

# InDAGIS-MODE&APP. Modelli Operativi Dinamici con Elaborazioni GIS Interattive Avanzate a $n$ Dimensioni e Applicazioni per la Preparedness e la Patrimonializzazione

*Cristiano Pesaresi\**

Parole chiave: *dashboard, geografia medica, GIS, informatica umanistica, patrimonializzazione*

Keywords: *dashboard, medical geography, GIS, humanistic computer science, capitalization*

Mots-clés : *dashboard, géographie médicale, GIS, informatique humaniste, capitalisation*

## 1. Inquadramento della ricerca, obiettivi, avanzamento dello stato dell'arte

Il presente lavoro fornisce un *focus* sul progetto InDAGIS-MODE&APP, volto alla concettualizzazione e realizzazione di Modelli Operativi Dinamici con Elaborazioni GIS Interattive Avanzate a  $n$  Dimensioni e Applicazioni per la Preparedness e la Patrimonializzazione, finanziato dalla Sapienza Università di Roma tra le medie attrezzature scientifiche (classe 2, anno 2021)<sup>1</sup>. Questo progetto si pone due principali obiettivi, mediante dotazione di una piattaforma geospaziale integrata e di un sistema geotecnologico omogeneo, con riferimento ai prodotti ArcGIS *advanced* e *training course* per tutti coloro che siano in possesso di un *account* Sapienza nelle Facoltà di Lettere e Filosofia e Farmacia e Medicina. Una così ampia dotazione – caratterizzata da molteplici potenzialità per processazione e condivisione dinamica di dati e immagini (nella prospettiva dei *big* e *open data*), elaborazione di cartografia digitale e scenari 2D, 3D e 4D, svolgimento di analisi relazionali e di dettaglio, interoperabilità tra GIS-BIM (*Building Information Modelling*)-Intelligenza Artificiale, diffusione *on line* di mappature su base satellitare, *story map*, simulazioni animate – può supportare

---

\* Roma, Sapienza Università, Italia.

<sup>1</sup> Componenti del gruppo di ricerca: Cristiano Pesaresi (responsabile scientifico), Maria Sofia Cattaruzza, Paolo Di Giovine, Sandra Leonardi, Anna Paola Massetti, Laura Maria Michetti, Luisa Migliorati, Riccardo Morri, Luigi Petramala, Alberto Petrucciani, Monica Cristina Storini, Paolo Villari.

attività di ricerca applicata-intersectoriale, didattica laboratoriale e alta formazione, avviando reti sinergiche e ambienti di lavoro che interagiscano per scopi comuni e percorsi innovativi. Nell'ambito del progetto InDAGIS-MODE&APP, il primo obiettivo di piano si riconduce all'elaborazione di modelli digitali a più dimensioni, applicazioni avanzate e *dashboard* interattive in geografia medica, sanità pubblica, *preparedness* di precisione per la gestione delle emergenze, così da testare metodologie operative e condurre ricerche e attività di formazione fondate su rappresentazioni e analisi geospaziali, funzionalità e *tool* dedicati in ambiente GIS. Il secondo obiettivo di piano è connesso con l'elaborazione di *webApp*, geostorie interattive, *tour* virtuali e prodotti multimediali per la patrimonializzazione culturale e la diffusione in rete, con riferimento alle *digital humanities*, alla valorizzazione della cartografia storica, dei documenti d'archivio e iconografici, facendo dialogare linguaggi plurimi e ponendo le basi per creare un capitale conoscitivo *open source*.

1.1 *Il primo obiettivo di piano* – Per quel che riguarda il primo piano, la pandemia di COVID-19 ha portato a un'ampia gamma di lavori che hanno sottolineato l'efficacia delle applicazioni GIS, delle *dashboard* e della modellizzazione geospaziale e geostatistica per pianificare interventi mirati.

Accanto agli studi che in passato avevano sottolineato l'importanza di un approccio basato sull'uso di geotecnologie e funzionalità GIS per geolocalizzare i casi di malattie infettive, così da riconoscere i fattori di trasmissione (Myers *et alii*, 2006), individuare i focolai in specifiche strutture come le RSA (Levin-Rector *et alii*, 2015), valutare le relazioni tra propagarsi delle malattie, loro virulenza-letalità e condizioni socio-economiche (Chen *et alii*, 1998), sono state testate molteplici soluzioni per fornire supporto all'emergenza in atto. Alcune ricerche hanno mostrato come la disponibilità di geodatabase disaggregati e armonizzati (Wolkewitz, Puljak, 2020), il flusso *real-time* di dati condivisi e report quanti-qualitativi (Riffe *et alii*, 2020), l'integrazione di GIS&T nella sorveglianza delle malattie infettive (Smith, Mennis, 2020) ricoprono un ruolo di primaria rilevanza per avere ricadute rapide ed efficaci nella gestione delle emergenze socio-sanitarie.

In un simile contesto, che ha evidenziato il ruolo nevralgico della modellizzazione GIS e delle analisi geospaziali dinamiche – con modalità per condividere in rete dati plurimi, elaborazioni interattive, procedure replicabili – la possibilità di disporre di una piattaforma integrata e di un sistema centralizzato omogeneo, dove organizzare grandi geodatabase per poi produrre applicazioni di supporto agli *screening* territoriali, come proposto nel progetto InDAGIS-MODE&APP, rappresenta un valore aggiunto strategico.

Il primo obiettivo è, pertanto, riconducibile all'elaborazione di modelli operativi dinamici e applicazioni GIS avanzate in geografia medica, sanità pubblica e *preparedness* di precisione per la gestione delle emergenze. All'interno del Laboratorio GeoCartografico e del Corso di laurea in Scienze geografiche per l'ambiente e la salute – Interfacoltà tra Lettere e Filosofia, Farmacia e Medicina, ed Economia – sono state testate metodologie operative e condotte ricerche fondate su analisi geospaziali che hanno portato all'organizzazione di eventi nazionali e internazionali e ad attività di formazione e terza missione.

Nel 2019 e 2020 si sono tenuti i GIS Day *Geografia medica e applicazioni GIS per l'utilità sociale*<sup>2</sup> e *Modelli di diffusione e analisi spaziale in ambiente GIS. Ricerca geografica ed epidemiologica nell'emergenza Covid-19*<sup>3</sup> e sulla base della collaborazione tra più SSD sulla *home page* della Sapienza è stato ripotato che<sup>4</sup>:

Il Corso di laurea in Scienze geografiche per l'ambiente e la salute – [...] – e il Laboratorio GeoCartografico, del Dipartimento di Lettere e culture moderne della Sapienza Università di Roma, mettono a disposizione il loro know-how geotecnologico, le loro competenze interdisciplinari, le metodologie testate e le strumentazioni GIS per l'elaborazione di modelli dinamici di diffusione spaziale, sulla base dei dati che gli enti preposti all'emergenza Coronavirus possono fornire, al fine dell'utilità sociale.

È stato, così, prodotto<sup>5</sup> un simulatore dinamico di diffusione spazio-temporale che, basato su *geocoding* e restituzione su immagine satellitare, permette di monitorare l'andamento dei casi di positività al COVID-19, visualizzando in modalità dinamica il progressivo addensamento territoriale dei casi, in una mappatura GIS automatica in grado di autoimplementarsi (Pesaresi *et alii*, 2021a; De Vito *et alii*, 2021). Tale applicazione è replicabile in qualsiasi situazione d'emergenza sanitaria per riconoscere in tempi rapidi possibili focolai di malattie, individuare *cluster* e *pattern* distributivi e *trend* evolutivi.

Inoltre, un Consorzio Sapienza, costituito dal Dipartimento di Lettere e culture moderne (Corso di laurea in Scienze geografiche per l'ambiente e la salute e Laboratorio GeoCartografico), dal Dipartimento di Sanità pubblica e malattie infettive, e dal Centro STITCH (Sapienza Information-Based Technology Innovation Center for Health) e Dipartimento di Ingegneria meccanica e aerospaziale, partecipa al Progetto ECO4CO – Earth Cognitive System 4 Covid-19, che ha risposto a una *Announcement of Opportunity* originata dagli accordi di collaborazione tra European Space Agency (ESA) e Italian Minister for Technological Innovation and Digitization (MID), con riferimento alla *Invitation To Tender Bass AO: Space In Response To COVID-19 Outbreak* (Atek *et alii*, 2021).

