

La Necropoli di Porta Nocera a Pompei  
e il sistema informativo del  
*Pompeii Sustainable Preservation Project*

ANTONINO MAZZAGLIA



Soluzioni informatiche per la conoscenza,  
l'analisi e la gestione del dato archeologico





**LA NECROPOLI DI PORTA NOCERA A POMPEI  
E IL SISTEMA INFORMATIVO DEL  
*POMPEII SUSTAINABLE PRESERVATION PROJECT*  
(PSPP)**

**SOLUZIONI INFORMATICHE PER LA CONOSCENZA,  
L'ANALISI E LA GESTIONE DEL DATO ARCHEOLOGICO**

**ANTONINO MAZZAGLIA**

**CATANIA 2019**

© *All right reserved.* Except in those case expressly determined by law, no part of the publication may be multiplied, saved in an automated datafile or made public in any way whatsoever without the express prior written consent of the publisher and editor.

MONOGRAFIE DELL'ISTITUTO PER I BENI ARCHEOLOGICI E MONUMENTALI (IBAM), 17  
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

*Direttore responsabile:* DANIELE MALFITANA

**LA NECROPOLI DI PORTA NOCERA A POMPEI E IL SISTEMA INFORMATIVO DEL *POMPEII SUSTAINABLE PRESERVATION PROJECT (PSPP)***  
*SOLUZIONI INFORMATICHE PER LA CONOSCENZA, L'ANALISI E LA GESTIONE DEL DATO ARCHEOLOGICO*

320 pp., 21x28 cm  
ISBN: 9788889375259  
ISSN: 2037-9064

Antonino Mazzaglia <1977>

*Ideazione, progettazione grafica ed impaginazione:* Federica Guzzardi  
*Copertina:* Antonino Mazzaglia  
*Foto copertina:* Salvatore Russo







## RINGRAZIAMENTI

*Quando, a conclusione di un'attività di ricerca condotta grazie al sostegno e all'apporto di molti, giunge, in chi ne ha beneficiato, il momento di ringraziare, questo potrebbe apparire come un atto dovuto, che la lunga consuetudine e la familiarità ad un lavoro di gruppo rende, in chi lo riceve, quasi scontato.*

*Il presente lavoro non sarebbe stato possibile senza l'apporto di molti, senza un lavoro di gruppo maturato in un clima di collaborazione e familiarità. Malgrado ciò vogliano i presenti ringraziamenti non essere accolti come un atto dovuto, ne sia prova la sincera stima e la gratitudine con cui si accompagnano.*

*Un ringraziamento va ai colleghi del "Laboratorio di Archeologia Immersiva e Multimedia" e del "Laboratorio di geofisica applicata all'archeologia e ai beni monumentali" dell'Istituto di Scienze per il Patrimonio Culturale del Consiglio Nazionale delle Ricerche, sede secondaria di Catania (ISPC-CNR): Samuele Barone, Lara De Giorgi, Giovanni Fragalà, Giovanni Leucci, Danilo Pavone, Salvatore Russo, con i quali si sono condivisi i lavori sul campo e le riflessioni in laboratorio.*

*Un ringraziamento va ai colleghi del Fraunhofer Institute, a Ralf Kilian, Sara Saba, ai quali si deve l'ideazione e il coordinamento del Pompeii Sustainable Preservation Project.*

*Un ringraziamento va al Direttore e ai colleghi dell'Istituto di Scienze per il Patrimonio Culturale (ISPC) del Consiglio Nazionale delle Ricerche, ai quali mi accomuna la passione per un lavoro speso alla costante ricerca del nostro passato.*

*Un ringraziamento va a Federica Guzzardi e, soprattutto, a Lorianana Arena, il valore del cui sostegno non può trovare adeguata espressione nelle poche righe di un testo.*

*Un ringraziamento, conservato fino alla fine, va al prof. Daniele Malfitana, senza il quale nulla del presente lavoro, né di quanto condotto da me negli ultimi anni, sarebbe mai stato possibile.*





## PREMESSA

*Si dice, spesso, che Pompei rappresenti un sito archeologico “unico al mondo”. Si afferma ciò avendo in mente sia la qualità della documentazione storico-archeologica conservata, sia la sua quantità, estesa di fatto fino a coprire l’area di un’intera colonia romana nella conformazione assunta alla fine del I sec. d.C. e del territorio immediatamente circostante. Ciò è indubbiamente vero, anche se a ben vedere non esiste un’area o un monumento archeologico che non sia “unico al mondo”, in quanto esso costituisce sempre e comunque la manifestazione concreta dell’interazione fra l’essere umano, considerato nella sua dimensione storica e socio-culturale, e l’ambiente naturale in cui ha svolto la propria esistenza.*

