, 1877, pp. 162-174.
- DE SAINT NON 1781-1786 J.Cl.R. de Saint Non, *Voyage pittoresque ou description des Royaumes de Naples et de Sicile*, Paris, 1781-1786.

- DE SAYVE 1822 A. De Sayve, *Voyage en Sicile fait en 1820 et 1821*, Paris, 1822.
- DE SENSI SESTITO 1980 G. De Sensi Sestito, *La Sicilia dal 289 al 210 a.C.*, in *La Sicilia Antica*, a cura di E. Gabba - G. Vallet (a cura di), II,1, Napoli, 1980, pp. 343-370.
- DE SPUCHES 1864 G. De Spuches, *Di un'epigrafe greca trovata in Siracusa nel tempio creduto di Diana*, Palermo, 1864.
- DE SPUCHES 1864a G. De Spuches, *Illustrazioni di alcune epigrafi inedite e di altri oggetti archeologici*, in *Bullettino della Commissione di Antichità e Belle Arti di Sicilia*, II, Palermo, 1864, pp. 13-16.
- DE SPUCHES 1865 G. De Spuches, *Epigrafi inedite ed altri oggetti archeologici dichiarati da Giuseppe de Spuches*, Palermo, 1865.
- DE VILLEFOSSE 1877 A.H. De Villefosse, *Sarcophage Chrétien de Syracuse*, in *Gazette archeologique*, a. III, , Paris, 1877, pp. 157-168.
- DE WAELE 1982 J. De Waele, *La progettazione dei Templi dorici di Himera, Segesta e Siracusa*, in *Secondo Quaderno imerese*, Roma, 1982, pp. 1-45.
- DE WINT 1823 P. De Wint, *Sicilian Scenery*, London, 1823.
- DEZZI BARDESCHI 2004 M. Dezzi Bardeschi, *Siracusa: Museo Archeologico "Paolo Orsi"; 1961- 1988*, in *Anagkē*, 44, 2004, pp. 86-89.
- DI GIOVANNI 1864 F. Di Giovanni, *Scoverte nel tempio di Diana in Siracusa*, in *Bullettino della Commissione di Antichità e Belle Arti di Sicilia*, II, Palermo, 1864, pp. 17-19.
- DI GIOVANNI 1875 F. Di Giovanni, *Sul tempio di Diana in Siracusa*, in *Archivio Storico Siciliano*, III, 1875, pp. 512-522.
- DI GRANDE-RAIMONDO 1982 A. Di Grande, W. Raimondo, *Linee di costa plio-pleistoceniche e schema litostratigrafico del quaternario siracusano*, in *Geologica romana*, 21, 1982, pp. 279-309.

- DI GRANDE-RAIMONDO 1983 A. Di Grande, W. Raimondo, *Lineamenti geologici del territorio siracusano tra Palazzolo, Noto e Siracusa (Sicilia sud-orientale)*, in *BSGI*, 102, 1983, pp. 241-260.
- DI MAIO 2014 A.M. Di Maio, *Carta dei cimiteri sotterranei e ipogei di Siracusa*, in *Atti VIII Convegno Nazionale di Speleologia in Cavità Artificiali (7-8-9 Settembre 2012)*. *Speleologia Iblea*, a cura di R. Ruggieri, XV, Ragusa, 2014, pp. 121-130.
- DI MAIO-MIRAGLIA 2016 A.M. Di Maio, C. Miraglia, *Gli ipogei tardo antichi di Siracusa: ricognizione, catalogazione e georeferenziazione. Per una valorizzazione del patrimonio sotterraneo della città*, in *Atti del convegno nazionale Geositi, Geomorfositi e Geoarcheositi patrimonio geologico-ambientale del Mediterraneo (Portopalo di Capo Passero -SR, 4-5 settembre 2015)*, a cura di G. Bruno, P. Carveni, Alatri, 2016, pp. 128-133.
- DI MARTINO 1899 M. Di Martino, *Le catacombe di Siracusa in recenti studi ed illustrazioni*, in *Archivio Storico Siciliano*, n.s., a. XXIV, Palermo, 1899, pp. 658-667.
- DIMARTINO 2006 A. Dimartino, *Per una revisione dei documenti epigrafici siracusani pertinenti al regno di Ierone II*, in *Guerra e pace in Sicilia e nel Mediterraneo antico (VIII-III sec. a.C.)*. *Arte, prassi e teoria della pace e della guerra*, a cura di C. Ampolo, Pisa, 2006, pp. 703-717.
- DI NATALE 1869 E. Di Natale, *Sepolcreto scoperto a Siracusa*, in *Bullettino dell'Istituto di Corrispondenza Archeologica*, XXXVIII, Roma, 1869, pp. 38-42.
- DI PAOLA AVOLIO 1829a F. Di Paola Avolio, *Delle antiche fatture di argilla che si trovano in Sicilia*, Palermo, 1829.
- DI PAOLA AVOLIO 1829b F. Di Paola Avolio, *Memorie intorno al cav. Vincenzo Mirabella e Alagona*, Palermo, 1829.
- DI PAOLA AVOLIO 1832 F. Di Paola Avolio, *Sepolcri esistenti nella provincia di Siracusa. Lettera al Duca di Serradifalco su di alcuni sepolcri trovati nella provincia di Siracusa*, in *Bullettino dell'Istituto di Corrispondenza Archeologica*, IX, Roma, 1832, pp. 177-179.

- DI PAOLA AVOLIO 1833 F. Di Paola Avolio, *Sepolcro di Siracusa. Lettera II del presid. Avolio al duca di Serra di Falco*, in *Bullettino dell'Istituto di Corrispondenza Archeologica*, II, Roma, 1833, pp. 17-21.
- DI RAIMONDO 2008 M. Di Raimondo, *Cento anni di storia: Capitaneria di Porto di Siracusa : 18 agosto 1908-18 agosto 2008*, Siracusa, 2008.
- DI STEFANO 1999 G. Di Stefano, *La prospezione aerea nello studio dell'urbanistica delle poleis greche siceliote*, in *Revue archéologique de Picardie*, 17, 1999, pp. 81-95.
- DI VITA 1998 A. Di Vita, *Da Siracusa a Mozia: scritti di archeologia siciliana*, Padova, 1998.
- DI VITA 2002 A. Di Vita, *L'urbanistica della Sicilia del IV sec. a.C.*, in *La Sicilia dei due Dionisi*, a cura di N. Bonacasa, L. Braccesi, E. De Miro, Roma, 2002, pp. 139-146.
- D'ORVILLE 1764 J.-Ph. D'Orville, *Sicula, quibus Siciliae veteris rudera, additis antiquitatum tabulis, illustrantur*, Amstelaedami, 1764.
- DRERUP 1935 E. Drerup, *Die Künstlerinschrift des Apollonions in Syrakus*, in *Mnemosyne*, II, 1935, pp. 1-36.
- DRÖGEMÜLLER 1969 H. P. Drögemüller, *Syrakus. Zum Topographie und Geschichte einer griechischen Stadt*, Heidelberg, 1969.
- DUFOUR 1987 L. Dufour, *Siracusa, città e fortificazioni*, Palermo, 1987.
- DUFOUR 1990 L. Dufour, *Dalle baracche al barocco. La ricostruzione di Noto: il caso e la necessità*, Siracusa, 1990.
- DUFOUR 1992 L. Dufour, *Atlante storico della Sicilia. Le città costiere nella cartografia manoscritta 1500-1823*, Palermo-Siracusa-Venezia, 1992.
- DUFOUR 1998 L. Dufour, *Problemi di pianificazione urbanistica a Siracusa tra 1880 e 1917*, in *Siracusa. Identità e storia 1861-1915*, a cura di S. Adorno, Siracusa, 1998, pp. 231-248.

- DUFOUR 2000 L. Dufour, *Antiche e nuove difese: castelli, torri e forti del siracusano*, Siracusa, 2000.
- DUFOUR-RAYMOND 1992 L. Dufour, H. Raymond, *1693. Val di Noto. La rinascita dopo il disastro*, Catania, 1992.
- DUFOUR-RAYMOND 1998 L. Dufour, H. Raymond, *Siracusa fra due secoli: le metamorfosi dello spazio, (1600-1695)*, Palermo-Siracusa, 1998.
- DUMAS 1842 A. Dumas, *Le speronare. La Sicile. Impression de voyage*, Paris, 1842.
- ENGELMANN 1981 H. Engelmann, *Die Bauinschrift am Apollonion von Syrakus*, in ZPE, 44, 1981, pp. 91-94.
- FACELLA 2011 A. Facella, *Fonti letterarie*, in *Siracusa. Immagine e storia di una città. Per lo studio delle fonti letterarie, epigrafiche e numismatiche e della storia della ricerca archeologica*, a cura di C. Ampolo, Pisa, 2011, pp. 1-59.
- FAGIOLO 1996 M. Fagiolo, *Il modello originario delle facciate a torre del barocco ibleo: la facciata cinque-seicentesca della cattedrale di Siracusa e il suo significato*, in *Annali del barocco in Sicilia*, 3, 1996, pp. 43-57.
- FALLICO 1969 A.M. Fallico, *Mense d'altare paleocristiane di Siracusa*, in *Rivista di Archeologia Cristiana*, 45, 1969, pp. 61-71.
- FALLICO 1971 A.M. Fallico, *Siracusa. Saggi di scavo nell'area della Villa Maria*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, 25, Roma, 1971, pp. 581-639.
- FASOLI 1955 G. Fasoli, *Incognite della storia cittadina di Siracusa tra l'età dei Normanni e quella degli Aragonesi*, in *Archivio Storico Siracusano*, a. I, Siracusa, 1955, pp. 7-14.
- FAZELLO-NANNINI 1573 T. Fazello, *Le due decche dell'Historia di Sicilia, del R.P.M. Tomaso Fazello, Siciliano, dell'ordine de' Predicatori, divise in venti libri. Tradotte in lingua toscana dal P. M. Remigio Fiorentino, del medesimo Ordine*, Venezia, 1573.

- FAZIO 2010 F. Fazio, *La Giudecca di Siracusa. Aspetti di storia urbana tra XII e XVII secolo*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, II, Siracusa, 2010, pp. 265-303.
- FAZIO 2011 F. Fazio, *Le Vestigia ebraiche nel vicolo dell'Olivo*, in *Il bagno ebraico di Siracusa e la sacralità delle acque nelle culture mediterranee. Atti del seminario di studio (Siracusa, 2-4 maggio 2011)*, a cura di G. Musotto, L. Pepi, Palermo, 2014, pp. 183-195.
- FAZIO 2013 F. Fazio, *La Graziella: trasformazioni urbane*, in *Rigenerare le città del Mediterraneo*, a cura di F. Castagneto, Siracusa, 2013, pp. 34-41.
- FAZIO 2014 F. Fazio, *Siracusa: modelli tridimensionali e rappresentazioni cartografiche*, in *Città mediterranee in trasformazione. Identità e immagine del paesaggio urbano tra Sette e Novecento. Atti del VI Convegno Internazionale di Studi CIRICE 2014, Napoli, 13-15 marzo 2014*, a cura di A. Buccaro, C. de Seta, Napoli, 2014, pp. 423-434.
- FAZIO 2014a F. Fazio, *Siracusa: modelli tridimensionali e rappresentazioni cartografiche*, in *Città mediterranee in trasformazione. Identità e immagine del paesaggio urbano tra Sette e Novecento. Atti del VI Convegno Internazionale di Studi CIRICE 2014, Napoli, 13-15 marzo 2014*, a cura di A. Buccaro, C. de Seta, Napoli, 2014, pp. 423-434.
- FAZIO 2014b F. Fazio, *Un progetto di Sebastiano Agati per Siracusa: I Propilei della Vittoria (1922 - 1932)*, in *Agorà*, 50, 2014, pp. 36-41.
- FELICI-LANTERI 2012 E. Felici, L. Lanteri, *Tradizione, tecnologia e territorio*, I, Acireale-Roma, 2012, pp. 57-80.
- FERONE 1987 C. Ferone, *Sulle battaglie navali tra Ateniesi e Siracusani nel porto grande di Siracusa*, in *Miscellanea greca e romana*, 12, 1987, pp. 27-44.
- FERRARA 2003 V. Ferrara, *Accertamenti sullo stato della Fonte Aretusa e sulle possibili cause che hanno variato il regime di deflusso*, Siracusa, 2003.
- FEVOLA 1926 S. Fevola, *Castel Maniace nella tradizione e nella storia*, in *Annuario della R. Scuola Coml. Piazzì*, Palermo, 1926.

- FIORELLI 1880 G. Fiorelli, *Siracusa*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1880, p. 405.
- FIORELLI 1881a G. Fiorelli, *Siracusa*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1881, pp. 97-98.
- FIORELLI 1881b G. Fiorelli, *Siracusa*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1881, pp. 124-125.
- FIORELLI 1881c G. Fiorelli, *Siracusa*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1881, pp. 198-201.
- FIORELLI 1881d G. Fiorelli, *Siracusa*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1881, p. 250.
- FIORELLI 1881e G. Fiorelli, *Siracusa*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1881, p. 436.
- FIORELLI 1882 G. Fiorelli, *Siracusa*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1882, p. 303.
- FIORI 1971 A. Fiori, *Siracusa greca. Resti architettonici e monetazione di Siracusa*, Roma, 1971.
- FIRRINCIELI 1996 P. FIRRINCIELI, *Schede per una bibliografia storica su Siracusa e il Val di Noto nel medioevo*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. III, X, Siracusa, 1996, pp. 141-173.
- FLAMINIO 1997 R. Flaminio, *Il pavimento in opus sectile della cripta di S. Marziano a Siracusa*, in *Atti del IV Colloquio dell'Associazione italiana per lo studio e la conservazione del mosaico, Palermo, 9-13 dicembre 1996*, a cura di R.M. Bonacasa Carra, Ravenna, 1997.
- FONTANARI 2003 E. Fontanari, *Politiche di conservazione e rivitalizzazione del centro storico: il caso di Ortigia (Siracusa)*, in *Urbanistica*, 55, 2003, pp. 40-48.
- FRASCA 1983 M. Frasca, *Una nuova capanna "sicula" a Siracusa*, in *Ortigia: tipologia dei materiali*, in *MEFRA*, 56, 2, 1983, pp. 565-598.
- FRASCA 2015 M. Frasca, *Grey ware in Sicily, between East and West*, in *Keramos. Ceramics: a cultural approach. Proceedings of the First International Conference at Ege University (May 9-13, 2011)*, a cura di R. Gul Gurtekin-Demir, H. Cevizoglu, Y. Polat, G. Polat, , Izmir, Ankara, 2015, 83-91, pp. 272-276.
- FREEMAN 1891-1894 E.A. Freeman, *The history of Sicily from the earliest times*, I-IV, Oxford, 1891-1894.
- FUEHRER 1895 J. Fuehrer, *Ein fund im Stadtgebiet des alten Syrakus*, in *Mitteilungen des Deutschen archaeologischen Instituts. Roemische Abteilung*, III-IV, 1895, pp. 193-209.
- FUEHRER 1897 J. Fuehrer, *Forschungen zur Sicilia sotterranea*, in *Aus den Abhandlungen der k. Bayer. Akademie der Wiss. I.Cl. XX. Bd. III. Abth.*, Munchen, 1897.

- FUHRER-SCHULTZE 2016 J. Fuhrer, V. Schultze, *Le sepolture paleocristiane in Sicilia*, Pedara, 2016.
- GABELLONE-FERRARI-TANASI 2013 F. Gabellone, I. Ferrari, D. Tanasi, *The reconstructive study of the Greek colony of Syracuse in a 3D stereoscopic movie for tourists and scholars*, in *Digital Heritage International Congress*, <http://dx.doi.org/10.1109/DigitalHeritage.2013.6744838>, 2013.
- GABRIELI 1978-1979 F. Gabrieli, *Principio e fine di Siracusa araba*, in *Archivio Storico Siracusano*, V, Siracusa, 1978-1979, pp. 207-220.
- GAERTNER 1819 F. Gaertner, *Ansichten der am meisten erhaltenen griechischen Monumente Siciliens nach der Natur und auf Stein gezeichnet*, Munchen, 1819.
- GAETANI DELLA TORRE 1748 C. Gaetani Della Torre, *Dissertazione storico-apologetica-critica intorno all'origine e fondazione della chiesa siracusana dal principe degli apostoli S. Pietro*, Roma, 1748.
- GAETANI DELLA TORRE 1756 C. Gaetani Della Torre, *Memorie per servire alla storia letteraria di Sicilia*, Palermo, 1756.
- GAGGIOTTI 2002 M. Gaggiotti, *Nuova luce sull'economia della Sicilia romana da una rilettura dell'iscrizione siracusana ILLRP 279*, in *L'Africa romana. Atti del 14 Convegno di Studio, Sassari, 7-10 dicembre 2000. Lo spazio marittimo del Mediterraneo occidentale. Geografia storica ed economia*, Roma, 2002.
- GALLITTO 2013 A. Gallitto, *Terremoti in Sicilia orientale tra il 50 a.C. e il XX sec.*, in *Geologi di Sicilia. Bollettino dell'Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia*, a. XXI, 2, 2013, pp. 16-22.
- GALLO 1974 C. Gallo, *La ricostruzione dei monasteri di Siracusa dopo il terremoto del 1693*, in *Archivio Storico Siracusano*, III, 1974, pp. 119-143.
- GALLO 2000a F. Gallo, *Punti di vista. L'immagine di Siracusa fra cartografia e vedutismo dal XV al XIX secolo*, in *Siracusa e la sua immagine. Le stampe della collezione Broggi*, a cura di G. Barbera, F. Gallo, Siracusa, 2000, pp. 23-38.
- GALLO 2000b F. Gallo, *Viaggiatori e guide nella definizione dell'identità urbana: il caso di Siracusa*, in *Storia urbana*, 92, 2000, pp. 25-45.
- GALLO 2008 F.F. Gallo, *Siracusa barocca. Politica e cultura nell'età spagnola (secoli XVI-XVII)*, Roma, 2008.
- GALLO 2011 F.F. Gallo, *Siracusa barocca*, Roma, 2011.
- GARANA 1959 O. Garana, *Per la Siracusa cristiana*, 1959.
- GARANA CAPODIECI 1950 O. Garana Capodiecì, *Gli ipogei in Siracusa dell'Acradina orientale*, 1950.

- GARANA CAPODIECI 1952 O. Garana Capodieci, *L'esplorazione delle catacombe siciliane*, Siracusa, 1952.
- GARDNER 1876 P. Gardner, *Sicilian Studies*, in *Numismatic Chronicle*, s. II, XVI, 1876, pp. 1-44.
- GARGALLO 1961 P. Gargallo di Castel Lentini, *anchors of Antiquity*, in *Archaeology*, 14, 1961, pp. 31-35.
- GARGALLO 1962 P. Gargallo di Castel Lentini, *Exploring off the coast of Sicily*, in *Archaeology*, 15, 1962, pp. 193-197.
- GARGALLO 1970a P. Gargallo di Castel Lentini, *The ports of ancient Syracuse*, in *Archaeology*, 23, 4, 1970, pp. 312-317.
- GARGALLO 1970b P. Gargallo di Castel Lentini, *Alcune note sull'antica sistemazione dei porti di Siracusa*, in *Kokalos*, XVI, 1970, pp. 199-208.
- GARGALLO 1975 G. Gargallo di Castel Lentini, *Le ceneri di Ortigia*, Siracusa, 1975.
- GARRAFFO 1981 S. Garraffo, *Su alcuni rinvenimenti monetari nell'area cimiteriale dell'ex Vigna Cassia a Siracusa*, in *Rivista di Archeologia Cristiana*, 57, 1981.
- GATTO 1988 L. Gatto, *La conquista cristiana di Siracusa (maggio-Ottobre 1086)*, in *Cultura e società nell'Italia medievale. Studi per Paolo Brezzi*, I, Roma, 1988, pp. 393-412.
- GAZZÈ 2000 L. Gazzè, *Documenti per la storia delle fortificazioni (documenti inediti relativi al Castello Maniace)*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. III, XIV, Siracusa, 2000, pp. 174-184.
- GAZZÈ 2001 L. Gazzè, *L'opera di Camillo Camilliani*, in *Archivio storico per la Sicilia Orientale*, a. XCVII, Catania, 2001, pp. 99-102.
- GAZZÈ 2005 L. Gazzè, *La città dentro le mura*, in *Siracusa 1880-2000. Città, storia, piani*, a cura di S. Adorno, Venezia, 2005, pp. 27-39.
- GAZZÈ 2006 L. Gazzè, *Il territorio disegnato, mappe, carte, disegni dell'Archivio di Stato di Siracusa. Catalogo della mostra*, Siracusa, 2006.
- GAZZÈ 2007 L. Gazzè, *I Catalani a Siracusa. Dinamiche di insediamento nel tessuto sociale ed economico cittadino*, in *L'architettura di età aragonese nell'Italia centro-meridionale. Architettura di età aragonese nel Val di Noto*, a cura di G. Pagnano, 8, Roma, 2007, pp. 111-118.
- GAZZÈ 2008a L. Gazzè, *Documenti per l'attività di architetto e misuratore a Siracusa nel secondo Cinquecento: il caso di Vincenzo Martello*, in *Lexicon. Storie e Architettura in Sicilia*, vol. 5-6, Palermo, 2008, pp. 114-117.
- GAZZÈ 2008b L. Gazzè, *Le carte cinquecentesche per il governo del territorio*, in *L'insediamento nella Sicilia d'età moderna e contemporanea*, a cura di E. Iachello, P. Militello, Bari, 2008, pp. 67-83.