Molti lavori condotti nell'ambito del Corso di laurea hanno inoltre evidenziato l'importanza delle applicazioni GIS, del *geocoding*, delle *buffer zone*, dei modelli 3D e 4D per:

- individuare fattori di rischio e fornire una gerarchizzazione delle aree esposte (Pesaresi, Pavia, 2021);
- riconoscere le zone di provenienza delle richieste di accesso in codice bianco al pronto soccorso, che amplificano i problemi di sovraffollamento

<sup>2</sup> <https://web.uniroma1.it/lcm/news/gis-day-roma-11-novembre-2019-geografia-medica-e-applicazioni-gis-1%E2%80%99utilit%C3%A0-sociale>.

<sup>3</sup> <https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/node/2453146>.

<sup>4</sup> <https://www.uniroma1.it/it/notizia/la-sapienza-mette-disposizione-competenze-scientifiche-interdisciplinari-lo-studio-dei>.

<sup>5</sup> <http://geoLaboratoriuniroma1.it/geolab/it/simulatorecovid19>.

- e ritardi nelle prestazioni (Pesaresi *et alii*, 2020a);
- testare modelli di diffusione per supportare il monitoraggio *real-time* delle emergenze sanitarie (Pesaresi *et alii*, 2020b).

E in questa direzione di possibili ricerche applicate e interdisciplinari, la pandemia di COVID-19 ha portato alla luce l'importanza della cartografia digitale, dei *big-open data*, delle *dashboard*, del *GIS mapping* e della geovisualizzazione.

La letteratura internazionale ha, ad esempio, sottolineato:

- l'importanza del *tracking* e del *mapping* geografico per un'analisi globale della pandemia e l'individuazione dei contesti esposti a collasso socio-sanitario (Kamel Boulos, Geraghty, 2020; Dangermond *et alii*, 2020);
- la necessità di disporre di un sistema omogeneo per *geoprocessing* dinamico e modelli geolocalizzati (Pesaresi, 2020);
- la rilevanza di creare una rete sinergica di strutture per l'analisi comparativa delle componenti che hanno determinato diverso impatto sul territorio e sulla popolazione (Casti *et alii*, 2021; Borruso *et alii*, 2020);
- i risultati traibili, in termini di sorveglianza, tramite applicazioni di geostatistica e rappresentazione di indici sintetici in ambiente GIS (Xiong *et alii*, 2020; Xu *et alii*, 2021).

Sulla base di tali studi, il progetto InDAGIS-MODE&APP consente di disporre di una piattaforma ArcGIS performante e di strutturare un sistema omogeneo continuamente implementabile e atto a testare procedure operative interdisciplinari. A livello di fornitura strumentale, il progetto consente a tutti coloro che siano in possesso di un *account* Sapienza, nelle Facoltà di Lettere e Filosofia e Farmacia e Medicina, di disporre di una molteplicità di prodotti *advanced* per la rappresentazione e analisi spaziale, geostatistica, dei flussi, per i modelli 3D e 4D, il *tracking*, il *geocoding* puntuale, la sorveglianza delle dinamiche, la pianificazione dei servizi di necessità.

Nella ricerca, si può lavorare nella prospettiva di un unico laboratorio in rete che condivide la stessa piattaforma e all'interno del quale ciascuno può apportare tasselli aggiuntivi nella prospettiva di un avanzamento delle conoscenze scientifiche nella *preparedness* e analisi geospaziale. È possibile, così, favorire integrazioni complesse in termini di cartografia digitale e pubblicazione *on line* di elaborazioni dedicate, alimentando un processo di rigorosa conoscenza per l'utilità sociale tramite *webApp cloud*. Nella didattica e terza missione, è possibile strutturare corsi di alta formazione – anche a distanza e usufruendo pure degli Esri *training course on line* – e organizzare eventi con cui trasmettere elevate competenze professionali, consolidando la contaminazione di approcci tra studi geografico-umanistici e medico-sanitari. L'uso di medesima impalcatura di sistema tra docenti, assegnisti, specializzandi, dottorandi e studenti permette, inoltre, di superare i problemi di disponibilità di applicativi dedicati e il ricorso a dotazioni disomogenee, contando su una efficace interfaccia comune di *GIS mapping*, analisi e geovisualizzazione.

1.2 *Il secondo obiettivo di piano* – Relativamente al secondo piano, tendono sempre più ad aumentare le situazioni che ricorrono a un approccio combi-

nato, facente perno su procedure multimediali, linguaggi e strumenti digitali, per la valorizzazione delle fonti e l'integrazione dei saperi umanistici.

Vari lavori hanno evidenziato l'importanza di promuovere innovazioni teorico-metodologiche finalizzate alla definizione di procedure computazionali nel campo delle discipline umanistiche, con riferimento alla rappresentazione e geovisualizzazione dinamica di dati, immagini e documenti, al raccordo di fonti asincrone e di diversa origine, allo sviluppo degli ipertesti creativi, ai rilievi sul terreno, alla diffusione dei risultati, alla capacità di contribuire fattivamente a una rinnovata immagine del sapere umanistico (Orlandi, Mordenti, 2003; Gigliozzi, 2008; Lazzari, 2021; Silvi, Ciotti, 2021).

In tale settore, l'integrazione con specifiche funzionalità GIS (Crompton *et alii*, 2016; Donaldson *et alii*, 2017) consente di muoversi verso le direzioni:

- della ricostruzione dei paesaggi del passato e delle modificazioni avvenute (Pesaresi, Pavia, 2017);
- della valorizzazione di beni culturali e paesaggistici (Casagrande *et alii*, 2019);
- dello studio storico-archeologico di determinati siti e contesti territoriali, mediante gestione, interscambio e rielaborazione digitale di grandi set di dati provenienti da scavi stratigrafici e rilievi di campo (Carafa, 2013; Bianchini, 2008);
- dei rapporti tra geografia e letteratura (Storini, Pavia, 2016; Pavia *et alii*, 2021).

L'analisi dei paesaggi e dei siti, delle dinamiche occorse, di viaggi ed esplorazioni, dei luoghi di vita di poeti e scrittori, tramite comparazione di documenti testuali, reperti, fotografie e cartografie di epoche diverse, aiuta a ricostruire le fasi del processo evolutivo così come gli itinerari percorsi, individuando caratteri peculiari, aspetti di introspezione, cambiamenti che hanno portato all'assetto attuale.

In questa prospettiva di organizzazione strutturata di molteplici fonti cui far seguire una fase di attiva valorizzazione dei patrimoni conservati all'interno della Facoltà di Lettere e Filosofia, il progetto InDAGIS-MODE&APP, come obiettivo portante, permette di operare nella prospettiva di realizzare ampi geodatabase e *dashboard* ArcGIS, dove raccordare dati, testi, immagini e strati informativi, per restituire poi rappresentazioni digitali, *webApp*, *tour* virtuali, geostorie e prodotti multimediali per la patrimonializzazione culturale e la diffusione-condivisione in rete di elaborazioni dinamico-interattive, con riferimento alla geografia visuale e alle *digital humanities*.

Da anni i Corsi di laurea in Scienze geografiche per l'ambiente e la salute e in Gestione e valorizzazione del territorio, in collaborazione con l'Associazione Italiana Insegnanti di Geografia, partecipano alla Notte Europea della Geografia, promossa dall'*Association of Geographical Societies in Europe* e sup-

portata dall'Unione Geografica Internazionale<sup>6</sup>, creando occasioni di grande visibilità (avendo come *media partnership* Rai Cultura e Rai Scuola) nell'ottica della transdisciplinarietà e della *public geography*.

All'interno del Laboratorio GeoCartografico, poi, si sono sviluppate proficue collaborazioni per creazione di geodatabase, applicazioni GIS e rilievi con droni funzionali a progetti di grandi scavi archeologici, contestualizzazione storica dei paesaggi urbani e rurali antichi nella regione Lazio<sup>7</sup>, ricostruzione di grandi santuari costieri del Lazio alla luce di recenti dati e campagne di scavo<sup>8</sup>, georeferenziazione e mappatura digitale di dati e immagini di Roma medievale<sup>9</sup>; si sono altresì consolidati i rapporti con altri Laboratori della Sapienza Università di Roma, come il CRILeT<sup>10</sup>, per la valorizzazione del patrimonio documentario e librario mediante tecnologie informatiche e di comunicazione, e con altri Atenei, che hanno fatto richiesta di supporto ai fini della formazione e dell'acquisizione di specifiche competenze in ambiente GIS per dottorandi e laureati.

Le attività del Laboratorio GeoCartografico – riguardanti la ricerca applicata, i corsi laboratoriali intensivi, l'insieme costituito da altre attività formative-abilità informatiche-stage e tirocini, la “consulenza” verso altri settori scientifico-disciplinari (SSD), i rapporti con le scuole, le aziende e gli enti di ricerca ecc. – si snodano e annodano in «una pluralità di piani interconnessi che rivelano tante facce accomunate da un'anima sola: quella della sperimentazione scientifico-didattica coadiuvata da spirito collaborativo» (Morri, Pesaresi, 2019, p. 219).