*La peculiarità che fa di Pompei un luogo unico si gioca probabilmente su un piano diverso, meno semplice da cogliere al primo sguardo, specie quando, come nel caso in questione, tanto l’occhio quanto la mente siano attratti e quasi distratti dalle innumerevoli manifestazioni d’arte e d’artigianato, che gli scavi a Pompei portano alla luce, senza mai sostanzialmente deludere le più audaci aspettative, da quando alla fine del XVIII sec. s’iniziò a disepellirla dalle ceneri che l’avevano ricoperta. L’unicità di Pompei risiede nelle potenzialità informative che essa presenta per una ricostruzione integrale e complessiva di una comunità cittadina del I sec. d.C. nella sua stratificazione sociale, frutto di una secolare commistione fra elemento etrusco, greco, sannita e infine romano, nei suoi connotati culturali, nelle sue relazioni politiche, amministrative, economiche con il territorio di riferimento, con Roma, a cui era ben collegata, con il resto del Mediterraneo, grazie al porto posto alla foce del vicino fiume Sarno. Oggi si parla sempre più spesso di archeologia “globale”, della necessità di un approccio “olistico” alle manifestazioni delle civiltà antiche, come presupposto indispensabile per mettere in atto strategie interpretative nuove e capaci di cogliere realmente i frutti determinati dall’apporto delle tecnologie e delle scienze allo studio del patrimonio culturale. Dunque, Pompei è un contesto unico al mondo anche, e soprattutto, perché consente e stimola, come nessun’altro contesto antico, la globalità della ricerca. Dalla macro alla micro storia, dalla vita pubblica a quella privata, dalle esigenze economiche alle credenze religiose, al culto dei defunti: tutto a Pompei ha lasciato traccia!*

*Se l’unicità di Pompei risiede nella serie di relazioni contestuali che permette di ricostruire e che non escludono sostanzialmente nessun aspetto, né della città dei vivi, né di quella dei morti, citando due mondi di cui spesso si discute nel presente lavoro, una delle sfide e non di poco conto oltre a quella conoscitiva, risiede nella conservazione nel tempo di tali testimonianze, che se ha nella manutenzione e nel restauro il suo, per così dire, risvolto pratico, ha in una scaltrita e puntale documentazione la sua base teorica.*

*E con questa consapevolezza che alcuni anni fa, nel 2014, in qualità di Direttore dell’Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IBAM-CNR), decisi di accettare la sfida che stava dietro il Pompeii Sustainable Preservation Project, fornendo un apporto ai colleghi appartenenti a prestigiose istituzioni tedesche, inglesi e italiane impegnati nell’ardua, ma certamente nobile sfida di mettere in atto*

*tecnologie e metodologie per il restauro e la conservazione architettonica dei monumenti funerari presenti nella necropoli di Porta Nocera. Accettai confidando nelle competenze fortemente inter e multidisciplinari dei ricercatori e del personale tecnico impegnato nei laboratori dell'Istituto allora da me diretto. Duplice, infatti, è stato il campo di azione in cui l'IBAM-CNR ha preso parte al progetto: da una parte con il Laboratorio di Archeologia Immersiva e Multimedia (LAIM) è stata condotta una puntuale attività di rilievo integrato (laser scanner e fotogrammetrico) dell'intera area funeraria, che con la successiva restituzione digitale sia 2D, che 3D, ha fornito una base di estrema precisione ai colleghi impegnati nelle operazioni di restauro, da cui un virtual tour destinato anche alla divulgazione al grande pubblico; dall'altra, con il Laboratorio di Geofisica applicata all'archeologia e ai monumenti, che attraverso diverse campagne di indagini non invasive ha contribuito a generare nuova conoscenza sia sullo stato di conservazione dei monumenti funerari, sia attraverso l'individuazione di eventuali cause di degrado.*