- GAZZÈ 2009 L. Gazzè, *Descrivere e governare il territorio nel Cinquecento. La "ricognizione" della Sicilia di Giovan Battista Fiesco e Camillo Camilliani*, in *Archivio storico per la Sicilia Orientale*, CIII, Catania, 2009, pp. 51-103.
- GAZZÈ 2010 L. Gazzè, *Disegnare e governare il territorio. L'uso dell'carte nella Sicilia d'età moderna*. Tesi di Dottorato, Università di Catania, a.a. 2009-2010, Catania, 2010.
- GAZZÈ 2012 L. Gazzè, *Governare il territorio. La Sicilia descritta, misurata, disegnata (secoli XVI-XVII)*, Acireale-Roma, 2012.
- GEBBIA 1979 C. Gebbia, *Comunità ebraiche nella Sicilia imperiale e tardo antica*, in *Archivio storico per la Sicilia Orientale*, LXXV, 1979, pp. 241-275.
- GENOVESE 2015 F. Genovese, *La necropoli del Plemmyrion presso Siracusa. Materiali inediti per una rilettura del tema delle relazioni tra Sicilia e mondo egeomiceneo nell'età del Bronzo Medio*, in *AKROTHINIA. Contributi di giovani ricercatori italiani agli studi egei e ciprioti*, a cura di A. M. Jasink, L. Bombardieri, Firenze, 2015, pp. 115-128.
- GENTILI 1951 G.V. Gentili, *Siracusa. Scoperte nelle due nuove arterie stradali, la via di Circonvallazione, ora Viale Paolo Orsi, e la Via Archeologica, ora Viale Francesco Saverio Cavallari*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, S. VIII, V, Roma, 1951, pp. 261-360.
- GENTILI 1954a G.V. Gentili, *Siracusa. Saggio di scavo a sud del Viale Paolo Orsi, in predio Salerno Aletta*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, S. VIII, V, Roma, 1954, pp. 302-333.
- GENTILI 1954b G.V. Gentili, *La firma dell'architetto dell'Apollonion-Artemision di Siracusa*, in *Archivio storico per la Sicilia Orientale*, s. IV, VII, 1954, pp. 51-57.
- GENTILI 1954c G.V. Gentili, *Siracusa. Ara di Ierone. Campagna di scavo 1950-1951*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, S. VIII, VIII, Roma, 1954, pp. 333-385.
- GENTILI 1956a G.V. Gentili, *Siracusa. Contributo alla topografia dell'antica città*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, s. VIII, 10, Roma, 1956, pp. 94-164.
- GENTILI 1956b G.V. Gentili, *Tesoretti monetali rinvenuti a Siracusa*, in *Annali. Istituto italiano di numismatica*, 3, 1956.
- GENTILI 1959-1960 G.V. Gentili, *I busti fittili di Demetra o Kore di Siracusa*, in *Archivio Storico Siracusano*, V, 1959-1960.
- GENTILI 1961 G.V. Gentili, *Siracusa (contrada Palazzo). Tombe greche tra la via per S. Panagia ed il c.d. muro di Gelone in proprietà Gargallo*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, 15, Roma, 1961.

- GENTILI 1966 G.V. Gentili, *Resti di antiche costruzioni tra Piazza Adda, Via Tevere e Via Tagliamento*, in *Bollettino d'arte*, s. VI, a. LI, Roma, 1966, pp. 112-113.
- GENTILI 1967 G.V. Gentili, *Il grande tempio ionico di Siracusa. I dati topografici e gli elementi architettonici raccolti fino al 1960*, in *Palladio*, XVII, I-IV, Roma, 1967, pp. 61-84.
- GENTILI 1967-1968 G.V. Gentili, *Resti di un grande mausoleo ellenistico a Siracusa*, in *Archivio Storico Siracusano*, a. XIII-XIV, Siracusa, 1967-1968, pp. 12-32.
- GENTILI 1973 G.V. Gentili, *Studi e ricerche su l'anfiteatro di Siracusa*, in *Palladio*, 23, Roma, 1973.
- GERLACH 1861 F.D. Gerlach, *Der König Hiero und M. Claudius Marcellus oder Die Eroberung von Syrakus*, Basel, 1861.
- GERMANÀ 2011 G. Germanà, *Necropoli e società aristocratica a Siracusa durante l'età arcaica*, in *Dalla nascita alla morte: antropologia e archeologia a confronto. Atti dell'Incontro Internazionale di studi in onore di Claude Lévi-Strauss*, a cura di V. Nizzo, Roma, 2011, pp. 689-699.
- GERMANÀ 2012 G. Germanà, *Formule iconografiche apotropaiche nel culto di Atena a Siracusa*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, XLVII, Siracusa, 2012.
- GERMANÀ BOZZA 2014 G. Germanà Bozza, *Santuari in grotta e sedi oracolari nella Sicilia sud-orientale in età greca*, in *Atti VIII Convegno Nazionale di Speleologia in Cavità Artificiali (7-8-9 Settembre 2012). Speleologia Iblea*, a cura di R. Ruggieri, XV, Ragusa, 2014, pp. 131-141.
- GHEZZI 2002 V. Ghezzi, *Una svolta politica a Siracusa. L'iscrizione del tempio di Apollo e le leggi suntuarie*, in *ACME*, 55, 2002, pp. 115-124.
- GIANGRECO 2009 R. Giangreco, *Templum majus. Il Duomo simbolo di Siracusa*, Siracusa, 2009.
- GIANGRECO 2012-2013 R. Giangreco, *Templum majus. Identità culturale e memoria storica di Siracusa attraverso la lettura delle trasformazioni della sua Cattedrale*. (Tesi di Dottorato), 2012-2013.
- GIANINO 2007 C. Gianino, *La scultura bizantina a Siracusa: alcune note*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. III, XXI, Siracusa, 2007.
- GIANSIRACUSA 1980 P. Giansiracusa, *Ortygia: illustrazione dei quartieri della città medievale*, Siracusa, 1981.
- GIANSIRACUSA 1986a P. Giansiracusa, *L'acqua a Siracusa*, Siracusa, 1986.
- GIANSIRACUSA 1986b P. Giansiracusa, *Palazzo Montalto in Siracusa : analisi e ricerche intorno ad una costruzione trecentesca*, Noto, 1986.

- GIANSIRACUSA 2000 P. Giansiracusa, Il Ponte della Darsena a Siracusa, in Quaderni del Mediterraneo, 6, Siracusa, 2000, pp. 13-62.
- GIANSIRACUSA-CANNARELLA 1986 P. Giansiracusa, V. Cannarella, *Palazzo Montalto in Siracusa: analisi e ricerche intorno ad una costruzione trecentesca*, Noto, 1986.
- GIBBINS 1989 D.J.L. Gibbins, *The Roman wreck of c. AD 200 at Plemmirio, near Siracusa (Sicily). Second interim report. The domestic assemblage, 1. Medical equipment and pottery lamps*, in *The International Journal of Nautical Archaeology*, 18, 1989.
- GIBBINS 1991 D.J.L. Gibbins, *The Roman wreck of c. A.D. 200 at Plemmirio, near Siracusa (Sicily). Third interim report. The domestic assemblage, 2. Kitchen and table pottery, glass, and fishing weights*, in *The International Journal of Nautical Archaeology*, 20, 1991.
- GILIBERTI 1990 E. Giliberti, *Al di là del mito Siracusa bizantina*, in *Siracusa bizantina*, Siracusa, 1990, pp.7-11.
- GIUFFRÈ 1993 A. Giuffrè, *Sicurezza e conservazione dei centri storici: il caso Ortigia: codice di pratica per gli interventi antisismici nel centro storico*, Roma, 1993.
- GIULIANI 2008 A. Giuliani, *Le collezioni archeologiche del Museo Regionale "Paolo Orsi" di Siracusa e il nuovo allestimento: (Roma, 9 febbraio 2007)*, in *Atti della Accademia nazionale dei Lincei. Classe di scienze morali, storiche e filologiche. Rendiconti*, 9, 19, Roma, 2008.
- GIULIANO 1928 L. Giuliano, *Storia di Siracusa antica*, Milano, 1928.
- GIULIANO 1983 C.V. Giuliano, *Centri storici: Siracusa; Ortigia; ciò che non crolla buttano giù*, in *Italia nostra*, 27, 1983, pp. 12-14.
- GOELLER 1818 F. Goeller, *De situ et origine Syracusarum ad explicandam Thucydidis potissimum historiam scripsit atque Philisti et Timaei rerum Sicularum fragmenta*, Lipsiae, 1818.
- GOURBILLON 1820 J.A. De Gourbillon, *Voyage critique à l'Etna en 1819*, Paris, 1820.
- GRADANTE-SGARLATA-TANASI 2016 I. Gradante, M. Sgarlata, D. Tanasi, *3D digital technologies to record excavation data: the case of the catacombs of St. Lucy (Siracusa, Sicily)*, in *Arqueologica 2.0*, Valencia, 2016, pp. 71-77.
- GRADANTE-TANASI 2016 I. Gradante, D. Tanasi, *Nuove indagini archeologiche nella regione C del cimitero di Santa Lucia a Siracusa*, in *Koimesis. Recenti esplorazioni nelle catacombe siracusane e maltesi*, a cura di M. Sgarlata, D. Tanasi, Sioux City, Iowa, 2016, pp. 31-62.
- GRAEVIUS-BURMANN 1723-1725 J.G. Graevius, P. Burmann, *Thesaurus antiquitatum et historiarum Italiae, Neapolis, Siciliae, Sardiniae, Corsicae, Melitae, atque adjacentium Terrarum Insularumque, Lugduni Batavorum*, 1723-1725.

- GRAS 1990 M. Gras, *Gélon et les temples de Sicile après la bataille d'Himère*, in *AION*, XII, 1990, pp. 59-68.
- GRASS 1815 C. Grass, *Sizilische reise*, Stuttgart, 1815.
- GRASSO 2005 S. Grasso, *Castel Maniace dalla conoscenza al recupero ; storia, architettura e significato della fortificazione federiciana a Siracusa*, in *Luci tra le rocce*, 2, 2005, pp. 53-57.
- GRECO 1999 R. Greco, *Pagani e cristiani a Siracusa tra il III e il IV secolo D.C.*, Roma, 1999.
- GRECO 2000 C. Greco, *L'ariete di bronzo da Siracusa*, in *Federico e la Sicilia, dalla terra alla corona. Archeologia, architettura*, a cura di C. A. Di Stefano, A. Cadei, Siracusa-Palermo, 2000, pp. 419-421.
- GRECO-TORELLI 1983 E. Greco, M. Torelli, *Storia dell'urbanistica. Il mondo greco*, Roma-Bari, 1983.
- GREGOROVIVS 1875 F. Gregorovius, *Wanderjahre in Italien, III. Siciliana. Wanderungen in Neapel und Sicilien*, Leipzig, 1875.
- GRIESHEIMER 1997 M. Griesheimer, *Les catacombes de Syracuse*, in *Les Dossiers d'Archéologie*, 225, 1997.
- GRINGERI PANTANO 2003 F. Gringeri Pantano, *Jean Houel voyage a Siracusa: le antichità della città e del suo territorio nel 1777*, Palermo, 2003.
- GRINGERI PANTANO 2009 F. Gringeri Pantano, *L'isola del viaggio: Palazzolo Acreide: il Museo dei viaggiatori in Sicilia*, Catania, 2009.
- GROTE 1851-1856 G. Grote, *History of Greece*, London, 1851-1856.
- GUALTHERUS 1624 G. Gualtherus, *Ad antiquas tabulas animadversiones*, Messanae, 1624.
- GUARDÌ 1980 T. Guardì, *L'attività teatrale nella Siracusa di Gerone I*, in *Dioniso*, 51, 1980.
- GUARDUCCI 1940 M. Guarducci, *Appendice sull'iscrizione greca*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, s. VII, I, Roma, 1940, pp. 225-226.
- GUARDUCCI 1949 M. Guarducci, *L'iscrizione dell'Apollonion di Siracusa*, in *ArchCl*, I, 1949, pp. 1-10.
- GUARDUCCI 1982 M. Guarducci, *Ancora sull'epigrafe del Tempio di Apollo a Siracusa*, in *Atti dell'Accademia nazionale dei Lincei. Classe di scienze morali, storiche e filologiche. Rendiconti*, VIII, 37, 1982, pp. 13-20.
- GUARDUCCI 1986-1988 M. Guarducci, *Epigrafi arcaiche di Siracusa e di Megara Iblea*, in *Archeologia classica*, 38, 1986-1988.
- GUARDUCCI 1987 M. Guarducci, *Il tempio arcaico di Apollo a Siracusa Riflessioni nuove*, in *Saggi in onore di Guglielmo de Angelis d'Ossat*, Roma, 1987.

- GUBERNALE 1925 G. Gubernale, *Siracusa antica e moderna*, in *Le cento città d'Italia illustrate*, fasc. 99, Milano, 1925.
- GUIDO 1965 M. Guido, *Syracuse. A handbook to its history and principal monuments*, London, 1965.
- GULLINI 1985 G. Gullini, *L'architettura*, in *Sikanie. Storia e civiltà della Sicilia greca*, a cura di G. Pugliese Carratelli, Milano, 1985, pp. 415-491.
- GULLINI 1986 G. Gullini, *L'innovazione della tutela nel rapporto tra archeologia e città*, in *Anastilosi. L'antico, il restauro, la città*, a cura di F. Perego, Bari, 1986, pp. 258-263.
- GUZZARDI 1993-1994 L. Guzzardi, *Ricerche archeologiche nel siracusano*, in *Kokalos*, XXXIX-XL, 1993-1994, pp. 1299-1314.
- GUZZARDI 2011 L. Guzzardi, *La struttura urbanistica di Siracusa in età ellenistica*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, XLVI, Siracusa, 2011.
- GUZZARDI 2012 L. Guzzardi, *Le recenti esplorazioni di scavo presso il Tempio Ionico in Ortigia*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, IV, Siracusa, 2012.
- GUZZARDI 2013 L. Guzzardi, *La struttura urbanistica di Siracusa in età ellenistica*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, III, Siracusa, 2013.
- GUZZARDI-RAFFIOTTA-RIVOLI 2016 L. Guzzardi, S. Raffiotta, A. Rivoli, *Siracusa tardoantica e altomedievale: dati dal Foro Siracusano e da Piazza Minerva*, in *Paesaggi urbani tardoantichi casi a confronto: atti delle Giornate Gregoriane VIII. edizione (29-30 novembre 2014)*, a cura di M.C. Parello, M.S. Rizzo, Bari, 2016, pp. 185-186.
- HAVERFIELD 1889 F. Haverfield, *Two Notes on Syracuse*, in *Classical Review*, III, London, 1889, pp. 110-112.
- HOLBL 2001 G. Holbl, *I rapporti culturali della Sicilia orientale con l'Egitto in età arcaica visti attraverso gli Aegyptiaca del territorio siracusano*, in *La Sicilia antica nei rapporti con l'Egitto. Atti del convegno internazionale, Siracusa, 17-18 settembre 1999*, a cura di C. Basile, A. Di Natale, Siracusa, 2001, pp. 31-47.
- HOLLOWAY 1989 R.R. Holloway, *Ripostigli del Museo archeologico di Siracusa*, Roma, 1989.
- HOLM 1871 A. Holm, *Della Geografia antica di Sicilia*, Palermo, 1871.
- HOMOLLE 1882 Th. Homolle, *Comptes des Hiéropes du temple d'Apollon Délien*, in *Bulletin de Correspondance hellénique*, VI, 1882, pp. 1-167.
- HOMOLLE 1884 Th. Homolle, *Les Romains a Délos*, in *Bulletin de Correspondance hellénique*, VIII, 1884, pp. 75-158.
- HOMOLLE 1894 Th. Homolle, *Nouvelles et correspondance*, in *Bulletin de Correspondance hellénique*, XVIII, 1894, pp. 175-200.

- HEITLAND 1894 W.E. Heitland, *Topography of Syracuse*, in *Classical Review*, VIII, London, 1894, pp. 123-124.
- HILL 1895 G.F. Hill, *Monthly Record*, in *Classical Review*, IX, London, 1895, pp. 237-238.
- HIRZEL 1864 M. Hirzel, *Scavi di Siracusa*, in *Bullettino dell'Istituto di Corrispondenza Archeologica*, XXXIII, Roma, 1864, pp. 89-91.
- HOARE 1819 R.C. Hoare, *A Classical Tour Through Italy and Sicily*, London, 1819.
- HONDIUS 1627 J. Hondius, *Nova et accurata Italiae bodiernae descriptio*, Lugduni Batavorum, 1627.
- HOUËL 1782-1787 J.-P. Houël, *Voyage pittoresque des îles de Sicilie, de Malte et de Lipari*, I-IV, Parigi, 1782-1787.
- HUGUES 1786-1847 T.S. Hugues, *Travels in Sicily, Greece and Albania Illustrated with Engravings of Map, Scenery, Plants*, London, 1786-1847.
- IACHELLO 2001 E. Iachello (a cura di), *L'Isola a tre punte, La cartografia storica della Sicilia nella collezione La Gumina (XVI -XIX sec.)*, Palermo, 2001.
- Il gran terremoto* *Il gran terremoto del 1693 a Siracusa una cronachetta inedita del secolo XVII*, Siracusa, 1993.
- IMHOOF-BLUMER 1885 F. Imhoof-Blumer, *Zur Münzkunde Grossgriechenlands, Siciliens, Kretas*, in *Numismatische Zeitschrift*, XVIII, 1886, pp. 274-280.
- IMPELLIZZERI 1843 P. Impellizzeri, *Cicerone in Siracusa*, Palermo, 1843.
- INGLESE 2012 C. Inglese, *Il rilievo integrato dei mosaici pavimentali nelle ville romane di Terme Vigliatore e di piazza della Vittoria a Siracusa*, in *Disegnare. Idee immagini*, 44, Roma, 2012, pp. 80-91.
- IOVINO 2010 G. Iovino, *GIS, ricerca geografica e pianificazione urbanistica: un'applicazione sul centro storico di Benevento*, in *Bollettino A.I.C.*, 138, 2010, pp. 7-30.
- JUDICA 1819 G. Judica, *Le antichità di Acre scoperte, descritte ed illustrate*, Messina, 1819.
- KANCEFF-RAMPONE 1988 E. Kanceff, R. Rampone, *Viaggiatori stranieri in Sicilia nell'eta moderna: seminario di studi, Siracusa, Palazzo del Senato, 7-9 aprile 1988*, Siracusa, 1992.
- KAPITAEN 1969 G. Kapitaen, *Un hallazgo arqueologico importante en Siracusa*, in *CRIS Revista de mar*, 120, Barcelona, 1969, pp. 26-31.
- KAPITAN 1967-1968 G. Kapitan, *Sul Lakaios, porto piccolo di Siracusa del periodo greco*, in *Archivio Storico Siracusano*, a. XIII-XIV, Siracusa, 1967-1968, pp. 167-180.

- KARLSSON 1996 L. Karlsson, *The altar of Hieron at Syracuse. A discussion of its function*, in *Opuscula Romana*, 21, 1996.
- KEKULÈ 1878 R. Kekulè, *Sopra un cammeo in Siracusa*, in *Archivio Storico Siciliano*, n.s., a. III, I, Palermo, 1878, pp. 434-443.
- KEPHALIDES 1818 K.W. Kephhalides, *Reise durch Italien und Sicilien*, Leipzig, 1818.
- KIRCHHOFF 1879 A. Kirchhoff, *Inschriften aus Olympia*, in *Archaeologische Zeitung*, XXXVII, Berlin, 1879, pp. 156-157.
- LA BARBERA-GALLO 2000 G. La Barbera, F. Gallo (a cura di), *Siracusa e la sua immagine. Le stampe della collezione Broggi*, Siracusa, 2000.
- La catacomba di Santa Lucia* AA.VV., *La catacomba di Santa Lucia a Siracusa: nuove indagini per un progetto di conservazione*, Caltanissetta, 2004.
- LAGONA 1971 S. Lagona, Vasi a Siracusa in età ellenistico-romana, in *Archivio Storico Siracusano*, n.s. I, Siracusa, 1971, pp. 91-98.
- LAGONA 1987-1988 S. Lagona, *Centri portuali e rotte commerciali tra Sicilia e Anatolia nel IV secolo e in età ellenistica*, in *Cronache di Archeologia*, 26-27, 1987-1988, pp. 115-120.
- LAGUMINA 1889 B. Lagumina, *Di alcune iscrizioni ebraiche scoperte nelle demolizioni dei baluardi siracusani*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1889, pp. 198-201.
- LAGUMINA 1893 B. Lagumina, *Iscrizioni ebraiche di Siracusa*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1893, pp. 54-55.
- LAMAGNA-AMATO 2014 G. Lamagna, R. Amato (a cura di), *La rotonda di Adelfia testimonianze archeologiche dalla catacomba di S. Giovanni*, Palermo, 2014.
- LANTERI 1995 R. Lanteri, *Gruzzolo monetale dall'ipogeo Trigilia a Siracusa*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. III, IX, Siracusa, 1995.
- LANTERI 2012 R. Lanteri, *Le latomie di Siracusa tra ricerca e tutela*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, IV, Siracusa, 2012.
- LANTERI 2015 S. Lanteri, *Pozzo degli ingegneri. Un toponimo urbano che conserva la forma antica della parlata siracusana, con note storiche e archeologiche*, Melilli, 2015.
- LANTIERI 1872 F. Lantieri, *Descrizione sacro-archeologica di un prezioso sarcofago cristiano scoperto nelle catacombe di S. Giovanni in Siracusa*, Siracusa, 1872.
- LA ROSA 1971 A. La Rosa, *Siracusa. Lavori nella latomia di S. Venera*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, s. VIII, XXV, Roma, 1971, pp. 575-580.
- LA ROSA 1996 V. La Rosa, *L'incontro dei coloni greci con le genti anelleniche della Sicilia*, in *I Greci in Occidente*, a cura di G. Pugliese Carratelli, Milano, 1996, pp. 523-532.