Con il progetto MAGISTER (Morri, 2018a)<sup>11</sup>, finanziato dalla Regione Lazio, si è inoltre giunti – mediante integrazione tra SSD – alla produzione di un sistema di *Ontology-Based Data Access*, teso alla valorizzazione-rivitalizzazione di cartografia storica, immagini, testi e documenti provenienti da fonti diversificate e alla creazione di una piattaforma interattiva basata su un patrimonio informativo integrato (Poggi, 2018, p. 34). Da anni è in corso, inoltre, un'opera di sistematica digitalizzazione e interpretazione di lastre fotografiche, cartografie, globi e strumenti, documenti iconografici (Leonardi, 2017, 2018; De Filipo, 2020; Leonardi, Morri, 2021), per muoversi verso la realizzazione del Museo di Geografia (istituito con delibera del Senato Accademico del 10 maggio 2022), con cui giungere a una patrimonializzazione dei beni geo-car-

<sup>6</sup> <https://web.uniroma1.it/lcm/news/notte-europea-della-geografia-9-aprile-2021>.

<sup>7</sup> Si fa riferimento al progetto *Paesaggi urbani e rurali antichi nella regione Lazio: analisi, ricostruzione e contestualizzazione delle architetture e dell'urbanistica antica*, responsabili scientifici Paolo Carafa e Maria Teresa D'Alessio (<https://www.lazioantico.it/>).

<sup>8</sup> Nell'ambito della ricerca *CAERE and PYRGI in the ancient Mediterranean Sea. An Etruscan City, its Port and its great maritime Sanctuary*, responsabile scientifica Laura Maria Michetti.

<sup>9</sup> Un esempio è il progetto *Linking Evidence. A Digital Approach to Medieval and Early Renaissance Rome* (<http://www.linkingevidence.it/>), con responsabile scientifico Maurizio Campanelli.

<sup>10</sup> La direttrice è Monica Cristina Storini.

<sup>11</sup> Responsabile scientifico Gino De Vecchis e successivamente Giovanni Paoloni; ideatore e coordinatore Riccardo Morri.

tografici e d'archivio (Morri, Varotto, in corso di stampa). L'idea di fondo è trasferire fonti, testimonianze, racconti di viaggio e letterari, cartografie e strumenti in una piattaforma strutturata, che colleghi strati informativi armonici per la creazione di *app*, geostorie, *tour* virtuali con cui alimentare e diffondere conoscenza; il tutto interrelando dati e informazioni in narrazioni complesse e ibride (Storini, 2018, p. 55) e stimolando l'avvio di processi virtuosi "a valle" e "a monte", lungo un *iter* di proficue pratiche (Morri, 2018b, p. 28) che contribuiscano a comprendere la storia della società, della cultura, del territorio (Petrucciani, 2020, p. 269). E in un simile quadro, la costituzione di un Museo di Geografia, nella duplice declinazione fisica e digitale, può assolvere una variegata gamma di funzioni che coniughino «vitalità scientifica e vivacità culturale, con la definizione di sfere d'azione, target d'utenza, articolazione di iniziative in grado di illuminare il patrimonio e al tempo stesso mettere in stretta connessione ricerca, didattica e terza missione universitaria» (Varotto, 2019, p. 255).

Nella prospettiva di valorizzazione integrata, il progetto InDAGIS-MODE&APP consente di testare molteplici soluzioni avanzate in un ambiente ArcGIS *user-friendly* creando stretti raccordi interdisciplinari tra geografia, storia, archivistica e biblioteconomia, letteratura, archeologia, musicologia ecc., trovando un comune denominatore in applicazioni che permettono di raccontare geostorie, riportare gli esiti dei rilievi di campo anche mediante droni, creare *tour* virtuali, pure in *video mode*, di forte impatto comunicativo. La dotazione diffusa – a tutti coloro che siano in possesso di un *account* Sapienza, nelle Facoltà di Lettere e Filosofia e Farmacia e Medicina – di prodotti ArcGIS *advanced* e Esri *training course* fa muovere nella prospettiva di uno *storytelling* digitale che, con rigore di impostazione e analisi, permetta di organizzare in modo assonante materiali e contenuti in *webApp cloud*, dove geolocalizzare (su cartografie storiche e riprese satellitari) elementi e fenomeni, georeferenziare, creare progetti condivisi in *team-working*, coniugare modelli in pianta e 3D, configurare le elaborazioni con appositi *widget*. Modalità di efficace valorizzazione digitale si possono anche riscontrare nella creazione di ArcGIS *dashboard* dinamiche, che combinino – su *template* dedicati – mappe interattive, contenuti iconografici-digitali-multimediali (grafici, foto, video, link) e documenti testuali, allacciando un dialogo tra linguaggi plurimi e restituendo un patrimonio conoscitivo *open source*, in una sorta di *Living Atlas* Sapienza.

## 2. Innovatività della strumentazione per il passaggio a un sistema geotecnologico condiviso

La strutturazione e implementazione di una piattaforma geospaziale integrata e di un sistema geotecnologico omogeneo basato su tecnologia ArcGIS di Esri favorisce la collaborazione tra gli utenti delle Facoltà di Lettere e Filosofia e Farmacia e Medicina, fornendo una vasta gamma di strumenti, *tool* e funzionalità specifiche sempre disponibili nella versione più recente della *suite*, al fine di risolvere il duplice problema dell'obsolescenza e del disallineamento tra applicativi.

L'uso di una strumentazione armonica e aggiornata agevola le operazioni di manutenzione e d'interscambio delle informazioni tra gli utenti, che possono



interagire tramite un portale *ad hoc*, dove condividere i loro prodotti e usufruire degli *input* provenienti dagli altri colleghi, in un'ottica proattiva di interscambio e obiettivi comuni, nonché pubblicare i risultati di particolare rilevanza per la società civile ai fini della terza missione e della diffusione della conoscenza.

Il passaggio a una simile piattaforma e a un sistema geotecnologico condiviso consente di ottenere poliedrici vantaggi tesi all'interdisciplinarietà, all'innovatività nella ricerca applicata, alla didattica laboratoriale con ricadute professionalizzanti e metodologico-operative, all'avanzamento dello stato dell'arte, alla *public geography* e a una rigorosa funzione civile.

Permette ad esempio di:

- superare situazioni di frammentarietà nella dotazione, di obsolescenza nelle versioni utilizzate, di differenti versioni *single-use* adoperate dai vari utenti;
- ridurre le alternative *open source* (carenti di supporto tecnico e *training course*, con interfacce diverse e talvolta meno intuitive, con minori funzionalità dedicate, meno usate nei master, negli enti istituzionali e nel mondo aziendale e meno professionalizzanti)<sup>12</sup> e le versioni a tempo determinato (in genere *trial* a 21 giorni) che non permettono alcuna continuità operativa, né una robusta impalcatura di sistema, né un processo di formazione aggiornato e caratterizzato da *high skills*;
- allestire aule multimediali e laboratori attrezzati per attività in presenza, dove poter svolgere corsi di alta formazione, AAF e abilità informatiche basate sull'uso di specifici *tool*, tenere stage e tirocini volti all'acquisizione di determinate competenze e abilità tecnico-operative;
- organizzare *webinar* e corsi di formazione a distanza, tarati su particolari temi, funzionalità e modelli di rappresentazione-analisi-diffusione, oppure usufruendo dei *learning plan* e testando nuove soluzioni didattiche mediante *training course* con assistenza tecnica e operativa, oltre che del docente organizzatore, direttamente da parte di Esri;
- creare possibilità di confronto, interscambio, eventi, *education summit*, seminari con Esri America, Esri UK e altre sedi nel mondo, coinvolgendo *keynote speaker* e promuovendo eventi partecipativi e a forte coinvolgimento per la ricerca interdisciplinare e la didattica;
- tenere un certo ammontare di ore di taglio laboratoriale, in ambiente ArcGIS, in ciascun corso di laurea triennale o magistrale o di dottorato che desideri sviluppare (all'interno delle Facoltà di Lettere e Filosofia e Farmacia e Medicina) funzionalità e applicazioni, di diversa complessità e differente livello di dettaglio, nell'ambito dei rilievi diretti sul terreno e importazione in piattaforma *desktop*, della cartografia digitale, geovisualizzazione, georeferenziazione, modellizzazione, estrusione, analisi geostatistica, geospaziale e multitemporale, ricostruzione dei

<sup>12</sup> Gli applicativi *open source* possono essere utilizzati come integrazione, anche per sapersi muovere su più piani e con dotazioni differenti, creando un bagaglio conoscitivo duttile e in grado di adattarsi a differenti esigenze.



