

Reti e impianti idrici in Sant'Agata dei Goti. Verso un sistema informativo integrato

Giuseppe Antuono

Abstract

La ricerca propone un percorso descrittivo integrato di una porzione di territorio campano, tra le falde del Taburno e le colline di Terra di Lavoro, caratterizzato da un paesaggio ricco di infrastrutture e impianti produttivi, realizzati a partire dal XVII secolo, piccoli tasselli di un mosaico paesistico-culturale che conservano ancora le originarie opere ingegneristiche per l'adduzione e la distribuzione delle risorse idriche.

Lo studio ha necessitato della definizione di una metodologia capace di integrare il dato quantitativo, relativo alle caratteristiche geometriche e dimensionali dei vari manufatti, con quello qualitativo, relativo alla percezione dell'immagine paesistico-urbana e alle suggestioni visive che da questa possono essere tratte.

In particolare l'analisi ha focalizzato l'attenzione sulla rete di attività manifatturiere e pre-industriali della fascia fluviale a Nord di Sant'Agata dei Goti, integrando i dati provenienti dalla documentazione storica, iconografica e archivistica, con tutte quelle informazioni di diversa natura (posizione, orientamento, caratterizzazione della rete di adduzione dell'acqua) e i dati derivanti dalle operazioni di rilievo digitale, fotogrammetrico ed aerofotogrammetrico. Il fine è quello di realizzare una banca dati strutturata e georeferenziata secondo tipologie costruttive, formali e funzionali, al fine di costituire un utile strumento per la conoscenza e la valorizzazione del patrimonio paesaggistico e architettonico, nonché per promuovere azioni di conservazione e fruizione digitale.

Parole chiave: rilievo, sistema informativo, paesaggio, valorizzazione.

Introduzione

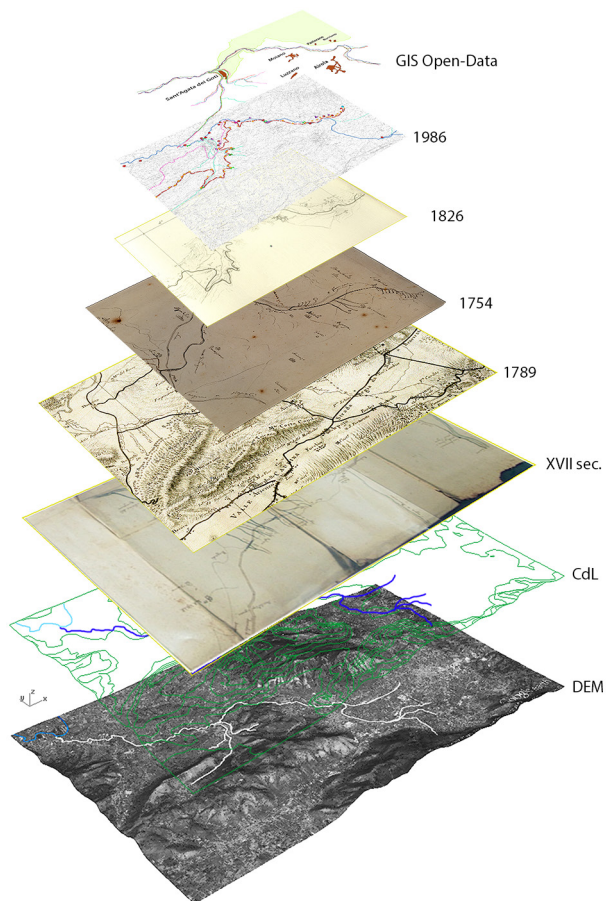
L'acqua è stata da sempre un elemento di ricchezza caratterizzante il paesaggio e l'economia dell'antica *Campania Felix*. Tra le falde del Monte Taburno e la gola di Tagliola, che apre la valle verso il comune di Sant'Agata dei Goti, piccoli corsi d'acqua di origine torrenziale, nascosti tra meandri, argini, boschi e coltivazioni, formano l'orditura del paesaggio e alimentano il fiume Isclero, che dalla valle Caudina, con direttrice nord-ovest, si estende e attraversa la gola di Moiano, riversandosi poi nel Volturno.