- LA ROSA 2011 G. La Rosa, *Area industriale e riqualificazione della fascia costiera il caso di Siracusa*, in *Il potere delle immagini tecnologia, spazi urbani e luoghi politici*, a cura di B. Montanari, A. Lo Giudice, Torino, 2011, pp. 107-108.
- LATINA 2006 V. Latina, *Architettura contemporanea ed antico a Siracusa*, in *Annali del barocco in Sicilia*, 8, 2006, pp. 109-116.
- LATINA 2012 V. Latina, *Archeologia e architettura contemporanea a Siracusa padiglione di accesso agli scavi dell'Artemision*, in *Il progetto della memoria casi e strategie di progettazione architettonica e ambientale per la valorizzazione del patrimonio storico monumentale*, a cura di M. Leonardi, Roma, 2012, pp. 197-213.
- LA TORRE 2011 G. La Torre, *Sicilia e Magna Grecia. Archeologia della colonizzazione greca d'Occidente*, Roma-Bari, 2011.
- LAU 1860 Th. Lau, *Das Leben des Syracusaners*, Prag, 1860.
- LAVAGNINI 1959-1960 B. Lavagnini, *Siracusa occupata dagli Arabi e l'epistola di Teodosio monaco, in Byzantion*, XXIX-XXX, 1959-1960, pp. 267-279.
- LAZZARINI 1986 M.L. Lazzarini, *Un'iscrizione greca di Siracusa*, in *Klearchos*, 28, 1986.
- LAZZARINI 2007 L. Lazzarini, *I marmi e le pietre romane d'importazione e il loro riuso a Siracusa*, in *Marmora: an international journal for archaeology, history and archaeometry of marbles and stone*, 3, Pisa-Roma, 2007, pp. 107-131.
- LEAKE 1850 W.M. Leake, *Topographical and Historical Notes on Syracuse*, London, 1850.
- LECLERCQ 1951 H. Leclercq, *Syracuse*, in *Dictionnaire d'Archeologie chretienne et de Liturgie*, XV, 1951.
- LEFORT 1878 L. Lefort, *Explorations nouvelles dans les catacombes de Rome et de Syracuse*, in *Revue Archéologique*, n.s., a. XIX, XXXVI, Paris, 1878, pp. 50-86.
- LENA 2012 G. Lena, *Geoarcheologia applicata al teatro antico di Siracusa*, in *L'ingegnere: edilizia ambiente territorio*, a. 8, 43-44, 2012, pp. 24-27.
- LENA-BASILE-DI STEFANO 1988 G. Lena, B. Basile, G. Di Stefano, *Approdi, Porti, Insediamenti costieri e Linee di Costa della Sicilia sud-orientale dalla Preistoria alla tarda Antichità*, in *Archivio Storico Siracusano*, s.III, II, Siracusa, 1988, pp. 5-87.
- LEONE 1992 G. Leone, *Regesto delle fonti storiche riguardanti le vicende del complesso di San Domenico in Siracusa*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. III, VI, Siracusa, 1992, pp. 51-63.
- LETRONNE 1812 A. Letronne, *Essai critique sur la topographie de Syracuse au commencement du V e siècle av. l'ère vulgaire*, Paris, 1812.

- LIBERTINI 1929 G. Libertini, *Il regio museo archeologico di Siracusa*, Roma, 1929.
- LIISTRO 2008 M. Liistro, *Ortigia: memoria e futuro*, Roma, 2008.
- LIPPOLIS 2007 E. Lippolis, *L'architettura dei coloni*, in *Architettura greca*, a cura di E. Lippolis, M. Livadiotti, G. Rocco, Milano, 2007, pp. 108-128.
- LISSI 1958 E. Lissi, *Siracusa. Scavo presso l'Olympieion (anno 1953)*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, s. VIII, 12, Roma, 1958, pp. 197-223.
- LO CURZIO 1996 M. Lo Curzio, *Castel Maniace a Siracusa: dal rilievo per il restauro alcune notazioni sui caratteri della fabbrica*, in *Quaderni del Dipartimento Patrimonio Architettonico e Urbanistico*, 5, 1996, pp. 129-140.
- LO FARO 2010 M.D. Lo Faro, *Osservazioni sugli ipogei di villa Landolina a Siracusa*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, II, Siracusa, 2010, pp. 11-87.
- LO FARO 2012 M.D. Lo Faro, *Lucerne dagli ipogei cappuccini di Siracusa*, Acireale, 2012.
- LO FARO 2016 M. D. Lo Faro, *Il complesso degli ipogei di Villa Landolina a Siracusa, in Koimesis. Recenti esplorazioni nelle catacombe siracusane e maltesi*, a cura di M. Sgarlata, D. Tanasi, Sioux City, Iowa, 2016, pp. 111-128.
- LOGOTETA 1786 G. Logoteta, *Gli antichi monumenti di Siracusa illustrati per comodo dei viaggiatori*, Napoli, 1786.
- LOGOTETA 1788 G. Logoteta, *Le antiche Siracuse illustrate*, Catania, 1788.
- LUPI 1785 A.M. Lupi, *Dissertazioni lettere ed altre operette del chiarissimo Padre AntonMaria Lupo fiorentino per la maggior parte non più stampate, ora ordinate, a luogo a luogo illustrate con giunte e annotazioni e poste in luce da Francescantonio Zaccaria*, Faenza, 1785.
- LUPUS 1885 B. Lupus, *Die Stadt Syrakus im Alterthum*, in *Protestantisches Gymnasium zu Strassburg, Program fur das Schuljahr 1885-1886*, Strassburg, 1885.
- MAGNANO 1990 P. Magnano, *La Chiesa siracusana nell'età bizantina*, in *Siracusa bizantina*, 1990.
- MAGNO 2014 G.M. Magno, *L'Arkimedeion di Siracusa*, in *Nuova Museologia*, 30, Milano, 2014, pp. 31-33.
- MAJORCA 2008 L. Majorca, *Un sepolcro a mensa mosaicato nell'ipogeo I di Via Bignami a Siracusa*, in *Atti del XIII colloquio dell'Associazione italiana per lo studio e la conservazione del mosaico (Canosa di Puglia, 21-24 febbraio 2007)*, a cura di C. Angelelli, Tivoli, 2008.
- MAJORCA 2013 L. Majorca, *Siracusa. Trasformazioni del tessuto urbano nella tarda antichità*, in P. 2., 2013, pp. 1693-1702.
- MALER 1837 A. Maler, *Sepolcro e pitture di Sicilia. 1. Descrizione di un sepolcro sotterraneo di Siracusa*, in *Annali dell'Istituto di Corrispondenza Archeologica*, IX, Roma, 1837, pp. 58-61.

- MALFITANA-CACCIAGUERRA 2015 D. Malfitana, G. Cacciaguerra, *Archeologia della produzione ceramica nella Sicilia ellenistica e romana. Primi dati dal quartiere artigianale di Siracusa*, in *Herom. Journal on Hellenistic and Roman Material Culture*, 4, 2, Leuven, 2015, pp. 223-275.
- MANCUSO 1994 M.R. Mancuso, *Insedimenti ebraici in Sicilia*, in *Architettura judaica in Italia: ebraismo, sito, memoria dei luoghi*, a cura di R. La Franca, Palermo, 1994, pp. 127-230.
- MANDERY 1988 G. Mandery, *Siracusa: teatro greco*, Siracusa, 1988.
- MANENTI 2012 A.M. Manenti, *Le terrecotte di Poggio dell'Aquila a Grammichele. Tipi e modelli: una considerazione*, in *Philotechnia. Studi sulla coroplastica della Sicilia greca*, a cura di M. Albertocchi, A. Pautasso, Catania, 2012, pp. 69-84.
- MANFRÈ 2012 V. Manfrè, *Sicile: l'architecture militaire pendant la viceroyauté de Claude Lamoral, prince de Ligne (1670-1674)*, in *Nouvelles Annales Prince de Ligne*, XIX, Bruxelles, 2012, pp. 59-143.
- MANGANARO 1963 G. Manganaro, *Un pinax di Siracusa con figura di Artemide-Iside e iscrizione magica*, in *Cronache di Archeologia e Storia dell'Arte*, 2, 1963.
- MANGANARO 1980 G. Manganaro, *La provincia romana*, in *La Sicilia Antica*, a cura di E. Gabba, G. Vallet, II, 2, Napoli, 1980, pp. 411-461.
- MANGANARO 1989 G. Manganaro, *Iscrizioni latine nuove e vecchie della Sicilia*, in *Epigraphica. Rivista italiana di epigrafia*, LI, Faenza, 1989, pp. 161-196.
- MANGANARO 1994 G. Manganaro, *Massalia-Sardegna-Sicilia : la rotta commerciale in epoca ellenistica*, in *Le Ravitaillement en blé de Rome et des centres urbains des débuts de la République jusqu'au Haut-Empire. Actes du colloque international de Naples, 14-16 Février 1991*, Roma, 1994, pp. 261-265.
- MANIERI ELIA-NIGLIO 1999 G. Manieri Elia, M. Niglio, *Conservazione e sicurezza del tessuto storico in area sismica: i comparti della Giudecca e della Graziella in Ortigia (Siracusa)*, in *Manutenzione e recupero nella città storica conservazione e sicurezza: atti del III Convegno nazionale, Roma 7-8 maggio 1999*, Roma, 1999, pp. 473-486.
- MARCHESE 1975-1976 A.M. Marchese, *Lucerna di Siracusa con supposta raffigurazione cristiana*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, Siracusa, 1975-1976, pp. 37-44.
- MARCHESE 1992 G. Marchese, *Bibliografia Siciliana di Luigi Polacco*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. III, VII, Siracusa, 1992.
- MARCHESE 1993 A.M. Marchese, *Scavi e scoperte nei cimiteri paleocristiani*, in *Giuseppe Agnello atti delle Giornate di Studio nel Decennale della Scomparsa (Canicattini B., Siracusa, 28 - 29 nov. 1986)*, Siracusa, 1993, pp. 119-134.

- MARCHESE 1996a A.M. Marchese, *Note sulle catacombe di Siracusa*, in *Rivista di Archeologia Cristiana*, 72, 1-2, 1996.
- MARCHESE 1996b G. Marchese, Ipogeo anonimo in piazza S. Lucia a Siracusa, in *Rivista di Archeologia Cristiana*, 72, 1-2, 1996.
- MARCHESE 2003 G. Marchese, *Ipogeo anonimo in piazza S. Lucia a Siracusa, in 1983 - 1993. Dieci anni di archeologia cristiana in Italia. Atti del VII Congresso nazionale di archeologia cristiana, Cassino 20 - 24 settembre 1993*, a cura di E. Russo, II, Cassino, 2003, pp. 869-880.
- MARCHESE 2012 A.M. Marchese, *Sulle orme di Paolo Orsi: la necropoli di Vigna Cassia a Siracusa*, Acireale, 2012.
- MARCHESE ALOISI 2003 A.M. Marchese Aloisi, Tre ampolle di S. Mena a Siracusa, in *1983 - 1993. Dieci anni di archeologia cristiana in Italia. Atti del VII Congresso nazionale di archeologia cristiana, Cassino 20 - 24 settembre 1993*, a cura di E. Russo, II, Cassino, 2003, pp. 881-886.
- MARCHESE-MARCHESE 2000 A.M. Marchese, G. Marchese, *Bibliografia degli scritti di Paolo Orsi*, Pisa, 2000.
- MARTELLIANO 2005 V. Martelliano, *Il castello Eurialo: dall'assedio cartaginese all'assedio siracusano*, Siracusa, 2005.
- MARZIANO 2002-2003 C. Marziano, *Rinvenimenti paleontologici nell'area del Plemmirio e delle Saline di Siracusa*, in *Atti e Memorie*, IX, 2002-2003.
- MASTELLONI 2014 M.A. Mastelloni, *Cave e materiali utilizzati in Alcuni monumenti di Siracusa*, in *Arqueología de la construcción*, 69, 2014.
- MATRANGA 1845 F. Matranga, *Sopra una tegola iscritta siracusana*, in *Annali dell'Istituto di Corrispondenza Archeologica*, XVI, Roma, 1845, pp. 235-245.
- MATTALIANO 2012 F. Mattaliano, *Thuc. VI 3, 2: i Corinzi, Ortigia e Siracusa polyanthropos*, in *Dal mito alla storia. La Sicilia nell'Archeologia di Tucide. Atti del VIII Convegno di studi*, a cura di M. Congiu, C. Miccichè, S. Modeo, Caltanissetta-Roma, 2012, pp. 119-134.
- MAUCERI 1877 L. Mauceri, *Relazione sulla necropoli del Fusco in Siracusa*, in *Annali dell'Istituto di Corrispondenza Archeologica*, XLIX, Roma, 1877, pp. 37-58.
- MAUCERI 1891 L. Mauceri, *Sul risanamento della città di Siracusa*, Torino, 1891.
- MAUCERI 1897 E. Mauceri, *Guida archeologica ed artistica di Siracusa: con un saggio di bibliografia storica; (corredata da 15 fotoincisioni e 2 carte)*, Siracusa, 1897.
- MAUCERI 1904 E. Mauceri, *Siracusa. Scoperta di un affresco cristiano*, in *L'arte*, 7, 1904, p. 507.

- MAUCERI 1907 E. Mauceri, *Le terrecotte greche del Museo di Siracusa*, in *Emporium*, 26, 1907, pp. 199-210.
- MAUCERI 1909a E. Mauceri, *Siracusa e la Valle dell'Anapo*, Bergamo, 1909.
- MAUCERI 1909b E. Mauceri, *Ancora sul polittico del Museo di Siracusa*, in *Rassegna d'arte*, a. IX, 3, 1909, pp. VI-VII.
- MAUCERI 1910 L. Mauceri, *Siracusa e il suo avvenire*, Siracusa, 1910.
- MAUCERI 1928A E. Mauceri, *Un grande architetto siracusano del sec. XVII: Giovanni Vermexio*, in *Annuario del R. Liceo-Ginnasio T. Gargallo in Siracusa*, 1928.
- MAUCERI 1928B L. Mauceri, *Il castello Eurialo nella storia e nell'arte*, Roma, 1928.
- MAUCERI 1939 E. Mauceri, *La fonte Aretusa nella leggenda, nella storia e nell'idrologia*, Torino, 1939.
- MAUCERI 1993 L. Mauceri, *Il castello Eurialo nella storia e nell'arte*, Catania, 1993.
- MAURICI 1992 F. Maurici, *Castelli medievali in Sicilia*, Palermo, 1992.
- MAURICI 1999 F. Maurici, *Il Castel Maniace di Siracusa: nuova ipotesi di interpretazione di un monumento svevo*, in *Mélanges de l'École Française de Rome. Moyen âge*, 110, 2, 1999, pp. 691-700.
- MAUROLYCUS 1562 F. Maurolycus, *Sicanicarum Rerum Compendium sive Sicanicae Historiae Libri sex*, Lugduni Batavorum, 1562.
- MAZZAMUTO 2000 A. Mazzamuto, *Il "Miqwè" di Casa Bianca nella Giudecca di Siracusa*, in *La Rassegna Mensile di Israel*, s. III, 66, n. 1, 2000, pp. 89-98.
- MAZZOLENI 2001 D. Mazzoleni, *Nella lapide dell'"ombrosa" Euskia la devozione alla santa della "luce": una singolare iscrizione nella catacomba di s. Lucia a Siracusa*, Città del Vaticano, 2001.
- MERANTE 1966 V. Merante, *Sulle date di fondazione di Sibari, Croton e Siracusa*, in *Klearchos*, a. VIII, Reggio Calabria, 1966, pp. 105-119.
- MERTENS 2002 D. Mertens, *Le lunghe mura di Dionigi I a Siracusa*, in *La Sicilia dei due Dionisî atti della settimana di studio, Agrigento 24-29 febbraio 1999*, a cura di N. Bonacasa, L. Braccisi, Roma, 2002, pp. 243-252.
- MERTENS 2004 D. Mertens, *Siracusa e l'architettura del potere. Uno schizzo*, in *Sicilia antiqua. An international journal of archaeology*, 1, Pisa-Roma, 2004, pp. 29-34.
- MERTENS 2005 D. Mertens, *Architettura templare e civile in Sicilia dalle origini alla fine del V sec. a.C.*, in *Urbanistica e architettura nella Sicilia greca. Catalogo della mostra, Agrigenti, Museo Archeologico Regionale, 14 novembre 2004-14 maggio 2004*, a cura di P. Minà, Palermo, 2005, pp. 47-56.
- MERTENS 2006a D. Mertens, *Città e monumenti dei Greci d'Occidente. Dalla colonizzazione alla crisi di fine V secolo a.C.*, Roma, 2006.

- MERTENS 2006b D. Mertens, *Siracusa, l'architettura sacra di età arcaica*, in *La colonizzazione greca, la fondazione di Siracusa e lo sviluppo della città antica*, a cura di C. Ciurcina, Palermo, 2006.
- MERTENS 2010-2011 D. Mertens, *Siracusa: le mura dionigiane e la città*, in *Quaderni dell'Istituto di Storia dell'Architettura*, 55-56, 2010-2011, pp. 19-26.
- MERTENS 2012 D. Mertens, *Siracusa e le mura dionigiane*, in *Giornate di studio in onore di Claudio Tiberi*, Roma, Facoltà di Architettura, 17-18 febbraio 2011, Roma, 2012.
- MERTENS-HORN 2000 M. Mertens-Horn, "*Quando gli dei s'affrettano*". I frammenti di scultura marmorea di stile severo ritrovati alla vecchia stazione di Siracusa, in *Damarato studi di antichità classica offerti a Paola Pelagatti*, Milano, 2000.
- MESSINA 1981 A. Messina, *Le comunità ebraiche della Sicilia nella documentazione archeologica*, Henoch, 1981, pp. 200-219.
- MESSINA 1993 A. Messina, *Le Terme di Dafne e di Baia a Siracusa*, in *Rivista di topografia antica*, 3, 1993, pp. 201-202.
- MESSINA 2009 E. Messina, *Lo scavo in Via Zappalà (Siracusa)*, in *Kokalos*, 47-48, 2, Roma, 2009, pp. 807-819.
- MESSINA-ANCONA 2003 E. Messina, G. Ancona, *La necropoli arcaica del Giardino Spagna a Siracusa: nuove acquisizioni*, in *Studi classici in onore di Luigi Bernabò Brea*, a cura di G.M. Bacci, M.C. Martinelli, Messina, 2003, pp. 49-72.
- MICCICHÈ 2006 C. Miccichè, *Ducezio fra Akragas e Siracusa*, in *Diodoro Siculo e la Sicilia indigena. Atti del Convegno di Studi*, a cura di C. Miccichè, S. Modeo, L. Santagati, Palermo, 2006, pp. 121-134.
- MILITELLO 2004 P. Militello, *L'isola delle carte. Cartografia della Sicilia in età moderna*, Milano, 2004.
- MILITELLO 2008 P. Militello, *Ritratti di città in Sicilia e a Malta: XVI-XVII secolo*, Kasa, V, Palermo, 2008.
- MILITELLO 2010 P. Militello, *Il disegno della Storia. Vincenzo Mirabella e le Antiche Siracuse (1612-1613)*, in *RSI*, 122, III, 2010, pp. 1121-1145.
- MILITELLO 2014 P. Militello, *Il Lexicon Topographicum Siculum (1757-1760) di Vito Maria Amico e Statella*, in *La città nel Settecento. Saperi e forme di rappresentazione*, a cura di M. Formica, A. Merlotti, A.M. Rao, Roma, 2014, pp. 311-332.
- MINGAZZINI 1973 P. Mingazzini, *Commenti a due iscrizioni greche rinvenute a Siracusa*, in *Atti della Accademia nazionale dei Lincei. Classe di scienze morali, storiche e filologiche. Rendiconti*, 8, 28, Roma, 1973.

- MINNITI 1949 M. Minniti, *Siracusa: guida pittoresca, artistica e monumentale della città e dei suoi dintorni*, Siracusa, 1949.
- MIRABELLA ALAGONA 1613 D. Vincenti Mirabella et Alagonae equitis Syracusani, *Dichiarazioni della pianta delle antiche Siracuse e di alcune scelte medaglie di esse, e de' Principi che quelle possedettero*, Napoli, 1613.
- MIRABELLA ALAGONA 1723 D. Vincenti Mirabella et Alagonae equitis Syracusani, *Explicatio Ichonographiae Antiquarum Syracusarum ut et Selectiorum numismatum, tam Reipublicae, quam regum, qui ibidem dominati sunt*, Lugduni Batavorum, 1723.
- MIRISOLA 1987 R. Mirisola, *Aspetto geologico*, in *L'alta Valle dell'Anapo*, Siracusa, 1987.
- MIRISOLA 1996 R. Mirisola, *Contributi alla paleogeografia di Siracusa e del territorio siracusano (VIII - V secolo a.C.)*, Venezia, 1996.
- MIRISOLA 2010 R. Mirisola, *Paleogeografia di Siracusa e cenni di urbanistica antica: influenze sulla città moderna*, in *La pianificazione del territorio come progetto interdisciplinare attraverso Geologia | Storia | Archeologia*, a cura di S. Adorno, A. Gallitto, S. Santuccio, Siracusa, 2010, pp. 27-40.
- MIRISOLA 2015 R. Mirisola, *Il Porto Piccolo con l'arsenale dionigiano del Lakkeios, forza strategica di Siracusa greca*, in *La geoarcheologia come chiave di lettura per uno sviluppo sostenibile del territorio*, *Atti del convegno nazionale di geoarcheologia*, a cura di G. Bruno, 2015, pp. 43-62.
- MIRISOLA-POLACCO 1996 R. Mirisola, L. Polacco, *Contributi alla Paleografia di Siracusa e del suo territorio (VIII-V sec. A.C.)*, in *Lettere ed Arti, Memorie*, LXVI, Venezia, 1996.
- MONCALIERI 1712 G. da Moncalieri, *Chorographica descriptio provinciarum et conventuum F. F. Minorum S. Francisci Capucinatorum, praedicatorum sacerdotum, clericorum et laicorum quorundam fratrum labore industria delineata, sculpta, impressa iussu Joannis a Montecalerio*, Milano, 1712.
- MORABITO 1990 V. Morabito, *Orientali in Sicilia: i Samaritani e la Sinagoga di Siracusa*, in *Archivio storico per la Sicilia Orientale*, 86, 1990, pp. 61-68.
- MORETTI 1963 L. Moretti, *I technitai di Siracusa*, in *Rivista di filologia e di istruzione classica*, 91, 1963.
- MORGANTI 2005 R. Morganti, *Il Mercato coperto a Ortigia, Siracusa*, in *Recuperare l'edilizia*, 8, 42, 2005, pp. 42-49.
- MULÈ 2002 V. Mulè, *Ebrei tra Siracusa e Malta nel '400*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. III, XVI, Siracusa, 2002, pp. 101-122.
- MULÈ 2003 V. Mulè, *La comunità ebraica di Siracusa nel '400: aspetti di vita economica e sociale*, in *La Rassegna Mensile di Israel*, s. III, 69, n. 3, 2003, pp. 59-86.