*Di questo intenso e certamente stimolante lavoro, in cui non è mai mancata fin dagli obiettivi progettuali una grande attenzione agli aspetti didattici e alla formazione, in cui sono stati coinvolti tutti i partner progettuali, con il presente volume si forniscono i primi risultati, conseguiti da Antonino Mazzaglia, che su mio incarico ha coordinato tutte le attività sul campo condotte dal team dei ricercatori dell'Istituto. Risultati certamente importanti, perché affrontando le questioni della documentazione, archiviazione, analisi e produzione di conoscenza, toccano questioni che stanno al centro dell'indagine archeologica. Tale è, infatti, in ultima analisi lo scopo del sistema informativo progettato e sviluppato da Antonino Mazzaglia: fornire un sistema integrato per la raccolta, gestione e interpretazione della documentazione prodotta nell'ambito del PSPP. Di questi risultati si dà nel presente volume ampia illustrazione con un approccio che non lascia nulla al caso, ma che tenta sempre di far precedere ed accompagnare le scelte effettuate da un'analisi in prospettiva storica delle maggiori questioni aperte che, specie nel campo della documentazione, del rilievo, della restituzione digitale, impongono di ripensare al rapporto fra la ricerca archeologica e gli strumenti informatici.*

Catania, 23 Settembre 2019

Daniele Malfitana

*Direttore dell'Istituto per i Beni archeologici e monumentali - CNR (2011-2019)  
Presidente del Comitato tecnico scientifico per l'Archeologia - MiBACT  
Componente del Consiglio superiore dei Beni Culturali e Paesaggistici - MiBACT*

## PREMESSA

*L'umanità ha nei confronti del patrimonio culturale una grande responsabilità: custodirne e assicurarne la conservazione, affinché le generazioni future possano riconoscersi ed elevarsi culturalmente e spiritualmente traendo beneficio e godimento dalla sua fruizione. Parte di questa responsabilità si gioca sulle strategie messe in atto per una adeguata comprensione e comunicazione dei valori e dei significati che il patrimonio culturale esprime e che, mai definitivamente acquisiti, vanno continuamente ridiscussi e negoziati con la comunità, in modo da adeguarli alla continua evoluzione del contesto storico, sociale e culturale. Parte di questa responsabilità passa, nel caso del patrimonio materiale, attraverso la conservazione del substrato fisico su cui la volontà umana è intervenuta fin dal primo atto creativo dell'artista e a cui vanno aggiunti, con una serie spesso innumerevole di azioni, gli interventi delle generazioni successive che su quel prodotto dell'ingegno e del genio umano hanno operato con differenti finalità. In ultima analisi, aldilà delle numerose teorie e metodologie che si sono storicamente avvicinate dettando regole e principi della conservazione, questa è la motivazione che giustifica l'esigenza del restauro.*

*Il Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP) e la Technische Universität di München (TUM) hanno investito nel corso del tempo notevoli energie e risorse nello studio dei fenomeni di degrado a carico delle strutture antiche, propedeutici allo sviluppo di materiali, metodologie e tecnologie per la conservazione e il restauro architettonico. La possibilità di applicare le esperienze maturate in tale ambito a vantaggio della conservazione del patrimonio archeologico di Pompei ha rappresentato per certi aspetti il completamento di un percorso di studio e ricerca che nell'edificato storico e monumentale ha avuto il suo inizio. L'interesse per lo straordinario sito archeologico campano, tuttavia, non si riduce a questo. Pompei non conserva solamente i resti di una città romana sepolta dall'eruzione del Vesuvio del 79 d.C., ma anche gli innumerevoli segni delle azioni messi in atto dall'uomo per generazioni nella speranza di conservarne intatte le vestigia dopo la riscoperta. Non una città antica, ma decine di città, la cui stratificazione materica delle evidenze rappresenta un archivio della storia del restauro che non ha eguali al mondo. Pompei si configura pertanto campo d'elezione in cui non solo diviene possibile sperimentare materiali e metodologie, ma anche analizzare in prospettiva storica gli interventi di restauro messi in atto dalle generazioni passate, valutandone, sulla base degli effetti oggi visibili e misurabili, i criteri che ne hanno sostenuto l'azione e l'efficacia delle soluzioni approntate.*

*Il Pompeii Sustainable Preservation Project affonda le proprie radici in questa stretta connessione fra esigenze conoscitive e di ricerca, fra sperimentazione e didattica svolte direttamente sul campo. Lo fa, grazie alla disponibilità del Parco Archeologico di Pompei diretto da Massimo Osanna, cui siamo grati per tutto il supporto dato in questi anni, nello straordinario contesto della necropoli di Porta Nocera, la più grande area funeraria fino ad ora messa in luce fra quelle poste a coronamento dell'antico centro urbano, lungo i cui margini meridionali si è sviluppata. Scavata fra il 1954 e il 1956 da Amedeo Maiuri, la necropoli di Porta Nocera è l'ultima in ordine di tempo ad essere stata*

scavata, tuttavia essa mostra già evidenti e profondi segni di degrado e perdite diffuse, che hanno interessato particolarmente rivestimenti, apparati decorativi, pitture e stucchi.