Risalendo il fiume, nella vegetazione, si incontrano i frammenti, più o meno evidenti, di una passata organizzazione infrastrutturale, frutto delle molteplici relazioni del territorio con la provincia di Terra di lavoro.

Sono documentate numerose attività produttive, sin dal XVII secolo, adibite principalmente alla trasformazione dei prodotti agricoli o alla lavorazione dei manufatti tessili, alimentate dalle acque del fiume Isclero attraverso la fitta rete di canali e le opere di Ingegneria idraulica, quali l'Acquedotto Carolino [Serraglio 2008] e del Carmignano [Fiengo 1990].

Il ricco patrimonio di architetture industriali si caratterizza di manufatti di forma, dimensione e localizzazione differenti – in relazione alle singolarità morfologiche, idrologiche e storico-culturali del territorio. I 16 opifici che oggi è possibile rintracciare, in alcuni casi celati dalla fitta vegetazione, spesso abbandonati ed ai più sconosciuti, si sono differenziati nel tempo, più che per la loro struttura – sempre

Fig. 1. Quadro di sintesi del sistema informativo; dal basso verso l'alto: DEM; modello a Curve di Livello; Pianta dell'acqua di S. Agata de' Goti... [AAVV XVII sec.]; Carta Topografica delle Reali cacce di Terra di Lavoro... [Rizzi Zannoni 1789]; Disegno a penna che delinea il percorso... [Vanvitelli 1754]; l'Acquedotto Carolino [Patturelli 1826, p. 105]; IGM del 1984, Tav. 17; modello digitale delle infrastrutture idriche; (elaborazione grafica dell'autore).



in pietra locale e con una simile distribuzione tipologica degli spazi d'uso – per la particolare adattabilità delle loro infrastrutture di trasporto idrico e dei sistemi di macinazione per elevarne il rendimento. Ne deriva un reticolo infrastrutturale che nel tempo ha plasmato il territorio, lasciando numerose tracce come argini e canali di adduzione, scarpate, torrioni d'ispezione, opifici e ponti, volti a “ordinare” o “correggere” le irregolarità, contribuendo al “disegno” complessivo e costituendo nel contempo elemento di collegamento e mediazione tra la dimensione cittadina e il paesaggio circostante.

I primi modelli conoscitivi

L'odierno paesaggio urbano si compone di un nutrito ed articolato repertorio di siti d'interesse archeologico-industriale che ha richiesto l'integrazione delle caratteristiche geometriche e topologiche con l'insieme degli attributi qualitativi, in un database georeferenziato (fig. 1), in cui l'articolata mappatura di condizioni consente di svelare un insieme stratificato di componenti implicite nella struttura dei dati per delineare il quadro del “funzionamento” della fascia fluviale dell'Isclero.

La ricerca e l'analisi della documentazione archivistica dà conto di una catena di piccole imprese lungo le rive del fiume Isclero, che ha assunto il ruolo di “macchina produttiva” nel favorire l'insediamento, tra l'altro, di peschiere, lavatoi, pozzi, fontane, comodi rurali necessari al ricovero degli animali, alla lavorazione dei prodotti e alle abitazioni del personale.

La sovrapposizione e il confronto tra i documenti storico-cartografici, in ambiente GIS, hanno messo in evidenza la consistenza delle trasformazioni, di carattere gestionale ed ambientale, avvenute nel corso dei secoli e che hanno interessato l'andamento dell'alveo del fiume e motivato la localizzazione odierna di mulini e opifici.

La ricostruzione storica del lavoro degli ingegneri del tempo evidenzia nel margine periurbano una progettualità unitaria delle opere idriche – canali di adduzione e di scarico dell'acqua, filtri, chiuse, pozzi di regolazione – con il contesto e una fattività nella risoluzione di questione giurisdizionali e di conflitto tra la sfera pubblica e privata. Maggiore interesse economico ruotava infatti intorno gli edifici adibiti alla lavorazione del ferro e del rame [Bianchini 1834]. Ciò motiva la presenza, in tempi diversi, di edifici con tale destinazione lungo la fascia fluviale a nord di Sant'Agata dei Goti (fig. 2).