- MULÈ 2013 V. Mulè, *Judaica civitatis Siracuserum: vita, economia e cultura ebraica nella Siracusa medievale*, Palermo, 2013.
- MUNTER 1790 F. Munter, *Nachrichten von Neapel und Sicilien*, Kopenagen, 1790.
- MUNTER 1823 F. Munter, *Viaggio in Sicilia*, Palermo, 1823.
- MUSOTTO-PEPI 2014 G. Musotto, L. Pepi, *Il bagno ebraico di Siracusa e la sacralità delle acque nelle culture mediterranee, Atti del seminario di studio (Siracusa, 2 - 4 maggio 2011)*, Palermo, 2014.
- MUSS 1867 H. Muss, *De Syracusanorum rerum statu qualis fuit Thrasibulo mortuo usque ad Ducetii, egregii Siculorum ducis, interitum*, Ienae, 1867.
- MUSUMECI 2006 M. Musumeci, *Le necropoli di Siracusa*, in *La colonizzazione greca, la fondazione di Siracusa e lo sviluppo della città antica*, a cura di C. Ciurcina, Palermo, 2006.
- MUSUMECI 2012 A. Musumeci, *Materiali ellenistici dal Ginnasio romano. Un altare extra moenia per la grande dea della natura*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, IV, Siracusa, 2012.
- MUTI 2009a M. Muti, *Cattedrale Siracusa cronache di un restauro. Vol. 1. Indagini*, Siracusa, 2009.
- MUTI 2009b M. Muti, *Cattedrale Siracusa cronache di un restauro. Vol. 2. Rilievi*, Siracusa, 2009.
- MUTI 2009c M. Muti, *Cattedrale Siracusa cronache di un restauro. Vol. 3. Presbiterio*, Siracusa, 2009.
- MUTI 2009d M. Muti, *Castel Maniace, Siracusa*, Siracusa, 2009.
- NATALE 1843 V. Natale, *Sulla storia antica della Sicilia. Discorsi*, Napoli, 1843.
- NIGRELLI-GAGLIANO 2010 F.C. Nigrelli, F. Gagliano, *Un viaggio nella memoria attraverso l'archivio storico-cartografico di Siracusa*, in *Informatica e Pianificazione Urbana e Territoriale*, 2, 2010, pp. 225-300.
- NOBILE 2004a M.R. Nobile, *I palazzi del potere nella prima metà del Seicento a Siracusa*, in *Architetture e territorio nell'Italia meridionale tra XVI e XX secolo: scritti in onore di Giancarlo Alisio*, Napoli, 2004, pp. 124-133.
- NOBILE 2004b M.R. Nobile, *Il tempo grande costruttore: il duomo di Siracusa*, in *Casabella*, 68, 2004, pp. 82-89.
- OLIVIERO 1933 G. Oliviero, *L'iscrizione dell'Apollonion in Siracusa*, Bergamo, 1933.
- ORLANDO 2012 C. Orlando, *Una città per le regine: istituzioni e società a Siracusa tra XIII e XV secolo*, Caltanissetta, 2012.
- ORSI 1889a P. Orsi, *Scoperte archeologico-epigrafiche nella città e nella provincia di Siracusa*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1889, pp. 369-390.

- ORSI 1889b P. Orsi, *Appunti per la paletnologia di Siracusa e suo territorio*, in *Bullettino di Paletnologia Italiana*, XV, Parma, 1889, pp. 48-54.
- ORSI 1891a P. Orsi, *La necropoli sicula del Plemmirio (Siracusa)*, in *Bullettino di Paletnologia Italiana*, XVII, Parma, 1891, pp. 115-139.
- ORSI 1891b P. Orsi, *Siracusa. Nuove scoperte di antichità siracusane*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1891, pp. 377-416.
- ORSI 1892 P. Orsi, *Siracusa. Di un nuovo ipogeo scoperto nel predio Gallitto presso Siracusa*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1892, pp. 354-365.
- ORSI 1893a P. Orsi, *Di una 'Porta Scoea' riconosciuta nelle mura dionigiane di Siracusa*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1893, pp. 168-175.
- ORSI 1893b P. Orsi, *Siracusa. Esplorazioni nelle catacombe di S. Giovanni e in quelle della Vigna Cassia*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1893, pp. 276-314.
- ORSI 1893c P. Orsi, *Relazione sugli scavi eseguiti nella necropoli del Fusco in Siracusa nel dicembre 1892 e gennaio 1893*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1893, pp. 445-486.
- ORSI 1893d P. Orsi, *Sepolcro arcaico dell'Acradina e scarico di terrecotte rinvenute nel sito stesso*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1893, pp. 122-129.
- ORSI 1893e P. Orsi, *Necropoli sicula presso Siracusa con vasi e bronzi micenei (Cozzo Pantano)*, in *Monumenti Antichi dei Lincei*, II, Milano, 1893, Coll. 5-35.
- ORSI 1894a P. Orsi, *Siracusa. Nuove scoperte nella necropoli del Fusco*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1894, p. 152.
- ORSI 1894b P. Orsi, *Siracusa. Nuove indagini sulle catacombe cristiane di Siracusa*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1894, p. 152.
- ORSI 1895 P. Orsi, *Insigne epigrafe del cimitero di S. Giovanni in Siracusa*, Roma, 1895.
- ORSI 1895a P. Orsi, *Di una nuova cataomba cristiana, riconosciuta presso la chiesa di S. Lucia, e di nuove scoperte avvenute presso la cataomba Cassia*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1895, pp. 215-216.
- ORSI 1895b P. Orsi, *Gli scavi della necropoli del Fusco a Siracusa nel giugno, novembre e dicembre 1893*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1895, pp. 109-192.
- ORSI 1895c P. Orsi, *Siracusa. Nuove esplorazioni nelle catacombe di S. Giovanni e in quelle della Vigna Cassia nel 1894*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1895, pp. 477-521.

- ORSI 1896 P. Orsi, *Di una necropoli dei bassi tempi riconosciuta nella contrada 'Grotticelli'*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1896, pp. 334-356.
- ORSI 1897 P. Orsi, *Di alcune necropoli secondarie di Siracusa*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1897, pp. 471-504.
- ORSI 1899a P. Orsi, *Nuove esplorazioni nel Plemmyrium*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1899, pp. 26-42.
- ORSI 1899b P. Orsi, *Nuove esplorazioni della necropoli in Contrada Grotticelli*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1899, p. 70.
- ORSI 1900a P. Orsi, *Avanzi di fabbricato nel podere De Matteis sull'Acradina*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1900, pp. 207-209.
- ORSI 1900b P. Orsi, *Nuovo Artemision a Scala Greca*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1900, pp. 353-387.
- ORSI 1901a P. Orsi, *Scoperte nel predio D'Agata in contrada Zappalà*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1901, pp. 336-338.
- ORSI 1901b P. Orsi, *Scoperta di due statue nella città*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1901, pp. 338-343.
- ORSI 1901c P. Orsi, *Scavi nella catacomba di S. Maria di Gesù a Siracusa*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1901, pp. 343-344.
- ORSI 1902a P. Orsi, *Casa romana in predio Cassola*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1902, pp. 402-408.
- ORSI 1902b P. Orsi, *Siracusa. Necropoli Grotticelli*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1902, p. 408.
- ORSI 1903a P. Orsi, *Resoconto preliminare degli scavi, scoperte e ricognizioni archeologiche nel Sud- Est della Sicilia, durante l'esercizio 1902-1903*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1903, pp. 428-429.
- ORSI 1903b P. Orsi, *Opere idrauliche, militari e sepolcri arcaici rinvenuti al Fusco presso Siracusa nel 1903*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1903, pp. 517-534.
- ORSI 1904 P. Orsi, *Siracusa*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, s. V, I, Roma, 1904, pp. 275-291.
- ORSI 1905 P. Orsi, *Siracusa, scavi e scoperte nel sud-est della Sicilia (Luglio 1904-Giugno 1905)*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, s. V, II, Roma, 1905, pp. 381-402.
- ORSI 1907 P. Orsi, *Relazione preliminare sulle scoperte archeologiche avvenute nel sud-est della Sicilia nel biennio 1905 - 1907*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, s. V, IV, Roma, 1907, pp. 741-778.

- ORSI 1909a P. Orsi, *Siracusa. Ripostiglio di monetine del basso impero*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, s. V, VI, Roma, 1909, p. 61.
- ORSI 1909b P. Orsi, *Siracusa*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, s. V, VI, Roma, 1909, pp. 337-374.
- ORSI 1910 P. Orsi, *Esplorazioni dentro ed intorno al tempio di Athena in Siracusa*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, s. V, VII, Roma, 1910, pp. 519-541.
- ORSI 1912 P. Orsi, *Siracusa. Scoperte in Ortygia*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, s. V, IX, Roma, 1912, pp. 290-303.
- ORSI 1913 P. Orsi, *Di alcuni ipogei recentemente scoperti a Siracusa*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, s. V, X, Roma, 1913, pp. 257-280.
- ORSI 1915 P. Orsi, *Siracusa. Scavi di piazza Minerva*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, s. V, XII, Roma, 1915, pp. 175-234.
- ORSI 1918a P. Orsi, *Siracusa. La catacomba di S. Lucia. Esplorazioni negli anni 1916-1919*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, s. V, XV, Roma, 1918, pp. 270-285.
- ORSI 1918b P. Orsi, *Gli scavi intorno a l'Athenaion di Siracusa*, in *Monumenti Antichi, pubblicati dall'Accademia dei Lincei*, XXV, Roma, 1918, coll. 353-754.
- ORSI 1920 P. Orsi, *Siracusa. Sepolcri siculi sul ciglione mer. dell'Epipole*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, s. V, 17, Roma, 1920, pp. 303-327.
- ORSI 1925a P. Orsi, *Siracusa. Nuova necropoli greca dei secc. VII-VI a. C.*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, s. VI, 1, Roma, 1925, pp. 176-208.
- ORSI 1925b P. Orsi, *Siracusa. Necropoli greco-arcaica nel predio ex Spagna*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, s. VI, 1, Roma, 1925, pp. 296-321.
- ORSI 1932 P. Orsi, *Piano regolatore di Siracusa*, in *Bollettino d'arte*, s. III, XXVI, Roma, 1932, pp. 244-247.
- ORSI-VISCHOW 1891 P. Orsi, R. Vischow, *Archaische Graber von Syrakus und ein eigentumlichen Gerat von trojanischen Muster*, in *Zeitschrift für Ethnologie*, XXIII, Berlin, 1891, pp. 410-414.
- OSANN 1825 F. Osann, *De Philistide Syracusarum regina commentatio*, Giessen, 1825.
- PACE 1917 B. Pace, *Arti ed artisti della Sicilia antica: memoria*, Roma, 1917.
- PACE 1931 B. Pace, *Siracusa*, Siracusa, 1931.
- PACE 1949 B. Pace, *Arte e civiltà della Sicilia antica*, Roma-Napoli, 1949.
- PAGELLO 2006a E. Pagello, *Siracusa antica/ Siracusa moderna conflitti nell'immagine storica*, in *I saperi della città*, 2006, pp. 415-420.

- PAGELLO 2006b E. Pagello, *Il mito di Siracusa tra realtà e immaginari*, in *Annali del Barocco in Sicilia. Siracusa antica e moderna. Il Val di Noto nella cultura di viaggio*, a cura di L. Trigilia, Roma, 2006, pp. 51-63.
- PAGELLO 2010 E. Pagello, *Palatium nostrum. Castello Maniace nella storiografia*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, III, Siracusa, 2010.
- PAGNANO 1989a G. Pagnano, *Recupero di Ortigia, centro storico di Siracusa. Analisi e definizione generale del Piano Particolareggiato di Ortigia. Seconda Parte*, in *Recuperare*, 40, 1989.
- PAGNANO 1989b G. Pagnano, *Il patrimonio monumentale di Ortigia nel quadro del piano particolareggiato*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. III, III, Siracusa, 1989, pp. 119-151.
- PAGNANO 1990 G. Pagnano, *Ortigia attende: nel piano particolareggiato la rivitalizzazione dell'antica Siracusa*, in *Kalòs*, 2, 1990, 4-9.
- PAGNANO 1994 G. Pagnano, *La Giudecca di Siracusa*, in *Architettura judaica in Italia: ebraismo, sito, memoria dei luoghi*, a cura di R. La Franca, Palermo, 1994, pp. 63-71.
- PAIS 1888 E. Pais, *Alcune osservazioni sulla storia e sulla amministrazione della Sicilia durante il dominio romano*, in *Archivio Storico Siciliano*, n.s., a. XIII, Palermo, 1888, pp. 113-256.
- PALERMO 1992 D. Palermo, *Sulla fibula di avorio con rappresentazione di divinità femminile alata dalla necropoli del Fusco (Siracusa)*, in *Cronache di Archeologia*, 31, 1992, pp. 23-34.
- PANCRAZZI 1752 G.M. Pancrazzi, *Antichità siciliane spiegate*, Napoli, 1752.
- PAOLINI 1985 P. Paolini, *Nuovi aspetti sul Castel Maniace di Siracusa*, in *Atti del III congresso di architettura fortificata Milano, 8-9-10 maggio 1981*, Roma, 1985, pp. 215-222.
- PAPALIA-CICERO-TRIGILIA 2016 E. Papalia, A. Cicero, L. Trigilia, *Residenze Aristocratiche a Siracusa tra Epoca Medievale e Barocca. Percorsi Architettonici*, Siracusa, 2016.
- PARIBENI 1920 R. Paribeni, *L'Athenaion di Siracusa*, in *Rassegna d'arte antica e moderna*, 3, 1920, pp. 67-69.
- PARISI PRESICCE 2004 C. Parisi Presicce, *Ecatombi nell'area dell'altare di Ierone II a Siracusa*, in *Nuove prospettive della ricerca sulla Sicilia del III sec. a.C. Archeologia, Numismatica, Storia*, a cura di M. Caccamo Caltabiano, L. Campagna, A. Pinzone, Messina, 2004, pp. 213-221.
- PARKER 1980 A.J. Parker, *Relitto di una nave del terzo secolo d.C. scoperto a Plemmirio, nei pressi di Siracusa*, in *Sicilia archeologica*, 13, 44, 1980.
- PARTNEY 1834 G. Partney, *Wanderungen durch Sicilien und die Levante*, Berlin, 1834.

- PATERNÒ CASTELLO 1781 I. Paternò, principe di Biscari, *Viaggio per tutte le antichità di Sicilia*, Napoli, 1781.
- PATERNÒ CASTELLO 1817 I. Paternò, principe di Biscari, *Viaggio per tutte le antichità di Sicilia. Terza edizione accresciuta di alcuni Opuscoli e di nuovi rami*, Palermo, 1817.
- PATRICOLO-SALINAS 1889 G. Patricolo, A. Salinas, *Costruzioni del Forte Eurialo*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, Roma, 1889, p. 170.
- PATRONI 1896 G. Patroni, *La fibula nella necropoli siracusana del Fusco*, in *Bullettino di Paleontologia Italiana*, s. III, a. XXII, II, Parma, 1896, pp. 30-49.
- PELAGATTI 1966 P. Pelagatti, *Siracusa*, in *Bollettino d'Arte del Ministero per i beni culturali e ambientali*, LI, 1966, pp. 111-112.
- PELAGATTI 1969-1970 P. Pelagatti, *Stato e prospettive degli studi della ceramica romana in Sicilia*, in *Rei Cretariae romanae fautorum Acta*, XI-XII, Monaco di Baviera, 1969-1970, pp. 76-89.
- PELAGATTI 1973a P. Pelagatti, *Ricerche in Ortigia. Il tempio ionico*, in *Archeologia nella Sicilia sudorientale*, a cura di P. Pelagatti, G. Voza, Siracusa, 1973, pp. 73-75.
- PELAGATTI 1973b P. Pelagatti, *Ricerche in Ortigia. Area a Sud dell'Apollonion*, in *Archeologia nella Sicilia sudorientale*, a cura di P. Pelagatti, G. Voza, Siracusa, 1973, pp. 76-80.
- PELAGATTI 1973c P. Pelagatti, *Ricerche in Ortigia. Ceramiche policrome su fondo bianco di fabbrica siracusana in epoca ellenistica*, in *Archeologia nella Sicilia sudorientale*, a cura di P. Pelagatti, G. Voza, Siracusa, 1973, pp. 108-112.
- PELAGATTI 1976-1977 P. Pelagatti, *L'attività della Soprintendenza alle Antichità della Sicilia orientale. Parte II*, in *Kokalos*, XXII-XXIII, 1976-1977, pp. 548-550.
- PELAGATTI 1978 P. Pelagatti, *Siracusa. Elementi dell'abitato di Ortigia nell'VIII e nel VII sec. A.C.*, in *Insedimenti coloniali greci in Sicilia nell'VIII e VII sec. A.C.*, *Atti della 2a Riunione Scientifica della Scuola di Perfezionamento in Archeologia Classica dell'Università di Catania (Siracusa 24-26 nov. 1977)*, Palermo, 1978, pp. 119-133.
- PELAGATTI 1980-1981 P. Pelagatti, *L'attività della Soprintendenza alle Antichità della Sicilia orientale. Siracusa – Ortigia. Area della Prefettura*, in *Kokalos*, XXVI-XXVII, 1980-1981, pp. 707-711.
- PELAGATTI 1982 P. Pelagatti, *Siracusa: le ultime ricerche in Ortigia*, in *ASAtene*, LX, 1982, pp. 117-162.
- PELAGATTI 1984 P. Pelagatti, *Siracusa. Le ultime ricerche in Ortigia*, in *Annuario della Scuola archeologica di Atene e delle missioni italiane in Oriente*, 60, Atene, 1982, pp. 117-163.

- PELAGATTI 1992 P. Pelagatti, *Saggi di scavo nell'area di Villa Maria*, in *Bollettino d'arte*, LI, Roma, 1966, p. 112.
- PELAGATTI 2004 P. Pelagatti, *Luigi Bernabò Brea e la Soprintendenza alle antichità di Siracusa*, in *Bollettino d'arte*, 124, 2004.
- PELAGATTI 2009 P. Pelagatti, *Per Siracusa. Riflessioni a proposito di Siracusa antica e moderna. Il Val di Noto nella cultura di viaggio*, Siracusa, 2009.
- PELAGATTI 2014 P. Pelagatti, *Divagazioni siracusano-alessandrine. Anforette iscritte e ceramiche culturali ellenistiche da Siracusa*, in *Dinamiche culturali ed etniche nella Sicilia orientale: dall'età classica all'epoca ellenistica*, 2014, pp. 55.
- PENSABENE 2001 P. Pensabene, *Tradizioni persiane nel palazzo di Dionisio di Siracusa e nel palazzo reale di Alessandria*, in *La Sicilia antica nei rapporti con l'Egitto. Atti del convegno internazionale, Siracusa, 17-18 settembre 1999*, a cura di C. Basile, A. Di Natale, Siracusa, 2001, pp. 111-124.
- PETRELLA 2014 M. Petrella, *L'iconografia della città in rete. Problemi di ricerca, organizzazione, utilizzo delle fonti online nell'era dei Sistemi Informativi Geografici*, in *Città mediterranee in trasformazione. Identità e immagine del paesaggio urbano tra Sette e Novecento. Atti del VI Convegno Internazionale di Studi CIRICE 2014, Napoli, 13-15 marzo 2014*, a cura di A. Buccaro, C. de Seta, Napoli, 2014, pp. 333-340.
- PETROLITO 1980 S. Petrolito, *Siracusa*, in *Urbanistica*, 52-53, 1980, p. 100.
- Piano di Gestione 2005* AA.VV., *Siracusa e le Necropoli rupestri di Pantalica. Piano di Gestione. Rec. Gennaio 2005*, Siracusa, 2005.
- Piano Particolareggiato di Ortigia 2011* AA.VV., *Piano Particolareggiato di Ortigia*, Siracusa, 2011.
- PIANO REGOLATORE GENERALE 2007 AA.VV., *Piano Regolatore Generale*, Siracusa, 2007.
- PICONE 1995 E.G. Picone, *Il castello Maniace*, Siracusa, 1995.
- PIGONATI 1767 A. Pigonati, *Stato presente degli antichi monumenti siciliani*, Napoli, 1767.
- PIRRO 1733 R. Pirro, *Sicilia sacra disquisitionibus et notitiis illustrata*, Panormi, 1733.
- PIRROTTA-BARBANO 2013 C. Pirrotta, M.S. Barbano, *Depositi di tsunami storici e paleo tsunami in Sicilia orientale*, in *Geologi di Sicilia*, a. XXI, 2, 2013.
- POLACCO 1977 L. Polacco, *Il teatro greco di Siracusa modello al teatro romano*, in *Numismatica e antichità classiche. Quaderni ticinesi*, 6, 1977.
- POLACCO 1981 L. Polacco, *Il Teatro Antico di Siracusa*, Rimini, 1981.