In tale ambito il Pompeii Sustainable Preservation Project si pone con una fisionomia ben definita e fortemente orientata alla conservazione delle strutture. Indagini chimico-fisiche sui materiali antichi e di restauro moderni, monitoraggio micro-ambientale, sperimentazione di malte per le superfici di rivestimento e gli elementi decorativi, consolidanti e isolanti per le fondazioni, sono solo alcune delle attività svolte nel corso delle campagne d'indagine che, dal 2014, hanno avuto cadenza annuale, sostenute economicamente da donazioni e contributi liberali raccolti attraverso il metodo del fundraising. Ciò costituisce insieme alla principale fonte di sostegno del PSPP anche un modo per sensibilizzare la collettività verso la salvaguardia e la conservazione del patrimonio culturale, che in ultima analisi le appartiene.

In tale attività di ricerca, trasformatasi in momenti di alta formazione attraverso l'organizzazione di Summer School internazionali a cadenza biennale, è stato prezioso l'apporto dell'Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali del Consiglio Nazionale delle Ricerche (IBAM-CNR) diretto dall'amico Daniele Malfitana col quale condividiamo da anni progetti di ricerca in comune, impegnato fin dall'inizio nella realizzazione di un modello digitale dell'intera necropoli basato su un'accurata attività di rilievo, ma mai dimentico dell'importanza della condivisione dei dati e della comunicazione dei risultati non solo nei confronti del pubblico degli specialisti, ma anche dell'intera collettività. Il sistema informativo progettato da Antonino Mazzaglia e oggetto del presente lavoro costituisce la più evidente conferma dell'importanza riconosciuta dai ricercatori dell'IBAM-CNR nei confronti della conoscenza e del suo fondamentale utilizzo a supporto di qualsiasi azione di tutela e conservazione, come testimonia lo stesso Grande Progetto Pompei, che nel Piano della Conoscenza ha posto uno dei cardini fondamentali del suo operare all'interno della città.

Importante traguardo del lavoro fin qui svolto all'interno del Pompeii Sustainable Preservation Project, il Sistema Informativo qui illustrato si configura pertanto come un potente strumento, archivio di dati e memoria storica del PSPP, ma anche potente strumento d'indagine attraverso le analisi su base spaziale che esso consente, in modo semplice, di effettuare. Esso rappresenta solamente una tappa di un percorso di ricerca che negli anni futuri è destinato ad affrontare nuove sfide, da cui, ne sono certo, deriveranno ancora importanti risultati.

Ralf Kilian

Fraunhofer-Institut für Bauphysik di Monaco  
Co-fondatore e ideatore del Pompeii Sustainable Preservation Project

# INDICE

INTRODUZIONE	16
PARTE PRIMA "STRUMENTI"	20
CAPITOLO I - MISURARE, RAPPRESENTARE, CONOSCERE	22
1.1. Disegno e conoscenza	22
1.2 Rilievo e disegno per il progetto	29
1.3 Rilievo e disegno per il restauro	41
CAPITOLO II - PUNTI E LINEE. PIXEL E VETTORI	56
2.1 Dalla matita al mouse	56
2.2 Strumenti di disegno assistito	59
2.3 Da due a tre dimensioni	67
CAPITOLO III - STRUMENTI DI RILIEVO	74
3.1 Misurare, disegnare	74
3.2 Strumenti di rilievo	78
3.3 Il progetto di rilievo	87
CAPITOLO IV - MODELLI TRIDIMENSIONALI	96
4.1 Dal reale al virtuale	96
4.2 Semiologia dell'immagine	98
4.3 Simboli e iconicità	100
4.4 Modelli 3D come strumenti informativi	106
4.5 Dal virtuale al reale	114
CAPITOLO V - DATABASE	120
5.1 Dati, informazione e conoscenza	120
5.2 Banche dati	121
5.3 Il progetto di una banca dati	130
5.4 Banche dati geospaziali	138
5.5 Banche dati e archeologia	142
CAPITOLO VI - GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM 2D/3D	148
6.1 Conoscere attraverso lo spazio	148
6.2 Ricerca, metodologie e condivisione	153
6.3 GIS e archeologia	158