Fig. 2. Quadro di sintesi della fascia fluviale dell'Isclero, a nord dell'abitato di Sant'Agata dei Goti, con la rete delle infrastrutture idriche di adduzione e distribuzione di servizio a opifici e mulini; (elaborazione grafica dell'autore).

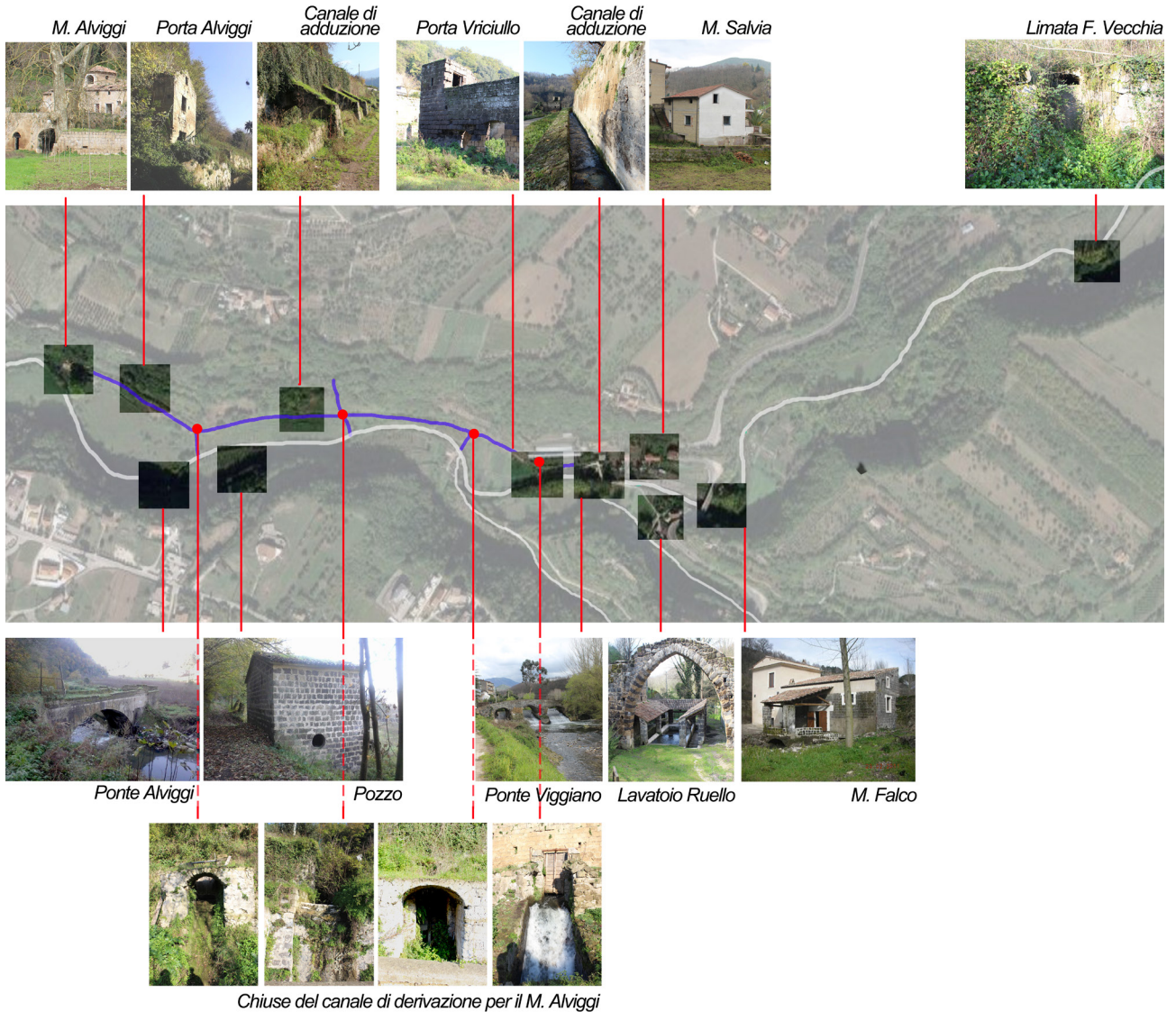




Fig. 3. Il complesso del «Mulino-Ferrera Alviggi» in una vista dall'alto da drone, (foto dell'autore).