paesaggi del passato, *preparedness* di precisione, dello studio dei fattori di rischio e di quelli relazionali tra insorgenza di patologie e determinanti della salute, del *geocoding*, dell'*editing*, delle *dashboard*, a seconda degli obiettivi formativi;

- attivare ambienti di lavoro collaborativi e cooperativi per testare soluzioni operative e approcci metodologici, condividere dati, informazioni e progetti, come comunità scientifica coesa, per affrontare emergenze, valorizzare patrimoni materiali e immateriali, effettuare studi circostanziati e *screening* territoriali, accrescere il peso delle proposte progettuali anche in prospettiva di bandi competitivi e progetti europei (il tutto contando su versioni ed estensioni, *tool*, funzionalità di interscambio disponibili nella versione più recente della *suite*);
- aprire strade a ulteriori possibilità di integrazione dei saperi e scambi interdisciplinari con altre Facoltà e SSD dell'Ateneo, e creare i presupposti per una sorta di *competence center*, ad alta dotazione e notevole *know-how* geotecnologico, sulle applicazioni di rappresentazione, modellizzazione e analisi geospaziale;
- dar luogo a nuove figure professionali (in ambito geografico, sanitario, della prevenzione, dell'informatica umanistica, della comunicazione...) che sappiano coniugare contenuti disciplinari-interdisciplinari e abilità mirate, in un processo virtuoso aperto a produttivi interscambi con gli enti di ricerca, gli enti istituzionali, le ASL e il mondo aziendale.

### 3. Una lente di dettaglio sulle attrezzature: il ruolo centrale del Laboratorio GeoCartografico, patrimonio della Sapienza

Le attrezzature richieste permettono di muoversi verso la dotazione di una piattaforma geospaziale integrata e di un sistema geotecnologico condiviso a copertura generale nelle Facoltà di Lettere e Filosofia e Farmacia e Medicina, che trovano nel Laboratorio GeoCartografico e nel Corso di laurea in Scienze geografiche per l'ambiente e la salute dei *trait d'union* d'eccellenza, in un *unicum* a scala nazionale.

In particolare, la fornitura dell'*Institutional Agreement* prevede (in quantità illimitate, mentre in quantità fino a cinque nel caso della specifica "pacchetto"):

- ArcGIS Desktop<sup>13</sup>, sia nella forma ArcGIS Pro Extensions<sup>14</sup> sia nella forma ArcGIS Desktop Advanced<sup>15</sup>, con una molteplicità di estensioni concernenti 3D Analyst, Data Interoperability, Data Reviewer, Geostatistical Analyst, Network Analyst, Spatial Analyst, Tracking Analyst, Workflow Manager, Publisher, Schematics, ArcGIS for Aviation, Arc-

<sup>13</sup> <https://www.esri.com/it-it/arcgis/products/arcgis-desktop/overview>.

<sup>14</sup> <https://pro.arcgis.com/en/pro-app/2.8/get-started/overview-of-extensions-in-arcgis-pro.htm>; <https://www.esri.com/it-it/arcgis/products/arcgis-pro/extensions>.

<sup>15</sup> <https://www.esri.com/en-de/store/arcgis-desktop/arcgis-desktop-advanced>.

GIS for Maritime. Si tratta della componente fondante della piattaforma ArcGIS, per realizzare ampi geodatabase e cartografia digitale, effettuare analisi spaziali e multitemporali, gestire e condividere informazioni geografiche che possono essere utilizzate per la geovisualizzazione interattiva e l'*editing* multiutente, creare ambienti contestuali di lavoro in 2D e 3D e inserire la dimensione tempo per il 4D. L'uso dell'interfaccia *ribbon based* – che in maniera sintetica e simultanea mostra la gamma delle funzioni – semplifica la comprensione del funzionamento di ArcGIS Pro, l'applicazione *desktop* più recente della serie, sviluppata con tecnologia a 64 bit. Quest'interfaccia, comune anche alla *suite* Microsoft Office, già in dotazione al personale della Sapienza Università di Roma, facilita l'insegnamento-apprendimento dell'applicazione, delle sue funzioni e dei numerosi *tool*, abituando all'uso di uno dei programmi *leader* del settore dei GIS, ampiamente diffuso in ambito di ricerca e aziendale e, per questo motivo, di particolare interesse in un'ottica professionalizzante. Le numerose estensioni supportano analisi geostatistiche e modellizzazioni avanzate, simulazioni e integrazioni geospaziali complesse, la lettura relazionale delle componenti, la mappatura dei flussi e di elementi in movimento, la pianificazione strategica.

- ArcGIS Online<sup>16</sup>, con ArcGIS Online GIS Professional User Type Licenses, che include l'accesso completo ad ArcGIS Online, dove è possibile creare applicazioni *web*, *story map*, *dashboard* interattive e dinamiche, operando in modo collaborativo e condividendo-diffondendo in rete i risultati di *output* e le elaborazioni realizzate. Tali applicazioni hanno mostrato la loro utilità strategica nel caso della pandemia di COVID-19, a partire dalla *dashboard* prodotta dalla Johns Hopkins University negli Stati Uniti<sup>17</sup>, a seguire con la *dashboard* della Protezione Civile in Italia<sup>18</sup>, e via via con una serie di pubblicazioni scientifiche internazionali che hanno sottolineato l'enorme valore aggiunto da esse fornite. Analogamente sono notevoli i benefici traibili nel campo dell'informatica umanistica, per la patrimonializzazione delle risorse e la condivisione-diffusione in rete e per creare *tour* virtuali, *user-friendly*, in una sorta di *social* dei GIS.
- ArcGIS Enterprise<sup>19</sup>, con ArcGIS GIS Server Advanced, ArcGIS Enterprise Additional Capability Servers e un pacchetto di ArcGIS Enterprise Advanced e relative estensioni, per la condivisione interna all'organizzazione e l'implementazione combinata di cartografie digitali e appositi *layer*, *scene*, *GIS app* e altre elaborazioni.

<sup>16</sup><https://www.arcgis.com/index.html>; <https://www.esri.com/it-it/arcgis/products/arcgis-online/overview>.

<sup>17</sup><https://coronavirus.jhu.edu/map.html>.

<sup>18</sup><https://mappe.protezionecivile.gov.it/it/mappe-emergenze/mappe-coronavirus>.

<sup>19</sup><https://enterprise.arcgis.com/en/>.

- Additional Products, tra cui:
  - Esri CityEngine Advanced<sup>20</sup>, un applicativo di modellazione tridimensionale avanzato per generare, in base a dati spaziali contenenti specifiche informazioni, scene immersive implementabili, riguardanti ambiti urbani da progettare nell'ottica della sostenibilità ambientale, da riqualificare, da ricostruire secondo le componenti del passato e i ritrovamenti archeologici sul terreno, analizzando i cambiamenti avvenuti nel tempo;
  - ArcPad<sup>21</sup>, con cui raccogliere e organizzare i dati dei rilievi sul terreno, e con cui svolgere operazioni di *mobile mapping* ed *editing*, calcolare distanze, perimetri e aree, condividere informazioni in una logica di rete, sincronizzando e armonizzando aggiornamenti e favorendo un raccordo geotecnologico tra operatori sul campo e sistema centrale;
  - pacchetto di Drone2Map<sup>22</sup>, che permette di immagazzinare e registrare riprese in 2D e 3D, creare ortomosaici a elevata risoluzione e importarli all'interno di ArcGIS, aprendo strade plurime per studi interdisciplinari, ad esempio tra geografia, archeologia, storia (e verso SSD di altre Facoltà). Programmando gli studi sul terreno e le campagne di rilevazione, è possibile disporre di puntuali riprese su elementi e zone specifiche, che – mantenendo le informazioni di perimetro, area, volume, posizione – occorre ricostruire tridimensionalmente per produrre simulazioni e scenari, e dar luogo a ipotesi progettuali. Vengono così immagazzinate informazioni specifiche su singoli elementi, muovendosi dalle semplici riprese con foto e videocamera a rilievi topografici e fotogrammetrici direttamente importabili e integrabili in ambiente ArcGIS Desktop (ArcGIS Pro Extensions e ArcGIS Desktop Advanced);
  - pacchetto di ArcGIS Indoors<sup>23</sup> (in base alla superficie) per gestire in ambiente GIS le informazioni e le planimetrie, aggiornate, implementabili e integrate, riguardanti gli spazi interni agli edifici e la relativa mobilità, il controllo degli accessi, le misure di sicurezza, dimostrandosi di grande utilità nella pianificazione di situazioni ordinarie o che richiedono particolari controlli e misure. ArcGIS Indoors rende inoltre possibile rappresentare e calcolare i percorsi multimodali e multipiano, integrandosi sia con progetti ed elaborati in CAD sia con modelli BIM<sup>24</sup>;

<sup>20</sup> <https://www.esri.com/it-it/arcgis/products/arcgis-cityengine/overview>; <https://www.esriitalia.it/news-ed-eventi/news/tutte-le-news/prodotti-news/128-crea-modelli-in-3d-incredibilmente-realistici-scopri-esri-cityengine>.