6.4 GIS. Limiti e prospettive future	164
PARTE SECONDA “CONTESTI”	168
CAPITOLO VII - ARCHEOLOGIA DELLA MORTE	170
7.1 Sepolture, riti e società	170
7.2 L’uomo romano e la morte: fra rituali funerari credenze nell’aldilà	181
CAPITOLO VIII - LA NECROPOLI DI PORTA NOCERA A POMPEI	194
8.1 Pompei: la città dei morti. Una recente riscoperta	194
8.2 Pompei. Territorio e aree funerarie	198
8.3 Questione di metodo	201
8.4 Le necropoli di Pompei	206
CAPITOLO IX - IL POMPEII SUSTAINABLE PRESERVATION PROJECT	222
9.1 Grande Progetto Pompei. Il ruolo della conoscenza	222
9.2 PSPP. Scopi e obiettivi del progetto	225
9.3 Le attività dell’IBAM-CNR	231
9.3.1 Le attività del Laboratorio di geofisica applicata all’archeologia e ai beni monumentali	232
9.3.2. Le attività del Laboratorio di Archeologia Immersiva e Multimedia	235
PARTE TERZA “RISULTATI”	238
CAPITOLO X - L’ATTIVITÀ DI RILIEVO	240
10.1 Pompei fra cartografia storica e carte digitali	240
10.2 Verso un rilievo integrato	245
10.2.1 Rilievo topografico	245
10.2.2 Rilievo fotogrammetrico da drone	250
10.2.3 Rilievo fotogrammetrico close-range	253
10.2.4 Rilievo laser-scanner	258
CAPITOLO XI - LA BANCA DATI	262
11.1 Grande Progetto Pompei e il “Piano della conoscenza”	262
11.2 <i>PSPP-Db</i> . Modello concettuale	265
11.3 <i>PSPP-Db</i> . Descrizione della banca dati	271
11.3.1 Progetti, campagne, attività	272
11.3.2 Persone, laboratori, enti	272
11.3.3 Ispezioni, diagnosi, interventi	273
11.3.4 Rilievo	275
11.3.5 Indagini non invasive	275



11.3.6	Analisi tecniche	275
11.3.7	Analisi dei degradi	277
11.3.8	Restauri	277
11.3.9	Scavo archeologico	277
11.3.10	Dal sito all'elemento murario	280
11.3.11	Reperti	280
11.3.12	Immagini, documenti e oggetti 2D	284
11.3.13	Modelli 3D	288
11.3.14	Cronologia	289
11.3.15	Bibliografia	291
11.3.16	Vocabolari	291
CONCLUSIONI		296
ABBREVIAZIONI BIBLIOGRAFICHE		298

## INTRODUZIONE

La moderna ricerca archeologica, nel perseguire il fondamentale obiettivo della ricostruzione delle società del passato attraverso una paziente e meticolosa opera di raccolta e analisi di dati relativi a molteplici e variegati manifestazioni di quella che, con termine ormai largamente diffuso, viene indicata come “cultura materiale”, fa sempre più largo uso dell’apporto di molteplici discipline e tecnologie.

L’attenzione rivolta dalla moderna ricerca archeologica a testimonianze materiali sia di natura antropica, che naturale, il cui potenziale informativo per la ricostruzione dei processi storici di un determinato contesto di studio era stato sottovalutato o per nulla considerato fino a qualche decennio addietro, ha comportato, insieme alla necessità di una progressiva specializzazione e integrazione di competenze, anche l’esigenza di ripensare i processi di documentazione, analisi e condivisione dei risultati, che dalla raccolta dei dati giungono alla generazione di nuova informazione. L’aumento esponenziale non solo quantitativo, ma anche qualitativo, dei dati, richiede di fatto non solo la disponibilità di archivi digitali capaci di conservare e rendere accessibili enormi moli di dati, ma anche la messa a punto di metodologie di analisi in grado di contemperare le esigenze della ricerca storica e archeologica con i recenti sviluppi della cosiddetta “data science”, al fine di sfruttare le potenzialità delle moderne risorse informatiche per generare nuova conoscenza.