- POLACCO 1982 L. Polacco, *La posizione del teatro di Siracusa nel quadro dell'architettura teatrale greca in Sicilia*, in *ΑΙΛΑΡΧΑΙ. Nuove ricerche e studi sulla Magna Grecia e la Sicilia antica in onore di Paolo Enrico Arias*, II, Pisa, 1982, pp. 431-443.
- POLACCO 1982-1983 L. Polacco, *Teatro antico di Siracusa: Campagna 1982; la terrazza superiore; nota preliminare*, in *Atti. Classe di scienze morali, lettere ed arti. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti*, 141, 1982-1983, pp. 35-49.
- POLACCO 1983-1984 L. Polacco, *Teatro antico di Siracusa: Campagna 1983; la terrazza superiore; nota preliminare*, in *Atti. Classe di scienze morali, lettere ed arti. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti*, 142, 1983-1984, pp. 165-167.
- POLACCO 1984 L. Polacco, *Le asimmetrie del teatro antico di Siracusa*, in *Numismatica e antichità classiche. Quaderni ticinesi*, 13, 1984.
- POLACCO 1984-1985 L. Polacco, *Teatro antico di Siracusa: santuario rupestre in summis; campagna 1984; relazione preliminare*, in *Atti. Classe di scienze morali, lettere ed arti. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti*, 143, 1984-1985, pp. 91-106.
- POLACCO 1985-1986a L. Polacco, *Due rilievi rupestri inediti nell'area del teatro antico di Siracusa*, in *Atti. Classe di scienze morali, lettere ed arti. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti*, 144, 1985-1986.
- POLACCO 1985-1986b L. Polacco, *Teatro antico di Siracusa. Il santuario in summis. Campagna 1985, relazione preliminare*, in *Atti. Classe di scienze morali, lettere ed arti. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti*, 144, 1985-1986.
- POLACCO 1986 L. Polacco, *I culti di Demetra e Kore a Siracusa*, in *Numismatica e antichità classiche. Quaderni ticinesi*, 15, 1986.
- POLACCO 1986-1987a L. Polacco, *Teatro antico di Siracusa. Il santuario "in summis". Campagna 1986. Relazione preliminare, 1. Scavo e rilievo*, in *Atti. Classe di scienze morali, lettere ed arti. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti*, 145, 1986-1987.
- POLACCO 1986-1987b L. Polacco, *Teatro antico di Siracusa e santuario "in summis". Campagna 1986. Relazione preliminare, 2. Il problema geomorfologico*, in *Atti. Classe di scienze morali, lettere ed arti. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti*, 145, 1986-1987.
- POLACCO 1990 L. Polacco, *Il teatro antico di Siracusa*, Padova, 1990.
- POLACCO-ANTI 1981 L. Polacco, C. Anti, *Il teatro antico di Siracusa*, Rimini, 1981.

- POLACCO-MIRISOLA 1998 L. Polacco, R. Mirisola, *Introduzione*, in *La spedizione ateniese contro Siracusa*, Siracusa, 1998.
- POLACCO-MIRISOLA 1999 L. Polacco, R. Mirisola, *L'Acropoli e il palazzo dei tiranni nell'antica Siracusa*, in *Atti dell'Ist. Ven. di Sc., Lett. E Ar.*, CLVII, Venezia, 1999, pp. 167-214.
- POLACCO-MIRISOLA 2005 L. Polacco, R. Mirisola, *Il santuario delle 100 are*, in *Quaderni del Mediterraneo*, 13, Siracusa, 2005.
- POLACCO-TROJANI-SCOLARI 1989 L. Polacco, M. Trojani, A.C. Scolari, *Il santuario di Cerere e Libera ad summam Neapolin di Siracusa*, Venezia, 1989.
- POLITI 1826 R. Politi, *Sul simulacro di Venere trovato in Siracusa il dì 7 Gennajo 1804 alto palmi 6,4 non compresavi la testa e'l plinto*, Palermo, 1826.
- POLITI 1835a G. Politi, *Repertorio di antichi monumenti siracusani da servire di memoria ai viaggiatori*, Girgenti, 1835.
- POLITI 1835b G. Politi, *Siracusa pei viaggiatori ovvero descrizione storica, artistica, topografica delle attuali antichità di Ortigia, Acradina, Tica, Napoli, ed Epipoli che componevano l'antica Siracusa*, Siracusa, 1835.
- POLTO 2012 C. Polto, *Le zone umide della Sicilia sud orientale: dalla bonifica alla tutela*, in *Humanities*, a. 1, 1, 2012, pp. 116-126.
- PORTOGHESI 1969 P. Portoghesi, *Dizionario enciclopedico di architettura e urbanistica 6 Siracusa*, Roma, 1969.
- POWER 1842 J. Power, *Guida per la Sicilia*, Napoli, 1842.
- PRIVITERA 1879 S. Privitera, *Storia di Siracusa*, Napoli, 1879.
- PUMA 1952 L. Puma, *Contributo allo studio degli ipogei cristiani minori di Siracusa*, in *Atti del 1. Congresso nazionale di archeologia cristiana Siracusa. 19-24 settembre 1950*, Roma, 1952, pp. 251-257.
- QUILICI-TAMAGNINI 2007 F. Quilici, L. Tamagnini, *Il mare di Siracusa da Ortigia a Capo Passero*, Roma, 2007.
- RAHMOUNI 1991 L. Rahmouni, *Ripostigli di monete puniche a Siracusa*, in *Monete puniche nelle collezioni italiane, 1. Roma, Museo nazionale romano. Siracusa, Museo archeologico nazionale*, Roma, 1991.

- RAOUL-ROCHETTE 1815 M. Raoul-Rochette, *Histoire critique de l'établissement des colonies grecques*, Paris, 1815.
- RECLUS 1866 M.E. Reclus, *La Sicile et l'éruption de l'Etna en 1865: récit de voyage*, Paris, 1866.
- RICCIARDI 2015 G.T. Ricciardi, *Latomie, apprestamenti idraulici, officine di vasai e luoghi di culto pagani il reimpiego delle presistenze nelle catacombe di Siracusa e le puntuali analogie con alcuni dei cimiteri sotterranei maggiori e minori di Roma*, in *Isole e terraferma nel primo cristianesimo. Identità locale ed interscambi culturali, religiosi e produttivi*, a cura di R. Martorelli, A. Piras, P. Spanu, Cagliari, 2015, pp. 181-189.
- RITTER 1726 J.F. Ritter, *Sicula Dionysiorum tyrannis ex antiquitate repetita*, Giessen, 1726.
- RIZZA 1987-1988 G. Rizza, *Dionigi a Iasos: un modello micrasiatico per l'Epipole di Siracusa*, in *Cronache di Archeologia*, 26-27, 1987-1988, pp. 121-124.
- RIZZA-GARRAFFO-PALERMO 1980 G. Rizza, S. Garraffo, D. Palermo, *Insedimenti coloniali greci in Sicilia nell'VIII e VII secolo A.C.: atti della 2a riunione scientifica della Scuola di perfezionamento in archeologia classica dell'Università di Catania (Siracusa, 24-26 novembre 1977)*, in *Cronache di Archeologia e Storia dell'Arte*, 17, Catania, 1980.
- RIZZO 1923 G.E. Rizzo, *Il teatro greco di Siracusa: monografia premiata dalla Regia Accademia dei Lincei nel consorso bandito per iniziativa del marchese Filippo Francesco Gargallo*, Milano, 1923.
- RIZZONE 2011 V.G. Rizzone, *Il problema della chiesa e del monastero di Santa Lucia di Siracusa in età normanna alla luce di un'inedita iscrizione greca*, in *Benedictina*, a. 58, 1, Cesena, 2011, pp. 9-18.
- RIZZONE-SAMMITO 2014 V.G. Rizzone, A. Sammito, *Ebrei e non Ebrei in Sicilia e a Malta nella tarda antichità: il punto di vista delle necropoli*, in *Coesistenza e cooperazione nel Medioevo. IV Congresso Europeo di Studi Medievali. In memoriam L.E. Boyle (Palermo, 23-27 giugno 2009)*, Palermo, 2014, pp. 1259-1277.
- ROCCO 2009 B. Rocca, *Una scritta ebraica nel Castello Maniace*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, I, Siracusa, 2009.
- RUSSELL 1819 G. Russell, *A tour through Sicily*, London, 1819.

- RUSSO 1983 S. Russo, *Storia della cessione delle fortificazioni al comune di Siracusa*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. III, 1, Siracusa, 1983, pp. 93-111.
- RUSSO 1990 G. Russo, *Stradario storico siracusano*, 1990.
- RUSSO 1991 G. Russo, *La cattedrale di Siracusa*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. III, V, Siracusa, 1991, pp. 35-62.
- RUSSO 1992 S. Russo, *Siracusa medioevale e moderna*, Palermo, 1992.
- RUSSO 1996 S. Russo, *Vincenzo Mirabella e il suo tempo*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. III, X, Siracusa, 1996, pp. 87-112.
- RUSSO 2000 E. Russo, *Uno scomparso monumento tardoromano di Siracusa*, in *Byzantino-Sicula*, 3. *Miscellanea di scritti in memoria di Bruno Lavagnini*, Palermo, 2000.
- RUSSO 2001 S. Russo, *Siracusa: l'età di Camiliani e Mirabella*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. III, XV, Siracusa, 2001.
- RUSSO 2002 S. Russo, *L'arrivo a Siracusa nel secolo XVI dei Gesuiti e dei Cappuccini*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. III, XVI, Siracusa, 2002, pp. 123-136.
- RUSSO DRAGO 2000 R. Russo Drago, *Mercanti, merci e navi a Siracusa tra '500 e '600*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. III, XIII, Siracusa, 2000, pp. 229-254.
- SACCO 1992-1993 G. Sacco, *Una nuova proposta per la dedica dell'Apollonion di Siracusa*, in *ScAnt*, XVI, 2002, pp. 123-136.
- SALINAS 1864a A. Salinas, *Illustrazioni di alcune epigrafi inedite e di altri oggetti archeologici*, in *Bullettino della Commissione di Antichità e Belle Arti di Sicilia*, 2, Palermo, 1864, pp. 9-12.
- SALINAS 1864b A. Salinas, *Descrizione di una raccolta di piombi antichi siciliani detti mercantili*, in *Annali dell'Istituto di Corrispondenza Archeologica*, XXXVI, Roma, 1864, pp. 343-355.
- SALINAS 1866 A. Salinas, *Piombi antichi siciliani*, in *Annali dell'Istituto di Corrispondenza Archeologica*, XXXVIII, 1866, pp. 18-28.
- SALINAS 1873 A. Salinas, *Sul tipo delle teste muliebri nelle monete di Siracusa*, in *Bullettino della Commissione di Antichità e Belle Arti di Sicilia*, VI, Palermo, 1873, pp. 21-25.

- SALINAS 1887 A. Salinas, *Siracusa. Nota del prof. Salinas*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*, 1887, pp. 124-125.
- SALONIA 1952 G. Salonia, *Utilizzazione cristiana delle latomie i Siracusa*, in *Atti del 1. Congresso Nazionale di Archeologia Cristiana, Siracusa, 19-24 settembre 1950*, Roma, 1952, pp. 259-266.
- SALONIA 1981 G. Salonia, *La basilica paleocristiana di San Martino Vescovo in Siracusa: notizie storico-artistiche*, Siracusa, 1981.
- SALONIA 1983 G. Salonia, *Il terremoto del 1693 a Siracusa nel racconto dei contemporanei*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. III, 1, Siracusa, 1983, pp. 65-75.
- SANTAGATI 2006 L. Santagati, *Viabilità e topografia della Sicilia antica*, Caltanissetta, 2006.
- SCANDALIATO 2001 A. Scandaliato, *La "meschita Judeorum" a Siracusa*, in *La Rassegna Mensile di Israel*, s. III, 67, n. 1/2, 2001, pp. 291-304.
- SCANDALIATO 2002 A. Scandaliato, *La sinagoga e il bagno rituale degli ebrei di Siracusa*, Firenze, 2002.
- SCANDALIATO 2007 A. Scandaliato, *I bagni ebraici l' esempio di Siracusa*, in *Bains curatifs et bains hygiéniques en Italie de l'antiquité au Moyen âge*, a cura di M. Guérin-Beauvois, J.-M. Martin, Roma, 2007, pp. 365-386.
- SCANDALIATO 2014 A. Scandaliato, *Percorsi ebraici a Siracusa: il mistero della chiesa che non fu mai sinagoga e della sinagoga trasformata in chiesa*, Firenze, 2014.
- SCHIAVO 1760 D. Schiavo, *Breve relazione di tutte le antiche fabbriche rimaste nel litorale di Sicilia, composta per comodo de' dotti viaggiatori*, in *Opuscoli di autori siciliani*, Palermo, 1760.
- SCHUBRING 1864 J. Schubring, *Cenni sulla topografia di Siracusa*, in *Bull Inst*, XXXIII, 1864, pp. 163-172, 202-209, 240.
- SCHUBRING 1865a J. Schubring, *Achradina, Ein Beitrag zur Stadtgeschichte von Syrakus*, in *Rheinisches Museum für Philologie*, XX, 1865, pp. 15-68.
- SCHUBRING 1865b J. Schubring, *Die Bewässerung von Syrakus*, in *Philologus*, XXII, 1865, pp. 577-638.

- SCHUBRING 1865c J. Schubring, *Über das neue ausgegrabene römische Gebäude in der Campagna Bufardecì zu Syrakus*, in *Monatsbericht der Königlichen Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, 1865, pp. 362-372.
- SCHUBRING 1866 J. Schubring, *Der neu ausgegrabene Tempel in Syrakus*, in *Philologus*, XXIII, 1866, pp. 361-367.
- SCICCHITANO *et alii* 2008 G. Scicchitano, B. Costa, A. Di Stefano, S. Longhitano, C. Monaco, *Tsunami deposits in the Siracusa coastal area (south-eastern Sicily)*, in *JGI*, 1, 2008, pp. 159-162.
- SCICCHITANO-MONACO-TORTORICI 2007 G. Scicchitano, C. Monaco, L. Tortorici, *Large boulder deposits by tsunami waves along the Ionian coast of south-eastern Sicily (Italy)*, in *Marine Geology*, 238, 2007, pp. 75-91.
- SCIORTINO 2012 G. Sciortino, *Materiali di tradizione fenicia a Siracusa in età arcaica. Dati e problematiche*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, IV, Siracusa, 2012.
- SERRADIFALCO 1840 D. Lo Faso Pietrasanta, duca di Serradifalco, *Le antichità di Sicilia esposte ed illustrate*, Palermo, 1840.
- SERRATI 2008 J. Serrati, *A Syracusan private altar and the development of ruler-cult in Hellenistic Sicily*, in *Historia (Stuttgart)*, 57, 1, 2008.
- SESTINI 1779 D. Sestini, *Lettere del signor abate D. Sestini scritte dalla Sicilia e dalla Turchia a diversi suoi amici in Toscana*, Firenze-Livorno, 1779-1784.
- SEUME 1803 A. Seume, *Spaziergang nach Syrakus*, Braunschweig-Berlin-Leipzig, 1803.
- SGARIGLIA 2009 S. Sgariglia, *L'Athenaion di Siracusa. Una lettura stratigrafica tra storia e segni*, Siracusa, 2009.
- SGARLATA 1991 M. Sgarlata, *Ricerche di demografia storica. Le iscrizioni tardo-imperiali di Siracusa*, in *Studi di antichità cristiana*, 45, Città del Vaticano, 1991.
- SGARLATA 1992 M. Sgarlata, *Sicilia tra Tardo Antico e Alto Medioevo: A proposito di un recente studio*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. III, VI, Siracusa, 1992, pp. 135-142.
- SGARLATA 1995 M. Sgarlata, *Un manoscritto di epigrafia siracusana*, in *Kokalos*, XLIX-XL, Roma, 1995, pp. 669-694.

- SGARLATA 1996a M. Sgarlata, *Le stagioni della Rotonda di Adelfia (indagini 1988 e 1993 nella catacomba di S. Giovanni a Siracusa)*, in *Rivista di archeologia cristiana*, 72, 1996, pp. 75-113.
- SGARLATA 1996b M. Sgarlata, *La raccolta epigrafica e l'epistolario archeologico di Cesare Gaetani conte della Torre*, in *SELA. Quaderni dell'Istituto di Storia Antica*, 10, Palermo, 1996.
- SGARLATA 1997 M. Sgarlata, *L'antiquaria siciliana del secondo Settecento fra collezionismo e protezionismo*, in *Pompeo Picherli. Architettura e città fra XVII e XVIII secolo. Atti del IV Corso di Studi Internazionali sul Barocco in Sicilia" (Siracusa, 12-16 ottobre 1995)*, Siracusa, 1997, pp. 37-45.
- SGARLATA 1998a M. Sgarlata, *Il sarcofago di Adelfia - L'iscrizione di Euskia*, in *Et lux fuit. Le catacombe e il sarcofago di Adelfia*, Palermo-Siracusa, 1998, pp. 15-54.
- SGARLATA 1998b M. Sgarlata, *Il cristianesimo primitivo in Sicilia alla luce delle più recenti scoperte archeologiche*, in *Studi e materiali di Storia delle Religioni*, 22, 2, 1998, pp. 275-310.
- SGARLATA 2002 M. Sgarlata, *Le catacombe della Sicilia Orientale*, Pontificia Commissione di Archeologia Sacra, Centocinquanta anni di tutela delle Catacombe cristiane d'Italia, Città del Vaticano, 2002.
- SGARLATA 2003 M. Sgarlata, *S. Giovanni a Siracusa*, Catacombe di Roma e d'Italia, 8, Città del Vaticano, 2003.
- SGARLATA 2003a M. Sgarlata, *Scavi e ricerche a Siracusa e nella Sicilia orientale nell'ultimo quinquennio*, in *Scavi e restauri nelle catacombe siciliane. Atti del Seminario organizzato dal Pontificio Istituto di Archeologia Cristiana" (Roma, 18 gennaio 2001)*, Città del Vaticano, 2003, pp. 85-112.
- SGARLATA 2003b M. Sgarlata, *Nuove luci sulla rotonda di Adelfia nella Catacomba di S. Giovanni a Siracusa, in 1983-1993: dieci anni di archeologia cristiana in Italia. Atti del VII Congresso Nazionale di Archeologia Cristiana" (Cassino, 20-24 settembre 1993)*, a cura di E. Russo, II, Cassino, 2003, pp. 845-867.
- SGARLATA 2006a M. Sgarlata, *Morti lontano dalla patria: la documentazione epigrafica delle catacombe siracusane*, in *L'Africa romana. Mobilità delle persone e dei popoli, dinamiche migratorie, emigrazioni ed immigrazioni nelle province occidentali dell'Impero romano". Atti del XVI convegno di studio (Rabat, 15-19 dicembre 2004)*, a cura di A. Akerraz, P. Ruggeri, A. Siraj, C. Vismara, Roma, 2006, pp. 1185-1201.

- SGARLATA 2006b M. Sgarlata, *L'architettura del sotterraneo a Siracusa nelle memorie di eruditi e viaggiatori del Settecento*, in *Annali del Barocco in Sicilia. Siracusa antica e moderna. Il Val di Noto nella cultura di viaggio*, a cura di L. Trigilia, Roma, 2006, pp. 25-35.
- SGARLATA 2007a M. Sgarlata, *Dieci anni di attività dell'Ispettorato per le Catacombe della Sicilia Orientale*, in *Rivista di archeologia cristiana*, a. LXXXIII, Città del Vaticano, 2007, pp. 61-98.
- SGARLATA 2007b M. Sgarlata, *La catacomba di S. Lucia a Siracusa: origini e trasformazioni*, in *La cristianizzazione in Italia tra Tardoantico e Altomedioevo". Atti del IX Congresso Nazionale di Archeologia Cristiana (Agrigento, 20-25 novembre 2004)*, a cura di R.M. Bonacasa Carra, E. Vitale, Palermo, 2007, pp. 1565-1588.
- SGARLATA 2007c M. Sgarlata, *L'architettura del sotterraneo a Siracusa nelle memorie di eruditi e viaggiatori del Settecento*, in *Siracusa antica e moderna. Il Val di Noto nella cultura di viaggio. Atti del X Corso Internazionale di Storia dell'Architettura" (Siracusa, 6-10 dicembre 2005)*, Siracusa, 2007, pp. 25-36.
- SGARLATA 2009 M. Sgarlata, *La topografia martiriale di Siracusa in età bizantina*, in *Nea Rhome*, 6, 2009, pp. 171-190.
- SGARLATA 2010 M. Sgarlata, *L'ombrosa e la luminosa: nella più importante epigrafe cristiana di Siracusa la devozione a santa Lucia*, Città del Vaticano, 2010.
- SGARLATA 2012a M. Sgarlata, *Un secolo di ricerche sui cimiteri cristiani del suburbio e del territorio di Siracusa*, in *Ricerche e attività del corso internazionalizzato di archeologia. Catania, Varsavia, Konja 2009-2012" (Syndesmoi)*, a cura di P. Militello, M. Camera, 3, Palermo, 2012, pp. 177-191.
- SGARLATA 2012b M. Sgarlata, *Il cimitero del Predio Maltese a Siracusa: indagini archeologiche 2009-2010*, in *Martiri, santi, patroni: per una archeologia della devozione". Atti X Congresso Nazionale di Archeologia Cristiana (Università della Calabria, Aula Magna, 15-18 settembre 2010)*, a cura di A. Coscarella, P. De Santis, Rossano Calabro, 2012, pp. 623-636.
- SGARLATA 2013 M. Sgarlata, *Parole e immagini nelle catacombe di Siracusa*, in *Incisioni figurate della Tarda Antichità". Atti del Convegno di Studi (Roma, Palazzo Massimo, 22-23 marzo 2012)*, a cura di F. Bisconti, M. Braconi, Città del Vaticano, 2013, pp. 511-523.