<sup>21</sup> <https://www.esri.com/about/newsroom/arcnews/arcpad-10-2-improves-integration-with-the-arcgis-platform/>.

<sup>22</sup> <https://www.esri.com/it-it/arcgis/products/arcgis-drone2map/overview>; <https://www.esriitalia.it/news-ed-eventi/news/tutte-le-news/prodotti-news/207-drone2map-for-arcgis>.

<sup>23</sup> <https://www.esriitalia.it/news-ed-eventi/news/tutte-le-news/577-arcgis-indoors>; <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-indoors/overview>.

<sup>24</sup> L'uso combinato di GIS e BIM favorisce un flusso di lavoro teso a un proficuo interscambio di dati ed elaborazioni, cartografie e mappature, modelli e animazioni, sistemi di estrusione

- pacchetto di ArcGIS Hub Premium<sup>25</sup> per creare ambienti di lavoro collaborativi con attivo coinvolgimento degli utenti in ottica di GIS *community*.
- ArcGIS Premium Apps, che mette a disposizione una raccolta di Map Layer predefiniti e pronti per l'uso, strumenti analitici, funzionalità di *GeoEnrichment* e vari servizi forniti da Esri.
- Servizi di formazione, tra cui i *training course* di Esri e quelli di *e-learning* personalizzato che consentono sia di accrescere progressivamente le conoscenze operative di docenti, studenti e utenti vari secondo opportuni *learning plan*, sia di progettare attività di alta formazione con notevoli ricadute per l'acquisizione di competenze metodologico-applicative specifiche. Nel caso della formazione *e-learning*, gli amministratori della piattaforma hanno modo di pianificare i *learning plan* con corsi dedicati ai temi d'interesse per il resto degli utenti, come le banche dati e i geodatabase, i linguaggi di programmazione, i sistemi geodetici e di coordinate, la georeferenziazione, l'*editing*, la modellizzazione cartografica e tridimensionale, le funzionalità d'analisi geospaziale e geostatistiche ecc. Possono, inoltre, monitorare i progressi dei partecipanti ai *learning plan* mediante uno specifico cruscotto, quale strumento di particolare efficacia per la gestione dei percorsi di formazione asincroni.
- Servizi di contatto con il supporto tecnico, la cui assistenza garantisce il regolare funzionamento della piattaforma e la sua *maintenance*. La possibilità di contattare i tecnici di Esri assume un'importanza decisiva sia per la risoluzione di eventuali problemi, che possono verificarsi a seguito di aggiornamenti hardware o software, sia per configurare correttamente le numerose applicazioni della piattaforma, al fine di valorizzarne al meglio il potenziale. Oltre al supporto offerto dai professionisti della *software house*, si aggiungono le informazioni disponibili sul sito della Esri *Community* ([community.esri.com](http://community.esri.com)), dove gli utenti della piattaforma possono porre domande sui software e conoscere le *best practice*.

#### 4. Alcune linee di ricerca e attività esemplificative per primi utilizzi dello strumento

Numerose e poliedriche sono le linee di ricerca e le attività da sviluppare in maniera organica e con messa in rete delle risorse a disposizione, testando varie soluzioni, approcci e modelli a differente complessità.

Per quanto concerne il primo piano, anche nell'ambito delle attività della *task force* Sapienza istituita per monitorare l'evoluzione epidemiologica della

e analisi, di supporto alla gestione, alla progettazione e al monitoraggio del ciclo di vita di un'infrastruttura (Pesaresi *et alii*, 2021b, p. 135).

<sup>25</sup><https://www.esri.com/it-it/arcgis/products/arcgis-hub/overview>; <https://www.esri.com/arcgis-blog/products/arcgis-hub/constituent-engagement/how-to-connect-with-your-community-using-arcgis-hub/>.

pandemia di COVID-19, definendo linee guida specifiche, la composizione del gruppo di ricerca e la strumentazione del presente progetto consentono di concettualizzare ed elaborare modelli geospaziali operativi per la *preparedness*, la sorveglianza e lo studio delle emergenze sanitarie, dei *cluster* e *pattern* distributivi, dei *trend* evolutivi. Ci si può così muovere operando anche in unità dislocate a distanza, ma in un ambiente *cloud* interconnesso che aiuta a perseguire l'intento di sviluppare un sistema centralizzato per geolocalizzazione, *geoprocessing* dinamico e modellistica di diffusione, con prontezza e alta capacità di raccordo.

In un'ottica di rete multidisciplinare, è possibile integrare nella modellistica geospaziale e nei simulatori di diffusione aspetti territoriali, socio-demografici, fisiopatologici e clinici, riguardanti il funzionamento e la capacità di risposta del sistema sanitario e dei dipartimenti d'emergenza. Analogamente è possibile pesare nei modelli quei fattori di rischio in grado di veicolare la trasmissione di patologie infettive emergenti, pure in relazione alla medicina delle migrazioni e alla mobilità internazionale, così come gli aspetti e i fattori soggettivi e collettivi che possono accrescere la suscettibilità individuale e la letalità delle malattie. Il tutto: avviando operazioni di *screening* e diagnostica territoriale per immagini che troverebbero larga e diversa applicazione in diverse fasi di un'emergenza epidemiologico-sanitaria, giungendo anche al rilascio di *webApp* e simulatori autoimplementabili di notevole utilità sociale, con ricadute positive in termini di sensibilizzazione e corretta informazione della popolazione; creando cartografie digitali ed elaborazioni a più dimensioni (2D, 3D e 4D) che tengano in considerazione morfologia, edificato, destinazioni d'uso dei fabbricati, strutture per persone fragili, luoghi di maggiore trasmissione potenziale, acceleranti di veicolazione. E come si possono condurre ricerche applicate in termini di malattie infettive, si possono svolgere approfondite analisi riguardanti le malattie cronico-degenerative, prendendo in esame i fattori di rischio, i determinanti della salute, l'incidenza e prevalenza di determinate patologie, la loro virulenza, in un quadro composito di causa-effetto e di studi territoriali che – alla luce di dati *ad hoc*, parte dei quali ricavabili con indagini partecipative con questionari *on line* geolocalizzati – consentano di avanzare ipotesi e di monitorare aspetti che meritano un'opportuna sorveglianza. L'idea di fondo diviene, pertanto, quella di una sorta di *competence center*, a elevato grado di innovazione geotecnologica e integrazione multisettoriale, che sposi i canoni della transizione geografica e della trasformazione digitale in sanità pubblica.

Per quel che riguarda il secondo piano, la composizione del gruppo di ricerca e la strumentazione a disposizione permettono di selezionare e acquisire in ambiente GIS le cartografie, i planisferi e globi di diverso periodo, presenti nel Museo di Geografia, nella biblioteca e nel Laboratorio GeoCartografico. Inoltre, consentono di fornire supporto mirato all'organizzazione sistematica delle lastre fotografiche, dei documenti geografici e iconografici da inserire nelle geostorie interattive e nelle *dashboard* finalizzate alla valorizzazione culturale dei beni presenti. Allo stesso tempo permettono di muoversi verso una rivitalizzazione geotecnologica delle cartografie storiche e antiche mediante *webApp* dinamiche, per poi dar luogo a molteplici attività di diffusione volte a

favorire processi di educazione partecipativa, con *tour* virtuali e prodotti multimediali. Lungo questa linea di indirizzo si potrà, altresì, interagire per integrare gli aspetti geolinguistici, storico-culturali e inerenti alla toponomastica, ai beni archivistici e librari e di biblioteconomia all'interno delle applicazioni volte alla patrimonializzazione culturale.