Infatti al fondo di qualsiasi processo di rinnovamento della disciplina è possibile scorgervi il permanere di esigenze fondamentali, fra le quali la necessaria sintesi degli apporti di differenti specializzazioni e l’integrazione dei dati, necessari per giungere a ricostruzioni di quadri complessivi e organici. Tale aspirazione, sta assumendo negli ultimi anni un rilievo sempre maggiore, attraverso i ripetuti richiami, avanzati da più parti, ad un’archeologia che sappia essere “globale”. Dietro tale appello, oltre al timore che un’eccessiva frammentazione della disciplina in mille specializzazioni possa far perdere di vista il necessario momento di sintesi, si cela anche l’esigenza di giungere ad un processo virtuoso in cui la conoscenza prodotta serva non solo ad accrescere la nostra comprensione del passato, ma ad aumentare, anche attraverso un’adeguata comunicazione e condivisione, la propria utilità pratica e la funzione sociale fornendo un contributo concreto ai processi di pianificazione condivisa e ad uno sviluppo partecipato, particolarmente complessi nel caso di paesaggi storici e contesti pluristratificati.

La sfida che attende, a ben vedere, la disciplina archeologica è sempre immutata, ma resa semplicemente più complessa dal costante aumento di dati a cui fa da coltraltare la necessità di tempi più rapidi per la generazione di conoscenza, per la divulgazione dei risultati e per la sensibilizzazione delle comunità verso la gestione, la valorizzazione e la tutela del patrimonio culturale in quanto bene

comune. A ben vedere, tale sfida ruota intorno ai processi di acquisizione dei dati e a quelli, ad essi conseguenti, di produzione di informazioni e conoscenza.

Il presente lavoro prende in esame alcuni di questi processi, sia per ciò che concerne l'acquisizione dei dati, sia per ciò che riguarda la successiva analisi lungo tutte le fasi che dalla produzione di conoscenza giungono alla necessaria condivisione. A tal fine, una prima sezione è stata dedicata ad una illustrazione della dotazione strumentale di cui la moderna ricerca archeologica oggi dispone nell'ambito della documentazione della realtà oggetto di studio e che le deriva da un ormai consolidato processo di contaminazione interdisciplinare. In tale ambito particolare importanza rivestono le tecniche di rilievo indiretto, le quali sono state oggetto negli ultimi anni di profonde revisioni tecnologiche, a seguito delle quali sono radicalmente mutate non solo il livello e la qualità dei dati raccolti, ma anche le metodologie di rilievo e le tecniche di restituzione grafica delle evidenze. La principale conseguenza che tale sviluppo ha comportato, riguarda la relativa facilità e la grande disponibilità di oggetti digitali sia bidimensionali, che tridimensionali, realizzati per scopi differenti, che vanno dalla mera documentazione delle caratteristiche dimensionali e plano-volumetriche per finalità connesse ad analisi tecniche, al restauro, al monitoraggio, fino a giungere a ricostruzioni virtuali realizzate per scopi divulgativi. Si tratta comunque, e questa è una delle questioni destinate ad assumere sempre maggiore rilievo nel prossimo futuro, di specifiche motivazioni che non esauriscono il valore e di conseguenza la potenziale utilità degli oggetti digitali, aldilà delle specifiche finalità per cui furono realizzati e che finisce per determinarne la necessità di conservazione nel tempo.

Risalendo indietro dal digitale all'analogico si è tentato di riflettere sui significati, sulle funzioni e sul valore del rilievo e delle relative rappresentazioni grafiche di tipo tradizionale, nel loro peculiare rapporto con due differenti e specifici ambiti di applicazione: il disegno per il progetto e il disegno per il restauro. L'intenzione che stava dietro tale "ritorno alle origini" del rilievo, perseguito attraverso l'esame di due degli ambiti di applicazione più importanti per la complessità degli elementi in gioco, era quello di enucleare funzioni e significati dell'atto del "misurare" e del "rappresentare", in cui più forti e significativi erano i legami con la documentazione, studio e comprensione del patrimonio culturale nella sua componente materiale. Azioni che, seguite nel progressivo mutare di tecniche e metodologie, seppur profondamente alterate da procedure di misura strumentali e da rappresentazioni digitali, conservano intatti gran parte dei significati che ne stanno comunque alla base. I quali richiedono di essere compresi per giungere ad un utilizzo responsabile e critico delle tecnologie che ponga sempre al primo posto l'uomo e le specifiche questioni storiche che stanno alla base di una qualsiasi attività di ricerca.