- SGARLATA 2016 M. Sgarlata, *Un luogo plurale per i cristiani: il cimitero di comunità nella Sicilia sud-orientale*, in *Silenziose rivoluzioni. La Sicilia dalla Tarda Antichità al primo Medioevo. Atti dell'Incontro di Studio Catania-Piazza Armerina, 21-23 maggio 2015*, a cura di C. Giuffrida, M. Cassia, Catania-Roma, 2016, pp. 365-397.
- SGARLATA *et alii* 2012 M. Sgarlata, E. Bonacini, G. D'Agostino, M. Galizia, C. Santagati, *The Catacombs of San Giovanni in Syracuse: Surveying, Digital Enhancement and Revitalization of an Archaeological Landmark*, in *Progress in Cultural Heritage Preservation". 4th International Conference, EuroMed 2012*, Berlin-Heidelberg, 2012, pp. 396-403.
- SGARLATA-GRADANTE-SIRUGO 2012 M. Sgarlata, I. Gradante, S. Sirugo, *Genesi e sviluppo del cimitero del Predio Maltese a Siracusa*, in *Ricerche e attività del corso internazionalizzato di archeologia. Catania, Varsavia, Konia 2009-2012 (Syndesmoi)*, a cura di P. Militello, M. Camera, 3, Palermo, 2012, pp. 223-238.
- SGARLATA-SALVO 2006 M. Sgarlata, G. Salvo, *La Catacomba di Santa Lucia e l'Oratorio dei Quaranta Martiri*, Siracusa, 2006.
- SGARLATA-TANASI 2016 M. Sgarlata, D. Tanasi, *Koimesis. Recenti esplorazioni nelle catacombe siracusane e maltesi*, Sioux City, Iowa, 2016.
- SIMONSOHON 1963 S. Simonsohon, *Gli Ebrei a Siracusa ed il loro cimitero*, in *Archivio Storico Siracusano*, IX, Siracusa, 1963, pp. 7-20.
- SMYTH 1824 T.H. Smith, *Memoir Descriptive of the Resources, Inhabitants and Hydrography of Sicily and its Islands*, London, 1824.
- SORDI 1983 M. Sordi, *Alessandro Magno e l'eredità di Siracusa*, in *Aevum*, 57, 1983.
- SPALLONE 2014 R. Spallone, *Il disegno del contesto urbano e paesaggistico nelle cartografie catastali preunitarie in territorio italiano*, in *Città mediterranee in trasformazione. Identità e immagine del paesaggio urbano tra Sette e Novecento. Atti del VI Convegno Internazionale di Studi CIRICE 2014, Napoli, 13-15 marzo 2014*, a cura di A. Buccaro, C. de Seta, Napoli, 2014, pp. 681-692.
- SPANNOCCHI 1993 T. Spannocchi, *Marine del Regno di Sicilia*, 1993.
- STELLA 1985 E. Stella, *Siracusa: tipologie edilizie nel quartiere Cavour ad Ortigia*, in *Bollettino d'arte*, 33-34, 1985, pp. 41-52.

- STOLBERG 1794 Fr.L. Zu Stolberg, *Reise in Deutschland, der Schweiz, Italien und Sizilien*, Königsberg-Leipzig, 1794.
- STORACI 2012 E. Storaci, *Alabastra greco-orientali nella necropoli ex parco giostre a Siracusa*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, XLVII, Siracusa, 2012.
- STRAFFORELLO 1893 G.V. Strafforello, *Geografia dell'Italia. V. Sicilia*, Torino, 1893, pp. 519-555.
- STRAZZULLA 1895 V. Strazzulla, *Studio critico sulle iscrizioni cristiane di Siracusa*, Siracusa, 1895.
- STRAZZULLA 1896 V. Strazzulla, *Dei recenti scavi eseguiti nei cimiteri cristiani della Sicilia con studi e raffronti archeologici*, in *Archivio Storico Siciliano*, XXII, 1896, pp. 104-188.
- STRAZZULLA 1900 V. Strazzulla, *Dei nuovi studi sulle catacombe di Siracusa*, Siracusa, 1900.
- STREBER 1863 F.R. Streber, *Die Syracusanischen Stempelscheider Phrygillos Sosion un Eumelos*, in *ABAW*, X, 1863, pp. 3-25.
- SWINBURNE 1783 H. Swinburne, *Travels in the Two Sicilies*, I-IV, London, 1783.
- TEMPIO 2012 A. Tempio, *La data di fondazione di Siracusa e le tradizioni storiografiche "anti-megaresi"*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, IV, Siracusa, 2012.
- TINÈ 1974 M. Tinè, *Siracusa antica*, Catania, 1974.
- TOMASELLO 1996 F. Tomasello, *La rotonda di Antiochia a Siracusa. Una nuova lettura*, in *Rivista di Archeologia Cristiana*, 72, 1996, pp. 133-163.
- TOMASELLO 2003 F. Tomasello, *La rotonda di Antiochia a Siracusa. Una nuova lettura*, in *1983-1993: dieci anni di archeologia cristiana in Italia. Atti del VII Congresso Nazionale di Archeologia Cristiana. Cassino, 20-24 settembre 1993*, a cura di E. Russo, II, Cassino, 2003, pp. 829-843.
- TOMMASINI 1825 J. Tommasini (J.H.C. Westphal), *Briefe aus Sizilien. Mit einer Karte von Syrakus*, Berlin, 1825.
- TOSI 2006 G. Tosi, *Aspetti del patrimonio culturale ed artistico di Siracusa, tra Marcello e Verre, in alcune attestazioni storico-letterarie latine e greche, in Tra Oriente e Occidente. Studi in onore di Elena Di Filippo Balestrazzi*, a cura di D. Morandi Bonacossi, E. Rova, F. Veronese, P. Zanovello, Padova, 2006, pp. 391-401.

- TRAPANI 2014 F. Trapani, *La decorazione architettonica di età romana nei contesti provinciali: il caso di Siracusa*, in *CIAC. Actas XVIII Congreso Internacional Arqueología Clásica*, a cura di J. M. Alvarez, T. Nogales, I. Rodà, Mérida, 2014, pp. 1513-1516.
- TRIGILIA 1981 L. Trigilia, *Siracusa: architettura e città nel periodo vicereale (1500/1700)*, Roma, 1981.
- TRIGILIA 1985 L. Trigilia, *Siracusa: distruzioni e trasformazioni urbane dal 1693 al 1942*, Roma, 1985.
- TRIGILIA 1987 L. Trigilia, *Disegni di fortificazioni siciliane tra XVI e XIX secolo*, in *Il Barocco in Sicilia tra conoscenza e conservazione*, a cura di M. Fagiolo, Siracusa, 1987, pp. 145-185.
- TRIGILIA 1990 L. Trigilia, *Siracusa quattro edifici religiosi; analisi e rilievi; San Giovanni alle Catacombe, Santa Lucia al Sepolcro, San Giovannello, San Giuseppe*, Siracusa, 1990.
- TRIGILIA 1993 L. Trigilia, *I disegni di Rosario Gagliardi nella collezione Giuseppe Mazza di Siracusa*, in *Il disegno in architettura*, 4, 1993, pp. 35-38.
- TRIGILIA 1998 L. Trigilia, *Siracusa al tempo del Picherali: la città dopo il terremoto del 1693*, in *Annali del barocco in Sicilia*, 4, 1998, pp. 25-35.
- TRIGILIA 2000 L. Trigilia, *Siracusa: la piazza e la città*, Catania, 2000.
- TRIGILIA 2006 L. Trigilia (a cura di), *Siracusa antica e moderna. Il Val di Noto nella cultura di viaggio*, in *Annali del Barocco in Sicilia*, 8, Roma, 2006.
- TRIGILIA-CICERO-PAPALIA 2016 L. Trigilia, A. Cicero, E. Papalia (a cura di), *Residenze aristocratiche a Siracusa*, Siracusa, 2016.
- TROJANI 1986-1987 M. Trojani, *Teatro antico di Siracusa: il santuario in summis; Campagna 1986; relazione preliminare, III; (i reperti; la necropoli paleocristiana)*, in *Atti*, 145, 1986-1987, pp. 53-68.
- TURKEMANN 1852 H. Turkemann, *Sicily: a Pilgrimage*, New York, 1852.
- UGGERI 1970 G. Uggeri, *Sull'"Itinerarium per maritima loca" da Agrigento a Siracusa*, in *Atene e Roma*, 15, 1970.
- UGGERI 2001 G. Uggeri, *La disfatta degli Ateniesi in Sicilia (Tbuc. 7.80-85). Interpretazione topografica*, in *Poikilma : studi in onore di Michele R. Cataudella in occasione del 60° compleanno*, La Spezia, 2001, pp. 1273-1284.

- VALLET-VALLET MASCOLI 1993 G. Vallet, L. Vallet Mascoli, *Siracusa antica: immagini e immagine*, Palermo, 1993.
- VAN COMPERMOLLE 1989 T. Van Compermolle, *Architecture et tyrannie. À propos de la datation des Temples A, B, C, E et I d'Agrigente, du Temple C de Gela, de l'Athènaion dorique de Syracuse et du Temple dit de la Victoire à Himère*, in *L'antiquité classique*, 58, 1, 1989, pp. 44-70.
- VANOTTI 1989 G. Vanotti, *La peste a Siracusa nel racconto di Diodoro XIV, 70*, in *Fenomeni naturali e avvenimenti storici nell'antichità*, a cura di M. Sordi, Milano, 1989.
- VASI-KARACSAY 1826 M. Vasi, M. De Karacsay, *Itinéraire instructif de Rome à Naples et à ses environs tiré de celui de feu M. Vasi et de la Sicile tiré de celui de M. de Karaczay*, Rome, 1826.
- VELLA 1995 C. Vella, *Siracusa, i crochets di Castello Maniace*, in *Archeologia e architettura*, 1995, pp. 415-417.
- VICOMTE DE MARCELLUS 1841 Vicomte de Marcellus, *Vingt jours en Sicile*, Paris, 1841.
- VIRGILIO 1999 B. Virgilio, *Lancia, Diadema e Porpora. Il Re e la Regalità ellenistica*, Pisa-Roma, 1999.
- VITALE 2010 M.R. Vitale, *Siracusa: Paolo Orsi per Palazzo Bellomo (1893-1909)*, in *ANATKH*, 60, Firenze, 2010, pp. 92-105.
- VITTORIO 1986 A. Vittorio, *Toponomastica del territorio siracusano*, IX, 1963, pp. 8-20.
- VIVANT DENON 1788 D. Vivant Denon, *Voyage en Sicile*, Paris, 1788.
- VOLQUARDESEN 1868 G. Volquardesen, *Untersuchungen der Quellen der griechischen und sizilischen Geschichte bei Diodor*, Kiel, 1868.
- VON FALKENHAUSEN 2013 V. von Falkenhausen, *La conquista di Siracusa (878) nella memoria storica di Costantinopoli*, in *Per Gabriella. Studi in ricordo di Gabriella Braga*, a cura di M. Palma, C. Vismara, Cassino, 2013, pp. 835-848.
- VON RIEDESEL 1773 H.J. von Riedesel, *Reise durch Sizilien und Grossgriechenland*, Zurich, 1771.
- VON RIEDESEL 1821 J.H. von Riedesel, *Viaggio in Sicilia del signor barone di Riedesel diretto dall'autore al celebre signor Winckelmann*, Palermo, 1812.

- VOZA 1973a G. Voza, *Ricerche in Ortigia. Esplorazioni nell'area delle necropoli e dell'abitato*, in *Archeologia nella Sicilia sudorientale*, a cura di P. Pelagatti, G. Voza, Siracusa, 1973, pp. 81-107.
- VOZA 1973b G. Voza, *Ricerche in Ortigia. Esplorazioni nell'area delle necropoli e dell'abitato*, in *Archeologia nella Sicilia sudorientale*, a cura di P. Pelagatti, G. Voza, Siracusa, 1973, pp. 113-116.
- VOZA 1976-1977 G. Voza, *L'attività della Soprintendenza alle Antichità della Sicilia orientale. Parte II*, in *Kokalos*, XXII-XXIII, 1976-1977, pp. 551-561.
- VOZA 1979 G. Voza, *Siracusa*, in *Storia dell Sicilia*, Siracusa, 1986.
- VOZA 1980 G. Voza, *Nuove ricerche a Siracusa, Akrai, Monte Casale ed Eloro*, in *Architettura e urbanistica nella Sicilia Greca Arcaica. Atti della 3a riunione scientifica della Scuola di Perfezionamento in Archeologia classica dell'Università di Catania. Siracusa, 11-14 dicembre 1980. Cronache di Archeologia*, 19, Catania, 1980, pp. 69-71.
- VOZA 1980-1981 G. Voza, *L'attività della Soprintendenza alle Antichità della Sicilia orientale*, in *Kokalos*, XXVI-XXVII, 1980-1981, pp. 680-685.
- VOZA 1982 G. Voza, *Bilancio degli scavo a Siracusa sulla terraferma*, in *ASAtene*, LX, 1982, pp. 165-167.
- VOZA 1984-1985 G. Voza, *L'attività della Soprintendenza alle Antichità della Sicilia orientale*, in *Kokalos*, XXX-XXXI, 1984-1985, pp. 668-677.
- VOZA 1987 G. Voza, *Museo archeologico regionale Paolo Orsi Siracusa*, Siracusa, 1987.
- VOZA 1993-1994 G. Voza, *Attività archeologica della Soprintendenza di Siracusa e Ragusa*, in *Kokalos*, XXXIX-XL, Palermo, 1993-1994, pp. 1281-1294.
- VOZA 1998 G. Voza, *La città antica e la città moderna*, in *Siracusa. Identità e storia 1861-1915*, a cura di S. Adorno, Palermo, 1998.
- VOZA 1999a G. Voza, *Nel segno dell'antico. Archeologia nel territorio di Siracusa*, Siracusa, 1999.
- VOZA 1999b G. Voza, *Siracusa 1999 – Lo scavo archeologico di Piazza Duomo*, Siracusa, 1999.
- VOZA 2000 G. Voza, *Primi risultati dello scavo in Piazza Duomo a Siracusa*, in *Un ponte fra l'Italia e la Grecia. Atti del simposio in onore di Antonino Di Vita*, Padova, 2000, pp. 249-260.

- VOZA 2001 G. Voza, *Nuove ricerche sul teatro greco di Siracusa*, in *La Sicilia antica nei rapporti con l'Egitto. Atti del convegno internazionale, Siracusa, 17-18 settembre 1999*, a cura di C. Basile, A. Di Natale, Siracusa, 2001, pp. 207-210.
- VOZA 2006a G. Voza, *Sulla topografia di Siracusa antica*, in *Annali del Barocco in Sicilia. Siracusa antica e moderna. Il Val di Noto nella cultura di viaggio*, a cura di L. Trigilia, Roma, 2006, pp. 11-24.
- VOZA 2006b G. Voza, *Siracusa e Pantalica nella World Heritage List*, in *La colonizzazione greca, la fondazione di Siracusa e lo sviluppo della città antica*, a cura di C. Ciurcina, Palermo, 2006.
- VOZA 2007 G. Voza, *Teatro greco di Siracusa: stato delle conoscenze*, in *Teatri antichi nell'area del Mediterraneo conservazione programmata e fruizione sostenibile: contributi analitici alla carta del rischio: atti del II convegno internazionale di studi La materia e i segni della storia, Siracusa 13-17 ottobre 2004*, Palermo, 2007.
- VOZA 2010 C. Voza, *L'isola di Ortigia*, Siracusa, 2010.
- VOZA 2011 G. Voza, *Introduzione*, in *Siracusa. Immagine e storia di una città. Per lo studio delle fonti letterarie, epigrafiche e numismatiche e della storia della ricerca archeologica*, a cura di C. Ampolo, Pisa, 2011, III-XII.
- WALTERS 1893 H.B. Walters, *Monthly Record*, in *Classical Review*, VII, 1893, pp. 229-232, 380-382.
- WALTERS 1894 H.B. Walters, *Monthly Record*, in *Classical Review*, VIII, 1894, pp. 128-129, 229, 276-278.
- WEIL 1884 R. Weil, *Die Künstlerinschriften der sizilischen Münzen*, in *Winckelmannsprogramm*, XLIV, 1884.
- WILKINS 1807 J. Wilkins, *Antiquities of Magna Graecia and Sicily*, Cambridge, 1807.
- WILSON 1981-1982 R.J.A. Wilson, *Archaeology in Sicily, 1977-1981*, in *ARepLond*, 28, 1981-1982, pp. 86-87.
- WILSON 1988 R.J.A. Wilson, *Towns of Sicily during the Roman Empire*, in *ANRW*, II, 11.1, 1988.
- WILSON 1990 R.J.A. Wilson, *Sicily under the Roman Empire. The archaeology of a Roman province 36 BC-AD535*, Warminster, 1990.

- WOLKONSKY 1914 M. Wolkonsky, *Impressions de Sicile*, Paris, 1914.
- ZELDES-SCANDALIATO-MULÈ 2002 N. Zeldes, A. Scandaliato, N. Mulè, *La Sinagoga e il bagno rituale degli ebrei di Siracusa*, Firenze, 2002.
- ZISA 2007 F. Zisa, *Ceramica ateniese a figure nere dal Museo archeologico regionale «Paolo Orsi» di Siracusa*, Torino, 2007.
- ZORIC 2000 V. Zoric, *Marchi dei lapicidi. Il caso di Castello Maniace di Siracusa*, in *Federico e la Sicilia, dalla terra alla corona. Archeologia, architettura*, a cura di C.A. Di Stefano, A. Cadei, Palermo, 1999.
- ZORIC 2001 V. Zoric, *Siracusa, Castello Marchetto*, in *Castelli medievali di Sicilia*, a cura di F. Maurici, Padova, 2000, pp. 131-137.
- ZORIC 2009 V. Zoric, *Gli ebrei di Siracusa e il castello dell'Imperatore*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, I, Siracusa, 2009.
- ZORIC 2010 V. Zoric, *Castello Maniace. L'igiene e gli impianti tecnico-sanitari nell'età sveva*, in *Archivio Storico Siracusano*, s. IV, II, Siracusa, 2010.

## ABBREVIAZIONI BIBLIOGRAFICHE

- AA.VV. 2012b AA. VV., *La città diventa intelligente*, in *Ecoscienza*, 5, 2012.
- AAS-LADKIN-FLETCHER 2005 C. Aas, A. Ladkin, J. Fletcher, *Stakeholder collaboration and heritage management*, in *Annals of Tourism Research*, 32, 1, 2005, pp. 28-48.
- ALLWINKLE-CRUICKSHANK 2011 S. Allwinkle, P. Cruickshank, *Creating Smart-er Cities: An Overview*, in *Journal of Urban Technology*, 18 (2), 2011, pp. 1-16.
- ANGELIDOU 2014 M. Angelidou, *Smart city policies: A spatial approach*, in *Cities*, 41, S3-S11.
- ANGELIDOU 2015 M. Angelidou, *Smart Cities: a conjuncture of four forces*, in *Cities*, 47, pp. 95-106.
- ANGELIDOU 2016 M. Angelidou, *Four European Smart City Strategies*, in *International Journal of Social Science Studies*, 4, pp. 18-30.
- ANGELIDOU *et alii* 2017 M. Angelidou, E. Karachaliou, T. Angelidou, E. Stylianidis, *Cultural heritage in Smart City environments*, in *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLII-2/W5, 2017, pp. 27-32.
- ANICHINI 2013 F. Anichini, *MAPPA survey: gli Open Data nell'archeologia italiana*, in ANICHINI *et alii* 2013, pp. 121-132.
- ANICHINI *et alii* 2012 F. Anichini, F. Fabiani, G. Gattiglia, M.L. Gualandi, *Mappa. Metodologie Applicate alla Predittività del Potenziale Archeologico*, Volume 1, Roma, 2012.
- ANICHINI *et alii* 2013 F. Anichini, F. Fabiani, G. Gattiglia, M.L. Gualandi, *Mappa. Metodologie Applicate alla Predittività del Potenziale Archeologico*, Volume II, Roma, 2013.

- ANICHINI-GATTIGLIA 2012 F. Anichini, G. Gattiglia, *Urban Archaeological Information System. Riflessioni e criticità*, in ANICHINI *et alii* 2012, pp. 31-39.
- ANICHINI-GATTIGLIA 2015 F. Anichini, G. Gattiglia, *Open archaeology: MAPPAProject*, in *In-DarD 2015. Proceedings del Workshop L'integrazione dei dati archeologici digitali - Esperienze e prospettive in Italia, Lecce, Italia, 1-2- Ottobre 2015*, a cura di P. Ronzino, Lecce, 2015, pp. 71-79.
- ANNUNZIATO 2011 M. Annunziato, *Smart city: una strada possibile per le città sostenibili*, in *Energia, Ambiente e Innovazione*, 4-5, 2011, pp. 24-26.
- ANTINUCCI 2007 F. Antinucci, *Musei virtuali. Come non fare innovazione tecnologica*, Roma, 2007.
- APOLLONIO *et alii* 2011 F.I. Apollonio, B. Benedetti, M. Gaiani, S. Baldassini, *Construction management and visualization of 3D models of large archaeological and architectural sites for e-Heritage GIS System*, in *XXIII International CIPA Symposium Proceedings (Praga 2011)*, a cura di K. Pavelka, Praga, 2011.
- AUSIELLO *et alii* 1991 G. Ausiello, C. Batini, D. Mandrioli, M. Protasi, *Modelli e linguaggi dell'informatica*, Milano, 1991.
- AZZENA-TASCIO 1996 G. Azzena, M. Tascio, *Il sistema informativo territoriale per la Carta archeologica d'Italia*, in *Venusia, IGM 187 I NO/NE, (Forma Italiae, 37)*, a cura di M.L. Marchi, G. Sabbatini, Firenze, 1996, pp. 281-297.
- BALBONI-MINERVA 2013 G.P. Balboni, R. Minerva, *Da Smart City a Cultural City*, in *Notiziario tecnico. Telecom Italia*, 3, 2013, pp. 79-87.
- BALDASSARRI-MOGOROVICH-SALVATORI 2009 M. Baldassarri, P. Mogorovich, E. Salvatori, *Database, WebGIS, storia ed archeologia: riflessioni metodologiche dietro un progetto sulla Lunigiana medievale*, in *Geografie del Popolamento. Casi di studio, metodi e teorie, Atti del Convegno (Grosseto, 24-26 Settembre 2008)*, a cura di G. Macchi Janica, 2009, pp. 205-215.