In ottica di visibilità laboratoriale, in cui il Laboratorio GeoCartografico fungerà da *manager* di piattaforma, si potranno definire procedure metodologico-tecnologiche, da raccordare in ambiente GIS, per la valorizzazione culturale di beni e strumenti di interesse geografico, storico, archeologico, così come (con il supporto del CRILeT) di risorse e documenti letterari, linguistici, archivistici e biblioteconomici, allestendo anche una sorta di *template* duttile da replicare per altri laboratori della Facoltà di Lettere e Filosofia che potranno aderire a un progetto di valorizzazione in ambiente GIS *online* sulla base di vestizioni omogenee. Nella prospettiva della valorizzazione museale, nell'ambito del Museo di Geografia (e in sinergia con il Museo delle Antichità etrusche e italiche<sup>26</sup>), ci si potrà occupare della selezione, propedeutica all'acquisizione digitale in *dashboard* interattive, di materiali iconografici e cartografici, di strumenti, reperti, testi, riproduzioni in scala di monumenti antichi e si potrà definire una sorta di *template* di riferimento da adattare ad altri musei della Facoltà di Lettere e Filosofia che potrebbero aderire a un progetto di patrimonializzazione in ambiente GIS *online* secondo modalità omogenee, lungo percorsi guidati, sezioni tematiche, ipervisualizzazioni, effetti comparativi, filmati, video-narrazioni, mini-documentari, rappresentazioni tridimensionali.

Il progetto bene si presta anche all'avvio di ripetuti stage-tirocini in *team working*, in presenza e da remoto, con diversi livelli di complessità e approccio cooperativo, volti all'acquisizione digitale e alla georeferenziazione di collezioni cartografiche che possono a loro volta supportare studi evolutivi e di cambiamenti paesaggistici basati su comparazione di fonti asincrone. L'intera *Carta topografica d'Italia* (in Fogli, Quadranti e Tavole), nelle sue varie edizioni, la *Pianta di Roma di Giovanni Battista Nolli* (1748), la *Carta Topografica ed Idrografica dei contorni di Napoli Levata per ordine di S.M. Ferdinando I: Re del Regno delle due Sicilie dagli uffiziali dello Stato Maggiore e dagli ingegneri topografi negli anni 1817. 1818. 1819*, l'*Atlante geografico del Regno di Napoli di Giovanni Antonio Rizzi Zannoni* (completato nel 1812) sono solo alcuni esempi di rappresentazioni di diverso periodo georeferenzabili, previo scannerizzazione ad alta risoluzione, secondo procedure finalizzate alla creazione di ampi geodatabase armonici e *story map*.

Mirando a un innalzamento del *know-how* geotecnologico e all'alta formazione in campo umanistico e sanitario, il presente progetto permette di predisporre aule attrezzate con finalità multiple. L'aula III multimediale della Facoltà di Lettere e Filosofia, ad esempio, può assurgere a centro di riferimento

<sup>26</sup> La direttrice è Laura Maria Michetti.

per ricerche applicate e corsi specifici con livelli crescenti di qualificazione e competenze professionali, spendibili anche in numerose branche della ricerca scientifico-umanistica. Analoghe strutture della Facoltà di Farmacia e Medicina possono divenire osservatori privilegiati per gli studi geospaziali e geostatistici riguardanti aspetti e fenomeni infettivi e cronico-degenerativi e per la formazione di operatori sanitari capaci di coniugare contenuti disciplinari e tecniche di rappresentazione, rilevazione e analisi di dati geolocalizzati sul territorio.

Sulla base dei lavori di Rosemari Brigitte Heyn Salinas (Rosemarie Heyn)<sup>27</sup> e degli spunti forniti da Giuliano Bertazzoni (a lungo direttore UOC Medicina d'Urgenza, Policlinico Umberto I, Sapienza Università di Roma) e Cosimo Palagianò (iniziatore della geografia medica in Italia), un punto di incontro tra scienze umanistiche e mediche si può annodare negli studi che coinvolgono geografia, arte, storia, antropologia, anatomia, genetica, nel rintracciare le relazioni che si istaurano tra i diversi ambienti e l'insorgenza di specifiche patologie, come si può evincere da numerose opere pittoriche e artistiche risalenti a secoli addietro. La realizzazione (e veicolazione in rete) di *story map* con *template* a scorrimento e a consultazione-geolocalizzazione puntuale, che combinino mappe, apparato iconografico-figurativo, didascalie e link per approfondimenti scientifici, video e animazioni, può rappresentare un efficace volano di diffusione culturale tramite soluzioni geotecnologiche alle quali possono contribuire studiosi di diversi settori scientifico disciplinari che spiano obiettivi condivisi di ricerca interdisciplinare.

### Bibliografia

- ATEK S., PESARESI C., EUGENI M., GAUDENZI P., DE VITO C., CARDINALE V., MECELLA M., MARASCHINI A., PISTILLO P., VORA A., *An Earth Observation Cognitive System in Response to Sars-Covid-19 Emergency*, 72nd International Astronautical Congress, 2021 (Paper ID: 64144 oral).
- BACCOLINI V., MIGLIARA G., ISONNE C., DORELLI B., BARONE L.C., GIANNINI D., MAROTTA D., MARTE M., MAZZALAI E., ALESSANDRI F., PUGLIESE F., CECCARELLI G., DE VITO C., MARZUILLO C., DE GIUSTI M., VILLARI P., «The impact of the COVID-19 pandemic on healthcare-associated infections in intensive care unit patients: a retrospective cohort study», in *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 10, 87, 2021, pp. 9.
- BIANCHINI M., *Manuale di rilievo e di documentazione digitale in archeologia*, Roma, Aracne, 2008.
- BORRUSO G., BALLETO G., MURGANTE B., CASTIGLIA P., DETTORI M., «CoViD-19. Diffusione spaziale e aspetti ambientali del caso italiano», in *Semestrale di Studi e Ricerche di Geografia*, XXXII, 2, 2020, pp. 39-56.
- BUZI P., BOGDANI J., COLONNA A., ROSSETTI I., «The Egyptological research activities of Sapienza University of Rome. From archaeology to topography

<sup>27</sup>Cfr. Heyn, Familiari, 2015; Heyn *et alii*, 2016; <https://www.youtube.com/watch?v=FiM0x6sDTUs>.



- and beyond», in DI LERNIA S., GALLINARO M. (a cura di), *Papers from the 1st Workshop Archaeology in Africa Potentials and perspectives on laboratory & fieldwork research*, Arid Zone Archaeology Monographs, Sesto Fiorentino, All'Insegna del Giglio, 2019, pp. 73-87.
- CARAFÀ P., «Teaching and Researching with the GIS: an archaeological story», in *J-READING*, 1, 2, 2013, pp. 73-83.
- CASAGRANDE G., RUGGIERI F., PESARESI C., «Una *Story Map* integrata per la valorizzazione delle torri costiere del Lazio», in *Ambiente Società Territorio. Geografia nelle Scuole*, 1-2, 2019, pp. 11-16.
- CASTI E., ADOBATI F., NEGRI I. (a cura di), *Mapping the Epidemic. A Systemic Geography of COVID-19 in Italy*, Elsevier, 2021.
- CATTARUZZA M.S., ZAGÀ V., GALLUS S., D'ARGENIO P., GORINI G., «Tobacco smoking and COVID-19 pandemic: old and new issues. A summary of the evidence from the scientific literature», in *Acta Biomedica*, 91, 2, 2020, pp. 106-112.
- CHEN F.M., BREIMAN R.F., FARLEY M., PLIKAYTIS B., DEEVER K., CETRON M.S., «Geocoding and Linking Data from Population-based Surveillance and the US Census to Evaluate the Impact of Median Household Income on the Epidemiology of Invasive *Streptococcus pneumoniae* Infections», in *American Journal of Epidemiology*, 148, 12, 1998, pp. 1212-1218.
- CROMPTON C., LANE R.J., SIEMENS R. (a cura di), *Doing Digital Humanities. Practice, Training, Research*, Routledge, 2016.
- DANGERMOND J., DE VITO C., PESARESI C., «Using GIS in the Time of the COVID-19 Crisis, casting a glance at the future. A joint discussion», in *J-READING*, 1, 9, 2020, pp. 195-205.
- D'EGIDIO V., MIPATRINI D., MASSETTI A.P., VULLO V., LA TORRE G., «How are the undocumented migrants in Rome? Assessment of quality of life and its determinants among migrant population», in *Journal of Public Health*, 39, 3, 2017, pp. 440-446.
- DE FILIPO M., «I beni geocartografici dell'istituendo Museo di geografia della Sapienza: da strumenti d'uso a beni culturali», in *Semestrale di Studi e Ricerche di Geografia*, XXXII, 1, 2020, pp. 55-71.
- DE VECCHIS G., «Il laboratorio geocartografico come strumento di innovazione per la ricerca e come supporto per la didattica», in D'ASCENZO A. (a cura di), *Atti del Secondo seminario di studi storico-cartografici. Dalla mappa al GIS* (Roma, 23-24 giugno 2008), Genova, Brigati, 2009, pp. 21-26.
- DE VITO C., PESARESI C., VILLARI P., MIGLIARA G., PAVIA D., DI ROSA E., BARBARA A., CERABONA V., «A dynamic GIS space-time diffusion model to tackle COVID-19 emergency», in *European Journal of Public Health*, 31, Supplement 3, 2021, p. iii-320.
- DI GIOVINE P., «Ricostruire il passato: sulla problematica dipendenza del dato linguistico dal reperto archeologico», in Grandi N. (a cura di), *Nuovi dialoghi sulle lingue e sul linguaggio*, Bologna, Pàtron, 2013, pp. 89-96.
- DONALDSON C., GREGORY I.N., TAYLOR J.E., «Implementing Corpus Analysis and GIS to Examine Historical Accounts of the English Lake District», *Historical atlas*, Seoul, Northeast Asian History Foundation, 2017, pp. 152-172.
- GIGLIOZZI G., *Saggi di informatica umanistica* (a cura di TREVISAN M.), Milano, Unicopli, 2008.