Le tecniche e le strumentazioni di rilievo a sensori attivi e passivi, oggi ampie diffuse, sono state oggetto di uno specifico riesame, volto a definire, alla luce delle peculiarità di ciascuna di esse, potenzialità e limiti nei differenti ambiti di utilizzo e in relazione a specifiche finalità. I risultati conseguiti, hanno fornito

la base per un approccio più consapevole nei confronti degli oggetti digitali e degli ambienti di realtà “virtuale”, dove questi vengono modellati, interconnessi e fruiti.

Ciò ha stimolato infine una riflessione sul valore e sull'utilizzo degli oggetti digitali come strumento e veicolo di conoscenza. Tale questione diventa particolarmente importante e foriera di potenziali sviluppi nel campo della conoscenza, della tutela e della valorizzazione, in virtù delle capacità mimetiche e dell'alto valore iconico che è possibile riconoscere, sotto lo stimolo della moderna semiologia, agli oggetti digitali, che diventano in tal modo paragonabili ad una vera e propria copia dell'oggetto reale. Fra le potenzialità insite nella capacità di veicolare informazione trovano la propria radice alcune recenti applicazioni degli oggetti digitali, fra le quali, per le importanti implicazioni con i processi di conoscenza, tutela e valorizzazione del patrimonio culturale, particolare importanza trovano i software per i Building Information Modelling, nati per la progettazione edilizia *ex novo* e recentemente estesi alla gestione dell'edificato storico dei centri urbani.

Sotto lo stimolo rappresentato dal considerare un qualsiasi oggetto digitale come veicolo di dati derivati sia da caratteristiche proprie, sia da associazioni esterne, si è successivamente rivolta l'attenzione verso le potenzialità e i limiti dei moderni *DataBase Management Systems* applicati alla ricerca archeologica e ai *Geographic Information Systems*, che ne consentono la gestione e l'analisi attraverso la componente spaziale. L'integrazione degli uni e degli altri consente di disporre oggi di potenti ambienti virtuali, veri e propri modelli sostitutivi del reale, attraverso i quali analizzare i dati e generare nuova conoscenza, dinamicamente strutturata, a servizio diretto di quella realtà la cui comprensione e gestione costituisce il fine ultimo di qualsivoglia attività di ricerca.

I risultati ottenuti attraverso questa base teorica sono serviti da stimolo per condurre alcune sperimentazioni, applicate ad un caso concreto di studio: la necropoli di Porta Nocera a Pompei, a cui è dedicata la seconda sezione del presente lavoro.

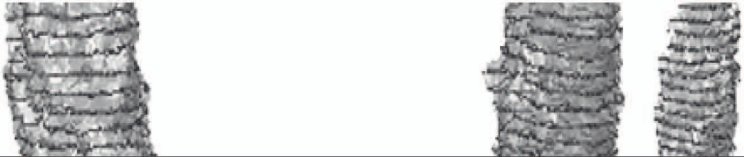
A tal fine si sono sfruttati i risultati fino ad ora conseguiti in un importante progetto di ricerca internazionale, il “*Pompeii Sustainable Preservation Project*”, che vede i laboratori di Archeologia Immersiva e Multimedia e il Laboratorio di geofisica applicata all'archeologia dell'Istituto di Scienze per il Patrimonio Culturale (ex IBAM-CNR) del Consiglio Nazionale delle Ricerche coinvolti, insieme a diversi gruppi appartenenti a molteplici istituzioni internazionali, capeggiate dall'*Fraunhofer Institute* e coordinati dal Parco archeologico nazionale di Pompei, nella messa a punto con un approccio interdisciplinare, di tecnologie e materiali per il restauro architettonico dei monumenti archeologici.

La realizzazione di rilievi laser scanner e fotogrammetrici, insieme all'esecuzione di indagini non invasive realizzate dai due laboratori dell'ISPC-CNR sopra ricordate coordinati sul campo dallo scrivente, hanno non solo offerto la documentazione necessaria ai colleghi di differenti istituzioni per condurre le attività

di restauro, ma hanno offerto la possibilità di disporre di una mole notevole di dati, raccolti nell'arco dei quattro anni di attività fino ad ora svolti (2014-2018). La documentazione prodotta, alla cui illustrazione è dedicata la terza sezione del presente lavoro, ha costituito la base su cui condurre una sperimentazione volta al riutilizzo dei dati digitali come strumento di archiviazione, analisi e generazione di nuova conoscenza aperta a molteplici finalità e utilizzi.