- BASCAPÈ-MADOI 2014 M. Bascapè, R. Madoi, *Il portale Web-GIS "Milano e le sue associazioni": l'impronta del tessuto sociale e delle sue relazioni nel contesto urbano (XVI-XX secolo)*, in *Città mediterranee in trasformazione. Identità e immagine del paesaggio urbano tra Sette e Novecento. Atti del VI Convegno Internazionale di Studi CIRICE 2014, Napoli, 13-15 marzo 2014*, a cura di A. Buccaro, C. de Seta, Napoli, 2014, pp. 341-352.
- BASSO *et alii* 2015 P. Basso, A. Belussi, B. Bruno, P. Grossi, S. Migliorini, *Da Roma ai vici... e ritorno: una sperimentazione di interoperabilità tra SITAR, SITAVR e SIT AIS*, in *Pensare in rete, pensare la rete per la ricerca, la tutela e la valorizzazione del patrimonio archeologico, Atti del IV Convegno di Studi SITAR (Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma), Roma, 14 ottobre 2015*, Roma, 2015.
- BASSO *et alii* 2016 P. Basso, P. Grossi, B. Bruno, G. Cavalieri Manasse, A. Belussi, S. Migliorini, *Il progetto SITAVT (Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Verona). Il racconto di un esempio di riuso e collaborazione virtuosa in ambito di Pubblica Amministrazione*, in *Archeologia e Calcolatori*, supplemento 8, 2016, pp. 72-79.
- BELVEDERE 2012 O. Belvedere, *Metodologie di indagine per la Carta archeologica e il Sistema Informativo Territoriale del Parco archeologico e paesaggistico di Agrigento*, in *Griechen in Uebersee und der historische Raum*, 2012, pp. 141-147.
- BELVEDERE-BURGIO 2012 O. Belvedere, A. Burgio (a cura di), *Carta Archeologica e Sistema Informativo Territoriale del Parco Archeologico e Paesaggistico della Valle dei Templi di Agrigento*, Palermo, 2012.
- BELVEDERE-BURGIO-PAPA 2009 O. Belvedere, A. Burgio, M.A. Papa, *Indagini per la carta archeologica e il SIT del Parco Archeologico e Paesaggistico di Agrigento*, in *Orizzonti*, X, 2009, pp. 159-160.
- BELVEDERE *et alii* 2006 O. Belvedere, M.A. Papa, A. Ceraulo, D. Lauro, A. Burgio, *GIS and Web Mapping of S. Leonardo valley and Alesia hinterland*, in *From Space to place*, a cura di S. Campana, M. Forte, Oxford, 2006, pp. 179-187.

- BIETTI SESTIERI 2000 A.M. Bietti Sestieri, *L'archeologia processuale in Italia, o l'impossibilità di essere normali*, in *Archeologia teorica, X Ciclo di lezioni sulla ricerca applicata in Archeologia. Certosa di Pontignano (Siena), 9-14 agosto 1999*, a cura di N. Terrenato, Firenze, 2000, pp. 213-242.
- BOCCELLA-SALERNO 2015 N. Boccella, I. Salerno, *Beni pubblici e sviluppo urbano. Il progetto Smart Cities Living Lab*, in *LaborEst*, 10, 2015, pp. 42-47.
- BONACCHI 2009 C. Bonacchi, *Archeologia pubblica in Italia. Origini e prospettive di un 'nuovo' settore disciplinare*, in *Ricerche Storiche*, 2-3, 2009, pp. 329-350.
- BROGIOLO 2011 G.P. Brogiolo, *L'archeologia urbana tra un passato certo e un futuro imprevedibile*, in *Riccardo Francovich e i grandi temi del dibattito europeo: archeologia, storia, tutela, valorizzazione, innovazione. Atti del convegno Siena, Santa Maria della Scala, 15-17 novembre 2007*, Firenze, 2011, pp. 33-40.
- BROGIOLO 2012 G.P. Brogiolo, *Acheologia pubblica in Italia: quale futuro*, in *Post-Classical Archaeologies*, 2, 2012, pp. 269-278.
- BRUNO *et alii* 2015 B. Bruno, P. Basso, P. Grossi, A. Belussi, S. Migliorini, *Progetto SITAVR - Una carta archeologica per Verona*, in *Archeologia e Calcolatori*, supplemento 7, 2015, pp. 155-167.
- BRUSAPORCI 2015 S. Brusaporci, *Handbook of Research on Emerging Digital Tools for Architectural Surveying, Modeling, and Representation*, Hershey PA, 2015.
- CALAFATI 2015 A. Calafati, *Città tra sviluppo e declino. Un'agenda urbana per l'Italia*, Roma, 2015.
- CARANDINI 1981 A. Carandini, *Storie dalla Terra. Manuale dello scavo archeologico*, Bari, 1981 (I ed.).
- CARANDINI 1985 A. Carandini (a cura di), *Settefinestre. Una villa schiavistica nell'Etruria romana*, Modena, 1985.
- CARANDINI 2008 A. Carandini, *Archeologia classica. Vedere il tempo antico con gli occhi del 2000*, Torino, 2008.

- CARLONI-PINEIRO 2015 E. Carloni, M.V. Pineiro, *Le città intelligenti e l'Europa. Tendenze di fondo e nuove strategie di sviluppo urbano*, in *Le istituzioni del federalismo*, 2015, pp. 865-894.
- CASTELLS 2002 M. Castells, *The Information Society and the Welfare State: The Finnish Model*, Oxford UP, Oxford, 2002.
- CASTELLS 2004 M. Castells, *The Network Society: A Cross-Cultural Perspective*, Cheltenham-Norhampton, 2004.
- CASTELLS 2006 M. Castells, *The Network Society: From Knowledge to Policy*, Center for Transatlantic Relations, 2006.
- CAVALLARI-HOLM 1883 F.S. Cavallari, A. Holm, *Topografia archeologica di Siracusa*, Palermo, 1883.
- CENTOFANTI-BRUSAPORCI-MAIEZZA 2016 M. Centofanti, S. Brusaporci, P. Maiezza, *Tra "HistoricalBIM" ed "HeritageBIM": Building Information Modeling per la documentazione dei beni architettonici*, in *ReUSO 2016. Contributi per la documentazione, conservazione e recupero del patrimonio architettonico e per la tutela paesaggistica*, a cura di S. Parrinello, D. Besana, Firenze, 2016.
- CHAUMET 2008 A. Chaumet, *Webmapping, archéologie et géoportail*, in *Archeologia e Calcolatori*, 19, 2008, pp. 79-86.
- CIOFFI 2015 C. Gioffi, *Creatività in azione: business idea per Smart Tourism & Cultural Heritage. L'esperienza del Corso di Alta Formazione in Territorial Improvement and Social Community Manager*, Roma, 2015.
- CIRELLI 2016 E. Cirelli, *Applicazioni GIS all'archeologia urbana: il caso di Ravenna*, in *Archeologia e Calcolatori*, 27, Firenze, 2016, pp. 209-226.
- COSTAMAGNA-SPANÒ 2013 E. Costamagna, A. Spanò, *CityGML for Architectural Heritage*, in *Developments in Multidimensional Spatial Data Models*, a cura di A.A. Rahman, P. Boguslawski, C. Gold, M.N. Said, Berlin-Heidelberg, pp. 219-237.
- D'ANDREA 1998 A. D'Andrea, *I GIS tra soluzioni applicative e nuove metafore*, in *Archeologia e Calcolatori*, 9, 1998, pp. 385-390.

- D'ANDREA 2001 A. D'Andrea, *Discretizzazione e modello-dati nei sistemi GIS*, in *Archeologia e Calcolatori*, 12, 2001, pp. 337-342.
- D'ANDREA 2004 A. D'Andrea, *L'entropia dell'archeologia computazionale ovvero dall'ordine al disordine*, in *Archeologia e Calcolatori*, 15, 2004, pp. 219-238.
- D'ANDREA 2006 A. D'Andrea, *Documentazione archeologica, standard e trattamento informatico*, Collana del Centro Interdipartimentale di Servizi di Archeologia dell'Università degli Studi di Napoli L'Orientale, Strumenti, 2, Budapest, 2006.
- D'ANDREA 2015 A. D'Andrea, *Dati Digitali e Metodologia della Ricerca Archeologica*, in *InDarD 2015. Proceedings del Workshop L'integrazione dei dati archeologici digitali - Esperienze e prospettive in Italia, Lecce, Italia, 1-2- Ottobre 2015*, a cura di P. Ronzino, Lecce, 2015, pp. 10-17.
- D'ANDREA-NICCOLUCCI 2000 A. D'Andrea, F. Niccolucci, *L'archeologia computazionale in Italia: orientamenti, metodi e prospettive*, in *Archeologia e Calcolatori*, 11, 2000, pp. 13-31.
- D'ANDREA-NICCOLUCCI 2001 A. D'Andrea, F. Niccolucci, *L'informatica dell'archeologo: istruzioni per l'uso*, in *Archeologia e Calcolatori*, 12, 2001, pp. 199-220.
- D'ANDRIA 1987 F. D'Andria, *Informatica e archeologia classica, Atti del Convegno internazionale di Studi, Lecce, 12-13 maggio 1986*, Galatina, 1987.
- DE GUIO 1991 A. De Guio, *Calcolatori ed Archeologia: un progetto per gli anni '90*, in *Archeologia e Calcolatori*, 2, 1991, pp. 25-78.
- DI COCCO 2014a I. Di Cocco, *Il WebGIS dei beni culturali: dall'emergenza alla quotidianità*, in *Terreferme. Emilia 2012. Il patrimonio culturale oltre il sisma*, a cura di R. Gaudioso, Milano, 2014, pp. 43-46.
- DI COCCO 2014b I. Di Cocco, *Dalla lista dei danni alla mappa del tesoro. La creazione del database e dell'archivio cartografico GIS come opportunità per conoscere, organizzare, gestire il patrimonio culturale dei territori colpiti dal sisma, in A sei mesi dal sisma. Rapporto sui Beni Culturali in Emilia-Romagna. Atti del Convegno di Carpi (20-21 novembre 2012)*, a cura di C. Di Francesco, Bologna, 2014, pp. 117-133.

- DI COCCO-MARUCCI 2014 I. Di Cocco, F. Marucci, *Un geodatabase in ambiente Open Source per la gestione del Patrimonio Culturale dell'Emilia-Romagna*, in *ASITA*, 2014, pp. 477- 482.
- DI GIACOMO-SCARDOZZI 2014 G. Di Giacomo, G. Scardozzi, *GIS Cloud per l'archeologia. Strumenti open source per la gestione e condivisione dei dati*, in *Archeologia e Calcolatori*, 25, 2014, pp. 93-112.
- DIRKS-KEELING 2009 S. Dirks, M. Keeling, *A vision of smarter cities: How cities can lead the way into a prosperous and sustainable future*, Somers, 2009.
- DJINDJIAN 1996 F. Djindjian, *Méthode archéologique assistée par ordinateur*, in *Archeologia e Calcolatori*, 7, 1996, pp. 1259-1266.
- DJINDJIAN 1998 F. Djindjian, *GIS usage in world-wide archaeology*, in *Archeologia e Calcolatori*, 9, 1998, pp. 19-30.
- DJINDJIAN 2008 F. Djindjian, *Webmapping in the historical and archaeological sciences. An introduction*, in *Archeologia e Calcolatori*, 19, 2008, pp. 9-16.
- DORE-MURPHY 2012 C. Dore, M. Murphy, *Integration of historic BIM (HBIM) and 3D GIS for recording and managing Cultural Heritage sites*, in *18th International Conference on Virtual Systems and Multimedia (VSMM)*, Proceedings (Milano 2012), IEEEExplore digital library, pp. 369-376.
- DRÖGEMÜLLER 1969 H. P. Drögemüller, *Syrakus. Zum Topographie und Geschichte einer griechischen Stadt*, Heidelberg, 1969.
- FERRERO 2015 E. Ferrero, *Le smart cities nell'ordinamento giuridico*, in *Foro Amministrativo*, a. II, fasc. 4, Milano, 2015, pp. 1267-1286.
- FOLGER 2009 P. Folger, *Geospatial information and geographic information systems (GIS): Current issues and future challenges*, 2009.
- FORTE 2004 M. Forte, *Realtà Virtuale, beni culturali e cibernetica: un approccio ecosistemico*, in *Archeologia e Calcolatori*, XV, pp. 423-448.
- FRANCOVICH 1998 R. Francovich, *Archeologia medievale e informatica: dieci anni dopo*, in *Archeologia e Calcolatori*, 10, 1999, pp. 45-61.

- FRANKLIN 1992 C. Franklin, *An introduction to geographic information systems: linking maps to databases*, in *Database*, 15, 1992, pp. 13-21.
- FRASSINE-DE FRANCESCO 2014 M. Frassine, S. De Francesco, *Il webGIS RAPTOR e la tutela del patrimonio archeologico di Milano*, in *LANX*, 19, 2014, pp. 137-149.
- FRASSINE-NAPONIELLO 2012 M. Frassine, G. Naponiello, *Raptor: archeologia e tutela. Verso la pubblica amministrazione digitale*, in *Archeologia e Calcolatori*, 23, 2012, pp. 81-99.
- FRASSINE-NAPONIELLO 2013 M. Frassine, G. Naponiello, *Raptor 1.0. Archeologia e pubblica amministrazione: un nuovo geodatabase per la tutela*, in *Archeologia e Calcolatori*, supplemento 4, 2013, pp. 88-95.
- FRONZA-NARDINI-VALENTI 2009 V. Fronza, A. Nardini, M. Valenti (a cura di), *Informatica e Archeologia Mediavale. L'esperienza senese*, Firenze, 2009.
- FUGGETTA 2012 A. Fuggetta, *Smart City: cos'è e cosa non è*, in *Ecoscienza*, 5, 2012, pp. 46-47.
- FUSERO 2013 P. Fusero, *Smart city? No grazie!*, in M. Angrilli (a cura di), *L'urbanistica che cambia. Rischi e valori (XV Conferenza Società Italiana degli Urbanisti)*, FrancoAngeli Editore, Milano, 2013, pp. 140-146.
- GABRIELLI 2005 B. Gabrielli, *L'esperienza del piano regolatore di Siracusa. Diversi spunti per indagare il rapporto fra storia e progetto urbanistico*, in *Siracusa 1880-2000. Città, storia, piani*, a cura di S. Adorno, Venezia, 2005, pp. 11-26.
- GAIANI-BENEDETTI-APOLLONIO 2011 M. Gaiani, B. Benedetti, F.I. Apollonio, *Teorie per rappresentare e comunicare i siti archeologici attraverso modelli critici*, in *SCIRES-IT*, vol. 1, issue 2, 2011, pp. 33-70.
- GAMURRINI *et alii* 1972 G.F. Gamurrini, A. Cozza, A. Pasqui, R. Mengarelli, *Carta archeologica d'Italia (1881-1897). Materiali per l'Etruria e la Sabina*, Firenze 1972.

- GERMANÀ 2014a M.L. Germanà, *Approccio responsabile al patrimonio architettonico: cooperazione, partecipazione, documentazione*, in M.L. Germanà, A. Ferjaoui (a cura di), *Architettura domestica punica, ellenistica e romana. Salvaguardia e valorizzazione*, Pisa, 2014, pp. 31-44.
- GERMANÀ 2014b M.L. Germanà, *Tecnologia e patrimonio architettonico. Esperienze di ricerca su siti archeologici*, in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment*, 7, 2014, pp. 41-51.
- GIANFROTTA 2002 P.A. Gianfrotta, *Prefazione*, in *Carta Archeologica d'Italia. Contributi. Viterbo I*, a cura di A. Milioni, Viterbo, 2002.
- GIFFINGER *et alii* 2007 R. Giffinger, C. Fertner, H. Kramar, R. Kalasek, N. Pichler-Milanovic, E. Mei, *Smart cities Ranking of European medium-sized cities. Final report*, Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology, Vienna, 2007.
- GOTTARELLI 1997 A. Gottarellin (a cura di), *Sistemi informativi e reti geografiche in archeologia: GIS-INTERNET, VII Ciclo di Lezioni sulla Ricerca applicata in Archeologia (Certosa di Pontignano 1995)*, Quaderni del Dipartimento di archeologia e storia delle arti, Sezione archeologica, Università di Siena, 42, Firenze, 1997.
- GRANELLI 2012 A. Granelli, *Città intelligenti. Una via italiana alle smart cities*, Roma, 2012.
- GROSSI *et alii* 2011 P. Gorssi, T. Gottardi, E. Zentilini, C. Zanetti, V. Grazioli, *Proposta per una carta archeologica di Verona: un prototipo con software libero realizzato tramite alcune tesi di laurea*, in *Atti del V Workshop Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica (Foggia 2010)*, a cura di G. De Felice, M.G. Sibilano, Bari, pp. 47-54.
- GUERMANDI 2004 M.P. Guermandi, *Nuovi linguaggi e "vecchie tecnologie": comunicare la conoscenza archeologica attraverso la rete*, in *Archeologia e Calcolatori*, 15, 2004, pp. 483-496.
- HALL 2000 R.E. Hall, *The vision of a smart city*, in *Proceedings of the 2nd International Life Extension Technology Workshop*, 2000.

- HOLLANDS 2008 R.G. Hollands, *Will the real Smart city Please Stand up?*, in *City*, 12, 3, 2008, pp. 303-320.
- IOVINO 2010 G. Iovino, *GIS, ricerca geografica e pianificazione urbanistica: un'applicazione sul centro storico di Benevento*, in *Bollettino A.I.C.*, 138, 2010, pp. 7-30.
- IPPOLITI 2011 E. Ippoliti, *Media digitali per il godimento del patrimonio culturale*, in *DisegnareCON*, 2011.
- IUFFRIDA 2003 G. Iuffrida, *Nostalgia e conservazione: profilo legislativo e partecipazione per la tutela dei beni culturali*, Soveria Mannelli, 2003.
- JARA *et alii* 2015 A.J. Jara, Y. Sun, H. Song, R. Bie, D. Genoud, Y. Bocchi, *Internet of Things for Cultural Heritage of Smart Cities and Smart Regions*, in L. Barolli, M. Takizawa, F. Xhafa, T. Enokido, J.H. Park (eds.), *IEEE 29th International Conference on Advanced Information Networking and Applications*, The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc, Danvers, MA, 2015, pp. 668-675.
- KANTER-LITOW 2009 R.M. Kanter, S.S. Litow, *Informed and interconnected: A manifesto for smarter cities*, in *Harvard Business School General Management Unit Working Paper*, 2009.
- LAFLIN 2014 S. Laflin, *Computer Applications in Archaeology 1973-1995*, 2014.
- LEUCCI *et alii* 2016 G. Leucci, L. De Giorgi, G. Cacciaguerra, A. Mazzaglia, G. Fragalà, A. Cannata, C. Pantellaro, M.L. Scrofani, *Le indagini geofisiche per l'analisi del patrimonio invisibile. Metodi e aree di indagine. Risultati preliminari*, in MALFITANA-MAZZAGLIA-CACCIAGUERRA 2016, pp. 205-233.
- LI-DRAGICEVIC-VEENENDAAL 2011 S. Li, S. Dragicevic, B. Veenendaal, *Advances in Web-based GIS, Mapping Services and Applications*, London, 2011.
- LOCK 2000 G. Lock, *Beyond the Map: Archaeology and Spatial Technologies*, Amsterdam 2000.

- LORENZETTI-MARIOTTI 2011 E. Lorenzetti, L. Mariotti, *Patrimonio Culturale Materiale e immateriale: verso un modello integrato. Ipotesi progettuale per il Distretto tecnologico dei Beni Culturali* (PON 2007-2013), rapporto tecnico cnr-ceris anno 6, n. 38, 2011.
- MACCHI JANICA 2001 G. Macchi Jànica, *Sulla misurazione delle forme d'occupazione sociale dello spazio medievale*, in *Archeologia Medievale*, XVIII, 2001, pp. 61-83.
- MALFITANA 2016 D. Malfitana, *Catania: archeologia e città. Idee e progetti*, in *Catania, archeologia e città. Il progetto OPENCiTy. Banca Dati, GIS e WebGIS*, vol. I, a cura di D. Malfitana, A. Mazzaglia, G. Cacciaguerra, Catania, 2016, pp. 9-34.
- MALFITANA *et alii* 2015a D. Malfitana, G. Cacciaguerra, A. Mazzaglia, S. Barone, V. Noti, "OpenCiTy Project" per Catania: GIS e WebGIS per la libera condivisione del dato archeologico in ambito urbano, in *InDarD 2015. Proceedings del Workshop L'integrazione dei dati archeologici digitali - Esperienze e prospettive in Italia, Lecce, Italia, 1-2- Ottobre 2015*, a cura di P. Ronzino, Lecce, 2015, pp. 97-107.
- MALFITANA *et alii* 2015b D. Malfitana, G. Cacciaguerra, S. Barone, A. Mazzaglia, V. Noti, G. Leucci, L. De Giorgi, A. Cannata, C. Pantellaro, M.L. Scrofani, *OPENCiTy Project: un progetto per l'archeologia urbana, la pianificazione e lo sviluppo sostenibile di Catania. La valutazione del potenziale archeologico: primi dati*, in *Mappa Data Book 1. I dati dell'archeologia urbana italiana*, a cura di F. Anichini, G. Gattiglia, M.L. Gualandi, Roma, 2015, pp. 17-38.
- MALFITANA *et alii* 2015c D. Malfitana, G. Cacciaguerra, A. Mazzaglia, S. Barone, V. Noti, "OpenCiTy Project" per Catania: GIS e WebGis per la libera condivisione del dato archeologico in ambito urbano, in *Integrazione dei dati archeologici digitali. Esperienze e prospettive in Italia, Atti del Workshop Lecce, 1-2 ottobre 2015*, a cura di P. Ronzino, 2015. pp. 97-107. Disponibile al sito <http://ceur-ws.org/Vol-1634>.