- GALLÈ F., VALERIANI F., CATTARUZZA M.S., GIANFRANCESCHI G., LIGUORI R., ANTINOZZI M., MEDERER B., LIGUORI G., ROMANO SPICA V., «Mediterranean Diet, Physical Activity and Gut Microbiome Composition: A Cross-Sectional Study among Healthy Young Italian Adults», in *Nutrients*, 12, 2164, 2020, p. 12.
- HEYN R., FAMILIARI G., «Visual thinking strategy in the medical curriculum: training the 'clinical eye' in classrooms and art museums», in *Italian Journal of Anatomy and Embryology*, 120, 1 (Supplement), 235, 2015.
- HEYN R., COSENZA P., FAMILIARI G., PAPASPYROPOULOS V., «Looking is not seeing: visual art as a useful eLearning tool for teaching clinical anatomy», in *Italian Journal of Anatomy and Embryology*, 121, 1 (Supplement): 89, 2016.
- IORIO S., MIGLIARA G., DI PAOLO C., MELE A., PRENCIPE G.P., PAGLIONE L., SALVATORI L.M., DE VITO C., THE EMAHM GROUP (BALDINI E., BERTAZZONI G., CIPOLLONE L., GAZZANIGA V., GRASSO F., GUGLIELMELLI E., LONDEI A., MASSETTI P., MONTANARI A., PUGLIESE F.R., RICCIUTO G.M., RUGGIERI M.P., SUPPA M., SUSI B., VILLARI P.), «Emergency Department as an epidemiological observatory of Human Mobility: the case of Rome Metropolitan Area (EMAHM)», in *Italian Journal of Emergency Medicine*, 2018, p. 11.
- KAMEL BOULOS M.N., GERAGHTY E.M., «Geographical Tracking and Mapping of Coronavirus Disease COVID-19/severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Epidemic and Associated Events Around the World: How 21st Century GIS Technologies Are Supporting the Global Fight Against Outbreaks and Epidemics», in *International Journal of Health Geographics*, 19, 8, 2020.
- LAZZARI M., *Informatica umanistica*, Milano, Connect, McGraw-Hill, 2021.
- LEONARDI S., *Le lastre fotografiche. Valorizzazione e interpretazione delle fonti geografiche*, Roma, Nuova Cultura, 2017.
- LEONARDI S., «Il patrimonio geo-cartografico del Gabinetto di Geografia della Sapienza Università di Roma. Processo di valorizzazione e patrimonializzazione dei beni culturali geo-storici e cartografici», in *Geotema*, 58, 2018, pp. 172-178.
- LEONARDI S., MORRI R., «Metodi e tecniche digitali per la ricerca applicata ai beni geostorici», in PALAGIANO C. (a cura di), *Il Mondo di oggi, come viene descritto e percepito attraverso le Carte Geografiche*, in *Costellazioni*, XV, 2021, pp. 117-130.
- LEVIN-RECTOR A., NIVIN B., YEUNG A., FINE A.D., GREENE S.K., «Building-level analyses to prospectively detect influenza outbreaks in long-term care facilities: New York City, 2013-2014», in *American Journal of Infection Control*, 43, 8, 2015, pp. 839-843.
- MAGGIOLI M., MORRI R., «Per una rete dei laboratori universitari di geografia: riflessioni e proposte», in D'ASCENZO A. (a cura di), *Atti del Secondo seminario di studi storico-cartografici. Dalla mappa al GIS* (Roma, 23-24 giugno 2008), Genova, Brigati, 2009, pp. 153-167.
- MARINO L., SUPPA M., ROSA A., SERVELLO A., COPPOLA A., PALLADINO M., MAZZOCCHETTI A.M., BRESCIANI E., PETRAMALA L., BERTAZZONI G., PASTORI D., «Time to hospitalisation, CT pulmonary involvement and in-hospital death in COVID-19 patients in an Emergency Medicine Unit», in *International*

*Journal of Clinical Practice*, 75, 9, 2021, pp. 7.

- MICHETTI L.M., BELELLI MARCHESINI B., BONADIES M., CONTI A., ZACCAGNINI R., ZINNI M., «Pyrgi, porto e grande santuario marittimo di Caere. Scavi nell'area dell'abitato e nel santuario (campagne 2017-2020)», in *Scienze dell'Antichità*, 27, 1, 2021, pp. 175-218.
- MICHETTI L.M., CARLUCCI C., «Cronache dal Museo delle Antichità Etrusche e Italiche», in *Scienze dell'Antichità*, 27, 1, 2021, pp. 351-357.
- MIGLIORATI L., *Geografia storica dell'Italia antica*, Sesto San Giovanni, Jouvence, 1997.
- MORRI R. (a cura di), *Il progetto MAGISTER. Ricerca e innovazione a servizio del territorio*, Milano, FrancoAngeli, 2018a.
- MORRI R., «Fare ricerca applicata: il progetto MAGISTER tra gestione e progettualità», in MORRI R. (a cura di), *Il progetto MAGISTER. Ricerca e innovazione a servizio del territorio*, Milano, FrancoAngeli, 2018b.
- MORRI R., PESARESI C., «Il laboratorio GeoCartografico della Sapienza Università di Roma: percorsi di ricerca e sperimentazione didattica», in D'ASCENZO A. (a cura di), *Laboratori geografici in rete: ricerca, didattica, progettualità, Atti del Convegno Dalla mappa al GIS*, Roma, Labgeo Caraci, 2019, pp. 213-224.
- MORRI R., VAROTTO M. (a cura di), «I patrimoni della geografia italiana tra ricerca, didattica e terza missione», in *Geotema*, in corso di stampa.
- MYERS W.P., WESTENHOUSE J.L., FLOOD J., RILEY L.W., «An Ecological Study of Tuberculosis Transmission in California», in *American Journal of Public Health*, 96, 4, 2006, pp. 685-690.
- ORLANDI T., MORDENTI R., «Lo status accademico dell'Informatica umanistica», in *Archeologia e Calcolatori*, 14, 2003, pp. 7-32.
- PAVIA D., PASQUINELLI D'ALLEGRA D., PESARESI C., «GIS, geotecnologie e storytelling digitale, tra letteratura e moderna geografia», in CASADEI A., FEDI F., NACINOVICH A., TORRE A. (a cura di), *Atti delle sessioni parallele del XXIII Congresso dell'ADI – Associazione degli Italianisti* (Pisa, 12-14 settembre 2019), Roma, Adi editore, 2021, pp. 1-10.
- PESARESI C., «A geographical and crosscutting look at the COVID-19 pandemic in an international framework. Introduction», in *J-READING*, 2, 2020, pp. 13-19.
- PESARESI C., MIGLIARA G., PAVIA D., DE VITO C., «Emergency Department Overcrowding: A Retrospective Spatial Analysis and the Geocoding of Accesses. A Pilot Study in Rome», in *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9, 579, 2020a, pp. 1-26.
- PESARESI C., PAVIA D., *Tra Vesuvio e Campi Flegrei, dal XIX secolo a oggi. Modellizzazione cartografica in ambiente GIS*, Roma, Nuova Cultura, 2017.
- PESARESI C., PAVIA D., DE VITO C., «Three geotechnological proposals to tackle health emergencies and the monitoring of infectious diseases. Inputs from the COVID-19 pandemic for future preparedness», in *Bollettino della Associazione Italiana di Cartografia*, 170, Special Issue, 2020b, pp. 58-75.
- PESARESI C., PAVIA D., «Radio Base Stations and Electromagnetic Fields: GIS Applications and Models for Identifying Possible Risk Factors and Areas Exposed. Some Exemplifications in Rome», in *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10, 3, 2021, pp. 1-21.
- PESARESI C., PAVIA D., DE VITO C., BARBARA A., CERABONA V., DI ROSA E., «Dynamic