Ciò ha portato alla realizzazione di una banca dati con estensione geospaziale che, tenendo conto delle precedenti esperienze maturate in importanti progetti di gestione delle informazioni come il Sistema Informativo realizzato nell'ambito del "Grande Progetto Pompei", ha integrato i dati acquisiti durante le attività di ricerca dell'ISPC-CNR in occasione della partecipazione ai lavori del "*Pompeii Sustainable Preservation Project*". Una piattaforma GIS è stata inoltre appositamente sviluppata per la gestione e per l'analisi, su base geospaziale, della banca dati è stata affiancata da un WebGIS, che ne potrà consentire una divulgazione e una diffusione ad un ampio e variegato pubblico.





Pompei rappresenta una delle aree archeologiche più famose al mondo e al contempo una delle più fragili. La conservazione dei resti archeologici di Pompei costituisce, infatti, una delle sfide più complesse per chi opera in tale straordinario contesto, richiedendo non solo ingenti risorse e grandi competenze, ma comportando la necessità di sostituire il tradizionale approccio al restauro con quello di una manutenzione programmata. In una tale ottica, come ha ben mostrato l'esempio del "Grande Progetto Pompei", che della manutenzione programmata ha fatto il fulcro della sua azione di prevenzione, diventa essenziale disporre di un piano della conoscenza della città che offra un livello di dettaglio sufficiente a supportare l'azione concreta, sia conoscitiva che di restauro. È proprio sulla conoscenza che le tecnologie oggi offrono un'ampia varietà di strumenti capaci di favorire quei processi di raccolta, gestione, analisi e condivisione di dati e informazioni.

Il *Pompeii Sustainable Preservation Project* (PSPP), un progetto multidisciplinare di ricerca internazionale guidato dal *Fraunhofer Institut für Bauhysik* e dall'Istituto di restauro della *Technische Universität* di Monaco, opera fin dal 2014 all'interno dello straordinario contesto della necropoli di Porta Nocera sviluppando, sotto la responsabilità scientifica del Parco Archeologico di Pompei, metodologie e materiali innovativi per il restauro architettonico e formando al contempo nuove generazioni di studiosi. Al PSPP ha preso parte fin dal suo inizio un team di specialisti dell'Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali di Catania (oggi confluito nell'Istituto di Scienze per il Patrimonio Culturale, ISPC-CNR) del Consiglio Nazionale delle Ricerche, conducendo un'intensa campagna di documentazione dei resti monumentali presenti nell'intera necropoli.

Partendo da una riflessione metodologica sul ruolo del rilievo, della rappresentazione digitale e delle più recenti tecnologie applicate alla gestione e all'analisi del dato su base spaziale tridimensionale, il presente lavoro intende illustrare i risultati conseguiti nella progettazione e sviluppo di un sistema informativo che, tenendo conto dell'estrema complessità sia della ricerca archeologica in ambito funerario, sia delle strategie di restauro, utilizzi i dati prodotti nell'ambito del PSPP per fornire una base di conoscenza capace di supportare le future azioni di conoscenza, ricerca, tutela e valorizzazione nello splendido contesto della necropoli di Porta Nocera.



## Antonino Mazzaglia

Archeologo classico, esperto di Sistemi Informativi Territoriali e in tecnologie applicate ai Beni culturali. Assegnista di ricerca Senior presso l'Istituto di Scienze per il Patrimonio Culturale del CNR (sede di Catania) è coordinatore scientifico delle attività di ricerca condotte dall'Istituto (già IBAM) nell'ambito del *Pompeii Sustainable Preservation Project*. I suoi interessi di ricerca spaziano da studi e ricerche sulla cultura materiale di età ellenistica e romana ai processi di creazione storica dei paesaggi antichi, nell'ambito dei quali particolare attenzione ha sempre posto nel dialogo fra ricerca archeologica e tecnologie. È responsabile scientifico delle ricerche sul campo negli scavi di S. Venera al Pozzo (*statio Acium*), della struttura dati e della piattaforma GIS del progetto "OpenCiTy"; coordina, infine, *team* di giovani ricercatori impegnati nell'edizione scientifica di materiali da scavi e ricerche su Catania ellenistica, romana e tardoromana. Dal 2019 è coordinatore scientifico del Laboratorio archeologico congiunto "Archeo-fish" condotto d'intesa con l'Università di Cadice.



€ 60,00