- MALFITANA *et alii* 2016 D. Malfitana, L. Cutroni, A. Guardo, C. Pantellaro, G. Meli, *Il Catania LivingLab di Cultura e Tecnologia. Quando la ricerca scientifica incontra il grande pubblico*, in *Archeomatica*, V. 7, n. 1, 2016, pp. 12-16.
- MALFITANA-MAZZAGLIA-CACCIAGUERRA 2016 D. Malfitana, A. Mazzaglia, G. Cacciaguerra, *Catania, archeologia e città. Il progetto OPENCiTy. Banca Dati, GIS e WebGIS*, vol. I, Catania, 2016.
- MALFITANA-MAZZAGLIA-CACCIAGUERRA 2017 D. Malfitana, A. Mazzaglia, G. Cacciaguerra, *OpenCiTy Project. Un progetto per l'archeologia urbana, la pianificazione e lo sviluppo sostenibile di Catania*, in *Tecnica e Ricostruzione*, a. LXVII, 2017, pp. 24-33.
- MANACORDA 2004 D. Manacorda, *Prima lezione di archeologia*, Roma-Bari, 2004.
- MARCHI 2010 M.L. Marchi, *Ager Venusinus II, (Forma Italiae; 43)*, Firenze-Olski, 2010.
- MARCHI 2014 M.L. Marchi, *Carta Archeologia d'Italia - Forma Italiae Project: Research Method*, in *LAC2014 Proceedings. 3rd International landscape archaeology conference*, DOI 10.5463/lac.2014.42.
- MARCHI-MAZZEI 2012 M.L. Marchi, M. Mazzei, *Un Sistema informativo territoriale per i Beni Culturali: Il GIS del Progetto Censimento per la Cartografia Archeologica d'Italia*, in *DigItalia*, a. VII, n. 1, 2012, pp. 106-112.
- MARRAS 2013 A.M. Marras, *Una volta era il WebGIS. La cartografia archeologica sul Web: passato, presente e prospettive future*, in *Archeologia e Calcolatori*, Supplemento 4, 2013, pp. 120-127.
- MAZZAGLIA 2016 A. Mazzaglia, *Il progetto OPENCiTY. La Banca Dati*, in *Catania, archeologia e città. Il progetto OPENCiTy. Banca Dati, GIS e WebGIS*, vol. I, a cura di D. Malfitana, A. Mazzaglia, G. Cacciaguerra, Catania, 2016, pp. 235-268.
- MAZZAGLIA-CANNATA 2016 A. Mazzaglia, A. Cannata, *Dall'edito all'inedito: testi e immagini per la ricostruzione storica della città*, in *Catania, archeologia e città. Il progetto OPENCiTy. Banca Dati, GIS e WebGIS*, vol. I, a cura di D. Malfitana, A. Mazzaglia, G. Cacciaguerra, Catania, 2016, pp. 135-150.

- MAZZEI *et alii* 2009 M. Mazzei, A. Salvatori, A. Di Somma, V. Ferrari, *Web Map Service nei processi di ricerca archeologica*, in *Archeologia e Calcolatori*, suppl. 2, 2009, pp. 145-152.
- MELL-GRANCE 2011 P. Mell, T. Grance, *The NIST definition of cloud computing. Recommendations of National Institute of Standards and Technology*, Gaithersburg, Special Publication 800-145 (<http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>).
- MINOZZI 2013 L. Minozzi, *Siracusa, Smart City Euromediterranea*, in *TeMA. Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 1, 2013, pp. 87-94.
- MIRISOLA-POLACCO 1996 R. Mirisola, L. Polacco, *Contributi alla Paleografia di Siracusa e del suo territorio (VIII-V sec. A.C.)*, in *Lettere ed Arti, Memorie*, LXVI, Venezia, 1996.
- MITCHELL 1995 W.J. Mitchell, *City of Bits: Space, Place and the Infobahn*, MIT Press, Cambridge, MA, 1995.
- MITCHELL 1999 W.J. Mitchell, *E-TOPLA. Urban life*, MIT Press, Cambridge, MA, 1999.
- MITCHELL 2003 W.J. Mitchell, *Me ++: The Cyborg Self and the Networked City*, MIT Press, Cambridge, MA, 2003.
- MORA-BOLICI 2017 L. Mora, R. Bolici, *How to Become a Smart City: Learning from Amsterdam*, in *Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions*, Springer, 2017, pp. 251-266.
- MORETTI 1999 A. Moretti, *La produzione museale*, Torino, 1999.
- MOSCATI 1998 P. Moscati, *GIS application in Italian archaeology*, in *Archeologia e Calcolatori*, 9, 1998, pp. 191-236.
- MURGANTE-BORRUSO 2015 B. Murgante, G. Borruso, *Smart Cities in a SmartWorld*, S.Th. Rasia, P.M. Pardalos (eds.), *Future City Architecture for Optimal Living*, Springer, 2015, pp. 13-35.

- MURGANTE-BORRUSO-LAPUCCI 2009 B. Murgante, G. Borruso, A. Lapucci, *Geocomputation and Urban Planning Studies in Computational Intelligence*, Springer-Verlag, Berlin, 2009.
- MUZAFAR-RAZEEF-BASHIR 2011 A.B. Muzafar, M.S. Razeef, A. Bashir, *Cloud Computing: A solution to Geographical Information Systems (GIS)*, in *International Journal on Computer Science and Engineering*, vol. 3, n. 2, 2011, pp. 594-600.
- NAM-PARDO 2009 T. Nam, T.A. Pardo, *Conceptualizing Smart city with dimensions of technology*, in *People and Institutions. Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research*, 2009, pp. 282-291.
- NARDINI 2005 A. Nardini, *L'applicazione della tecnologia GIS nella gestione dei contesti urbani*, in *Archeologia dei Paesaggi Medievali. Relazione progetto (2000-2005)*, a cura di R. Francovich, M. Valenti, Siena, 2005, pp. 365-374.
- NAVRUD-READY 2002 S. Navrud, R.C. Ready, *Valuing cultural heritage: applying environmental valuation techniques to historic buildings, monuments and artifacts*, Edward Elgar, Cheltenham, 2002.
- NIZZO 2016 V. Nizzo, *Archeologia è partecipazione*, in *Forma Urbis*, a. XXI, n. 9, 2016, pp. 5-11.
- ORLANDI 1990 T. Orlandi, *Informatica Umanistica*, Studi Superiori NIS, 78, Roma, 1990.
- ORLANDI 1996 M. Orlandi, *Formalizzazione dei dati, semiotica e comunicazione*, in *Archeologia e Calcolatori*, 7, 1996, pp. 1247-1258.
- ORLANDO 2008 M. Orlando, *Le molteplici facce delle periferie urbane: il caso della città di Siracusa*, in [www.planum.net](http://www.planum.net).
- PANAGIOTOPOULOU-STRATIGEA 2017 M. Panagiotopoulou, A. Stratigea, *Spatial Data Management and Visualization Tools and Technologies for Enhancing Participatory e-Planning in Smart Cities*, in A. Stratigea, E. Kyriakides, C. Nicolaides (eds.), *Smart Cities in the Mediterranean*, Springer, 2017, pp. 31-57.

- PAOLINI-DI BLAS-ALONZO 2005 P. Paolini, N. Di Blas, F. Alonzo, *ICT per i Beni Culturali. Esempi di applicazione*, in *Mondo Digitale*, 3, 2005, pp. 44-61.
- PAPI 2014 L. Papi, *Il primo dimostratore Smart City applicato ai Beni Culturali*, in *Archeomatica*, 5 (4), Roma, 2014, pp. 34-35.
- PARELLO-RIZZO 2014 M.C. Parello, M.S. Rizzo, *Archeologia pubblica al tempo della crisi, Atti delle Giornate gregoriane VII Edizione (29-30 novembre 2013)*, Bari, 2014.
- PARISE BADONI-RUGGERI GIOVE 1984 F. Parise Badoni, M. Ruggieri Giove (a cura di), *Norme per la redazione della Scheda di Saggio Stratigrafico*, Roma, 1984.
- PARRA-ARNESE-GARGINI 2004 M.C. Parra, A. Arnese, M. Gargini, *Basi di dati georeferenziati in ambiente GIS: esperienze di ricerca archeologica e topografica in siti magnogreci e siciliani*, in *Archeologia e Calcolatori*, 15, Firenze, 2004, pp. 381-391.
- PESCARIN 2006 S. Pescarin, *Open Source in archeologia. Nuove prospettive per la ricerca*, in *Archeologia e Calcolatori*, 17, 2006, pp. 137-155.
- Piano di Gestione* *Siracusa e le Necropoli rupestri di Pantalica. Piano di Gestione (gennaio 2005)*, consultabile al seguente indirizzo: <http://www.unesco.beniculturali.it/getFile.php?id=58>.
- PPO 2011 AA.VV., *Piano Particolareggiato di Ortigia*, Siracusa, 2011.
- PINE-GILMORE 2005 B.J. Pine, J.H. Gilmore, *Oltre il servizio. L'economia delle esperienze*, Milano, 2000.
- RATTI 2013 C. Ratti, *Smart city, smart citizen*, a cura M.G. Mattei, Milano, 2013.
- RATTI 2017 C. Ratti, *La città di domani*, Milano, 2017.
- RATTI-CLAUDEL-BIROLO 2014 C. Ratti, M. Claudel, A. Birolo, *Il futuro della città: verso la Smart City*, in *Aspenia*, 66, 2014, pp. 1-13.

- REILLY 1991 P. Reilly, *Towards a Virtual Archaeology*, in *CAA90: Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1990*, a cura di K. Lockyear, S. Rahtz, Oxford, 1991, pp. 133-139.
- RINNER 1998 C. RINNER, *Online Maps in GeoMed. Internet Mapping, online GIS and their application in Collaborative Spatial Decision-Making*, in *Proceedings of GIS PlanET'98. International Conference on Geographic Information*, Lisbona, 1998.
- SALZANO 2008 E. Salzano, *La città come bene comune*, relazione al seminario *Quale futuro scegliamo: la metropoli neoliberista o una città comune e solidale?*, European Social Forum, Malmo, 19 settembre 2008.
- SAVVAIDIS-STERGILOUDIS 2012 P. Savvaidis, A. Stergioudis, *From desktop GIS to Web-based cloud GIS: the globalization of geospatial data management*, in *Modern Technologies, education and professional practice in geodesy and related fields. International Symposium (Sofia, 8-9 November 2012)*, 2012.
- SCHAFFERS *et alii* 2011 H. Schaffers, N. Komninos, M. Pallot, B. Trousse, M. Nilsson, A. Oliveira, *Smart cities and the Future Internet: towards cooperation frameworks for open innovation*, in *Future Internet Assembly*, 2011, pp. 431-446.
- SCIANNA-VILLA 2011 A. Scianna, B. Villa, *GIS applications in archaeology*, in *Archeologia e Calcolatori*, 22, 2011, pp. 337-363.
- SCIANNA *et alii* 2015 A. Scianna, M. Serlorenzi, S. Gristina, M. Filippi, S. Paliaga, *Sperimentazione di tecniche BIM sull'archeologia romana: il caso delle strutture rinvenute all'interno della cripta della chiesa dei SS: Sergio e Bacco in Roma*, in *Archeologia e Calcolatori*, supplemento 7, 2015, pp. 199-212.
- SEMERARO 2011 G. Semeraro, *Banche dati, GIS e Web GIS: breve storia delle tecnologie applicate ai beni archeologici nel Laboratorio di Informatica per l'Archeologia dell'Università del Salento*, in *SCIRES-IT. SCIENTIFIC RESEARCH AND INFORMATION TECHNOLOGY. Ricerca Scientifica e Tecnologie dell'Informazione*, Vol 1, Issue 1, 2011, pp. 125-144.
- SERLORENZI 2011a M. Serlorenzi (a cura di), *SITAR. Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma, Atti del Convegno, Roma 26 ottobre 2010*, Roma, 2011.

- SERLORENZI 2011b M. Serlorenzi, *Il SITAR: Sistema Informativo Archeologico di Roma*, in *SITAR. Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma, Atti del Convegno, Roma 26 ottobre 2010*, a cura di M. Serlorenzi, Roma, 2011, pp. 9-28.
- SERLORENZI 2015 M. Serlorenzi, *SITAR: il Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma*, in *InDarD 2015. Proceedings del Workshop L'integrazione dei dati archeologici digitali - Esperienze e prospettive in Italia, Lecce, Italia, 1-2- Ottobre 2015*, a cura di P. Ronzino, Lecce, 2015, pp. 56-62.
- SERLORENZI *et alii* 2012 M. Serlorenzi, F. Lamonaca, S. Picciola, C. Cordone, *Il Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma: SITAR*, in *Archeologia e Calcolatori*, 23, 2012, pp. 31-50.
- SERLORENZI *et alii* 2013 M. Serlorenzi, I. Jovine, V. Boi, M. Stacca, *Archeologia e open data. Stato dell'arte e proposte sulla pubblicazione dei dati archeologici*, in *Archeologia e Calcolatori*, suppl. 4, 2013, pp. 60-78.
- SERLORENZI *et alii* 2016 M. Serlorenzi, I. Jovine, V. Boi, M. Stacca, *Open Data in archeologia: una questione giuridica o culturale?*, in *Archeologia e Calcolatori*, suppl. 8, 2016, pp. 51-58.
- SERLORENZI-JOVINE 2013 M. Serlorenzi, I. Jovine (a cura di), *SITAR. Sistema Informativo Territoriale Archeologico di Roma. Potenziale archeologico, pianificazione territoriale e rappresentazione pubblica dei dati, Atti del II Convegno (Roma 2011)*, Roma, 2011.
- SERLORENZI-LEONE 2015 M. Serlorenzi, G. Leoni, *Il SITAR nella rete della ricerca italiana. Verso una conoscenza archeologica condivisa, Atti del III Convegno (Roma 2013)*, in *Archeologia e Calcolatori*, Suppl. 7, Firenze, 2015.
- SHAIG 2001 A. Shaig, *An Overview of Web based Geographic Information Systems*, in *SIRC 2001. The 13th Annual Colloquium of the Spatial Information Research Centre, University of Otago, Dunedin, New Zealand (2-5 december 2001)*, 2001.

- SPATAFORA-GANDOLFO 2014 F. Spatafora, L. Gandolfo, *“Del museo di Palermo e del suo avvenire”*. *Il Salinas ricorda Salinas 1914-2014*, Palermo, 2014.
- TESTA 2012a P. Testa (a cura di), *Il percorso verso la città intelligente*, Cittalia fondazione ANCI ricerche, 2012.
- TESTA 2012b P. Testa, *Le città italiane sono pronte per diventare smart?*, in *Il percorso verso la città intelligente*, a cura di P. Testa, Cittalia fondazione ANCI ricerche, 2012.
- TREGUA-AMITRANO-BIFULCO 2015 M. Tregua, C.C. Amitrano, F. Bifulco, *Cultural heritage and multi-actors innovation. Evidences from smart cities*, in *Sinergie*, 2015, pp. 859-872.
- TWEED-SUTHERLAND 2007 C. Tweed, M. Sutherland, *Built cultural heritage and sustainable urban development*, in *Landscape and Urban Planning*, 83, 1, 2007, pp. 62-69.
- ULISSE 2004 F. Ulisse, *Considerazioni sulla reale “usabilità” di mappe, GIS e cartografia a contenuto archeologico su Web*, in *Archeologia e Calcolatori*, 15, 2004, pp. 521-529.
- VALENTI 1998 M. Valenti, *La gestione informatica del dato. Percorsi ed evoluzioni nell’attività della cattedra di archeologia medievale del Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti - Sezione archeologica dell’Università di Siena*, in *Archeologia e Calcolatori*, 9, 1998, pp. 305-329.
- VALENTI 2000 M. Valenti, *La piattaforma GIS dello scavo nella sperimentazione dell’Insegnamento di Archeologia Medievale dell’Università di Siena. Filosofia di lavoro e provocazioni, modello dei dati e “soluzione GIS”*, in *Atti del I Convegno Nazionale di Archeologia Computazionale (Napoli 5-6 febbraio 1999)*, Firenze, 2000, pp. 93-109.
- VALENTI 2009 M. Valenti, *Una via archeologica all’informatica (non una via informatica all’archeologia)*, in *Informatica e Archeologia Medievale. L’esperienza senese*, a cura di V. Fronza, A. Nardini, M. Valenti, Firenze, 2009, pp. 7-28.

- VATTANO 2013 S. Vattano, *Una rigenerazione smart per i centri storici: da Smart Cities a Smart Heritage*, in F. Castagneto, V. Fiore (a cura di), *Recupero valorizzazione manutenzione nei centri storici. Un tavolo di confronto interdisciplinare*, Siracusa, 2013, pp. 266-269.
- VATTANO 2014a S. Vattano, *Intangible smart city inside tangible historic city: smart heritage as regeneration of Euro-Mediterranean realities*, in *6th International Congress on "Science and Technology for the Safeguard of Cultural Heritage in the Mediterranean Basin". Proceedings, I*, Athens, 2014, pp. 91-100.
- VATTANO 2014b S. Vattano, *Una configurazione Smart-Heritage per i contesti euro-mediterranei*. Tesi di dottorato Università di Palermo, Palermo, 2014.
- VATTANO 2014c S. Vattano, *Smart Building for a sustainable development*, in *Economics World*, v. 2, n. 5, New York, 2014, pp. 310-324.
- VATTANO 2014d S. Vattano, *Un disegno smart per Palermo*, G. Fatta (a cura di), *Palermo Città delle Culture. Contributi per la valorizzazione di luoghi e architetture*, Palermo, 2014, pp. 171-178.
- VATTANO 2014e S. Vattano, *Smart Heritage as Regeneration of Historic Mediterranean Cities*, in *SMC magazine*, 1, Napoli, 2014, pp. 100-104.
- VATTANO 2014f S. Vattano, *Smart Technology for smart regeneration of cultural heritage: Italian smart cities in comparison*, in N. Proctor, R. Cherry (eds), *Museums and the Web 2013*, *Museums and the Web*, 2014.
- VATTANO 2016 S. Vattano, *Smart Heritage: un approccio multiscalare*, in M.T. Luca-relli, E. Mussinelli, C. Trombetta (a cura di), *Cluster in progress. La Tecnologia dell'architettura in rete per l'innovazione*, Santarcangelo di Romagna, 2016, pp. 131-141, 155-156.
- VOLPE 2015 G. Volpe, *Patrimonio al futuro. Un manifesto per i Beni Culturali e il Paesaggio*, Milano, 2015.
- VOZA 1998 G. Voza, *La città antica e la città moderna*, in *Siracusa. Identità e storia 1861-1915. Atti del Convegno di Studi, Siracusa 1996*, Siracusa 1998, pp. 249-260.

- VOZA 2011 G. Voza, *Introduzione*, in *Siracusa. Immagine e storia di una città. Per lo studio delle fonti letterarie, epigrafiche e numismatiche e della storia della ricerca archeologica*, a cura di C. Ampolo, Pisa, 2011, pp. III-IX.
- WILCOCK 1973 J.D. Wilcock, *Computer Applications in Archaeology 1*, in *Science and Archaeology*, 9, 1973.
- WPP 2017 *World Population Prospects: the 2017 Revision*, United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, New York, 2017.
- WUP 2015 *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision*, United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, New York, 2015.
- YANG *et alii* 2011a C. Yang, H. Wu, Q. Huang, Z. Li, J. Li, W. Li, L. Miao, M. Sun, *WebGIS performance issues and solutions*, in LI-DRAGICEVIC-VEENENDAAL 2011, pp. 121-138.
- YANG *et alii* 2011b C. Yang, M. Goodchild, W. Huang, D. Nebert, R. Raskin, Y. Xu, M. Bambacus, D. Fay, *Spatial cloud computing: how can the geospatial sciences use and help shape cloud computing?*, in *International Journal of Digital Earth*, vol. 4, n. 4, 2011, pp. 305-329.
- ZIRONE 2011 D. Zirone, *Storia della ricerca archeologica*, in *Siracusa. Immagine e storia di una città*, a cura di C. Ampolo, Pisa, 2011, pp. 149-422.
- ZUBIZARRETA-SERAVALLI-ARRIZABALAGA 2015 I. Zubizarreta, A. Seravalli, S. Arrizabalaga, *Smart city concept: What it is and what it should be*, in *Journal of Urban Planning and Development*, 142 (1), 2015.
- ZUPI-CERCHIARA 2015 M. Zupi, G. Cerchiara, *Il coinvolgimento dei cittadini nella costruzione della Smart city: un'opportunità per rafforzare il patrimonio della città*, in *Sinergie*, Verona, 2015, pp. 845-858.

ZYGIARIS 2013

S. Zygiaris, *Smart city reference model: Assisting planners to conceptualize the building of smart city innovation ecosystems*, in *Journal of the Knowledge Economy*, 4, 2, 2013, pp. 217-231.