- space-time diffusion simulator in a GIS environment to tackle the covid-19 emergency. Testing a geotechnological application in Rome», in *Geographia Technica*, 16, Special Issue, 2021a, pp. 82-99.
- PESARESI C., PAVIA D., GALLINELLI D., «Elaborazioni e modellizzazioni GIS per l'analisi delle aree urbane. Esempificazioni su un'area di studio del "Municipio Roma III"», in *Costellazioni*, 15, 2021b, pp. 131-154.
- PETRUCCIANI A., «Dai censimenti bibliografici alla storia della cultura e della società: riflessioni sul ruolo delle biblioteche tra ricerca e comunità», in *Nuovi Annali della Scuola Speciale per Archivisti e Bibliotecari*, 34, 2020, pp. 257-270.
- POGGI A., «L'Ontology-Based Data Access come strumento per la valorizzazione di un territorio», in MORRI R. (a cura di), *Il progetto MAGISTER. Ricerca e innovazione a servizio del territorio*, Milano, FrancoAngeli, 2018, pp. 34-46.
- RIFFE T., ACOSTA E., COVERAGE-DB PROJECT TEAM, *COVERAGE-DB: A database of age-structured COVID-19 cases and deaths*, MPIDR Working Paper WP 2020-032, Rostock, 2020.
- SILVI D., CIOTTI F., *Lezioni di informatica umanistica*, Roma, Universitalia, 2021.
- SMITH C.D., MENNIS J., «Incorporating Geographic Information Science and Technology in Response to the COVID-19 Pandemic», in *Preventing Chronic Disease – Public Health Research, Practice, and Policy*, 17, E58, 2020, pp. 1-7.
- STORINI M.C., «Spazi, cartografie e letteratura», in MORRI R. (a cura di), *Il progetto MAGISTER. Ricerca e innovazione a servizio del territorio*, Milano, FrancoAngeli, 2018, pp. 47-59.
- STORINI M.C., PAVIA D., «I luoghi pavesiani e la loro evoluzione: applicazione GIS per un'analisi diacronica dell'uso del suolo di Santo Stefano Belbo», in *geografia*, 3-4, 2016, pp. 55-66.
- VAROTTO M., «Dallo studio delle collezioni allo *storytelling* museale: il patrimonio della geografia patavina tra ricerca, didattica e terza missione», in SERENO P. (a cura di), *Geografia e geografi in Italia dall'Unità alla I Guerra Mondiale*, Alessandria, Edizioni dell'Orso, 2019, pp. 255-271.
- VAROTTO M., DONADELLI G., GALLANTI G.M.C., CANADELLI E., *Esplora misura racconta. Alle origini del primo museo di geografia in Italia*, Dipartimento di Scienze Storiche Geografiche e dell'Antichità – Università degli Studi di Padova, Sommacampagna (Verona), Cierre edizioni, 2020.
- WOLKEWITZ M., PULJAK L., «Methodological challenges of analysing COVID-19 data during the pandemic», in *BMC Medical Research Methodology*, 20, 81, 2020, pp. 1-4.
- XIONG Y., WANG Y., CHEN F., ZHU M., «Spatial Statistics and Influencing Factors of the COVID-19 Epidemic at Both Prefecture and County Levels in Hubei Province, China», in *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 3903, 2020, pp. 1-26.
- XU M., CAO C., ZHANG X., LIN H., YAO Z., ZHONG S., HUANG Z., SHEA DUERLER R., «Fine-Scale Space-Time Cluster Detection of COVID-19 in Mainland China Using Retrospective Analysis», in *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 7, 3583, 2021, pp. 1-17.

### *InDAGIS-MODE&APP. Modelli Operativi Dinamici con Elaborazioni GIS Interattive Avanzate a $n$ Dimensioni e Applicazioni per la Preparedness e la Patrimonializzazione*

Questo lavoro pone l'attenzione sul progetto InDAGIS-MODE&APP, teso alla concettualizzazione e realizzazione di Modelli Operativi Dinamici con Elaborazioni GIS Interattive Avanzate a  $n$  Dimensioni e Applicazioni per la Preparedness e la Patrimonializzazione. Tale progetto persegue due principali obiettivi, mediante dotazione di una piattaforma geospaziale integrata e di un sistema geotecnologico omogeneo, con riferimento ai prodotti ArcGIS *advanced* e *training course* per tutti i docenti, assegnisti, specializzandi, dottorandi e studenti delle Facoltà di Lettere e Filosofia e Farmacia e Medicina. Una simile dotazione può favorire attività di ricerca applicata-intersectoriale, didattica laboratoriale e alta formazione, tramite l'integrazione di fonti multiple e la creazione di reti sinergiche e dinamiche. Il primo obiettivo di piano è legato all'elaborazione di modelli digitali a più dimensioni, applicazioni avanzate e *dashboard* interattive in geografia medica, sanità pubblica, *preparedness* di precisione per la gestione delle emergenze, così da testare metodologie operative e condurre ricerche e attività di formazione fondate su rappresentazioni e analisi geospaziali, funzionalità e *tool* dedicati in ambiente GIS. Il secondo obiettivo di piano riguarda l'elaborazione di *webApp*, geostorie interattive, *tour* virtuali e prodotti multimediali per la patrimonializzazione culturale e la diffusione in rete, con riferimento alle *digital humanities*, alla valorizzazione della cartografia storica, dei documenti d'archivio e iconografici, facendo dialogare linguaggi plurimi e ponendo le basi per creare un capitale conoscitivo *open source*.

### *InDAGIS-MODE&APP. Dynamic Operative Models with Advanced Interactive GIS Elaborations with $n$ Dimensions and Applications for Preparedness and Capitalisation*

This work focuses on the InDAGIS-MODE&APP project, aimed at the conceptualisation and realisation of Dynamic Operative Models with Advanced Interactive GIS Elaborations with  $n$  Dimensions and Applications for Preparedness and Capitalisation. The project has two main objectives, by means of the use of an integrated geospatial platform and a homogenous geotechnological system, with reference to advanced ArcGIS products and training courses for all the professors, research fellows, PhD students and students of the Faculties of Letters and Philosophy and Pharmacy and Medicine. Such equipment can foster activities of applicative-intersectoral research, laboratory didactics and advanced training courses, through the integration of multiple sources and the creation of synergic and dynamic networks. The first objective of the project refers to the elaboration of digital multidimensional models, advanced applications and interactive dashboards in medical geography, public health, precision preparedness for the management of emergencies, to test operative methodologies and carry out research and training activities founded on geospatial representations and analyses, functionalities and dedicated tools in a GIS environment. The second goal of the plan is linked to the elaboration of *webApp*, interactive geostories, virtual tours and multimedia products for their cultural capitalisation and dissemination on the net, with reference to the digital humanities,

the valorisation of historical cartography, archival and iconographic documents, enabling multiple languages to dialogue and laying the foundations to create an open source learning capital.

*InDAGIS-MODE&APP. Modèles Opérationnels Dynamiques avec des Élaborations GIS Interactives Avancées en  $n$  Dimensions et des Applications pour la Preparedness et la Patrimonialisation*

Cet article fait un gros plan sur le projet InDAGIS-MODE&APP, dont le but est la conceptualisation et la réalisation de Modèles Opérationnels Dynamiques avec des Élaborations GIS Interactives Avancées en  $n$  Dimensions et des Applications pour la *Preparedness* et la Patrimonialisation.

Un tel projet a deux objectifs principaux qui se réalisent à travers une plate-forme géospatiale intégrée et un système géotechnologique homogène, relativement aux produits avancés ArcGIS ainsi que par le biais d'un cours de formation pour tous les professeurs, les étudiants de troisième cycle, les doctorants et les étudiants des facultés de Lettres et Philosophie et de Pharmacie et Médecine.

Un tel dispositif peut faciliter des activités de recherche appliquée entre secteurs différents, l'enseignement en laboratoire et l'enseignement supérieur, grâce à l'intégration de plusieurs sources et à la création de réseaux synergiques et dynamiques.

Le premier objectif concerne le développement des modèles numériques multidimensionnels, des applications avancées et des *dashboard* interactifs dans les domaines de la géographie médicale, de la santé publique et de la *preparedness* pour la gestion des urgences, afin de tester des méthodologies opérationnelles et de mener des activités de recherche et de formation basées sur des représentations et des analyses géospatiales, des fonctionnalités et des outils conçus pour l'environnement GIS.

Le deuxième objectif est lié à l'élaboration d'un webApps, de géo-récits interactifs, de visites virtuelles et de produits multimédias pour le patrimoine culturel et sa diffusion sur le web, relativement aux humanités numériques, à la valorisation de la cartographie historique et des documents d'archives et iconographiques; tout cela en faisant interagir plusieurs langues et en posant les bases pour créer un capital cognitif *open source*.