Tra questi, l'edificio detto *Mulino-Ferrera Alviggi* (fig. 3) ha rappresentato per il territorio, indubbiamente, un momento di grande partecipazione produttiva della regione allo sviluppo della società civile [Rubino 1978, p.1]; da centro di produzione siderurgica del mezzogiorno, nell'articolato sistema di ristrutturazione e ammodernamento borbonico – confermata dalla stessa toponomastica del luogo che la indicava come la valle “dei ferrari” (Catasto Carolino del 1752) – a Centrale Idro-Elettrica per la pubblica illuminazione nei primi anni del Novecento [De Martino, Suppa 2017, p. 429].

È difficile stabilire con precisione a quale data risalga la sua costruzione o se essa derivi dalla trasformazione di un precedente edificio. Alcuni documenti testimoniano la realizzazione di una prima ferrera ad est in una zona chiamata la “ferrera” [AAVV 1350-1386, ff. 10-13], luogo citato anche nelle relazioni commissionate dal Re Carlo III di Borbone per fare chiarezza sulle acque che egli intendeva «divertire» nell'Acquedotto Carolino [Fiengo 1990, p. 109]. Analizzando anche l'apprezzo redatto dall'ingegner Lorenzo Ruggiano [AAVV 1687], si parla di una zona chiamata «Limata

della Ferrera Vecchia e la sua fabbrica» che, nel 1689, era inutilizzabile e non rimaneva «altro che parte delle mura di essa» senza fornire indicazioni sulla sua localizzazione [AAVV 1689 p. 152v]. Gli unici documenti cartografici che ci aiutano in tal senso sono: la *Carta topografica ed Idrografica dei contorni di Napoli* (IGM FI, 1817-1819) e la *Carta dell'Italia Meridionale* (IGM FI 1863). Entrambe riportano l'edificio della «Ferrera Vecchia» molto più a monte del ponte di Viggiano, in un luogo che non ha nessuna corrispondenza, né con le testimonianze grafiche dell'ingegnere Alviggi [Alviggi 1853-54], né con la toponomastica locale che è attualmente in uso. Lo stesso luogo, se si fa un passo indietro nella storia, è compatibile invece con le dichiarazioni rilasciate dal duca Giacomo Cosso, quando parla del danno subito dalla sua «Ferrera, e Ramiera» in seguito alla costruzione dell'Acquedotto Carmignano [Arena, Dentice Massarenghi 1796, p. 4]. Infatti nella replica di Cesare Carmignano e dell'Ingegnere Alessandro Ciminelli alla sua citazione in giudizio [Mauri, Vargas Macciucca 1759, p. LXXIV] si può ben capire lo stato in cui versava una «Ferrera, e Ramiera», nella quale «nuovi Edifici erano inutili, giacché i

vecchi in parte, essendovi tutta l'Acqua, inutili erano...; ma per togliere ogni contraddizione disse, che si sarebbero fatte a sue spese in altro luogo, cioè a S. Francesco Vetere» [Mauri, Vargas Macchiucca 1759, p. LXXV]. Con l'aggettivo «vecchia» è chiara la sua intenzione indicare un edificio «antico di fabrica» ed oramai allo stato di rudere e, nello stesso tempo, anche per distinguerlo da un altro edificio, quello «nuovo», adibito alle stesse funzioni e presente nel territorio santagatese. Consultando infatti il «Libro in cui si registrano tutti gli Affitti, [...] principiato in quest'anno 1756» il contratto d'affitto definisce due territori chiamati rispettivamente Limata della Ferriera vecchia e Limata della Ferriera nuova [AAVV 1756].

Nelle prime idee di progetto del mulino Alviggi [Alviggi 1853-54] l'area di fondazione della nuova struttura appare totalmente libera da altre costruzioni; la planimetria generale (fig. 4) ci fornisce inoltre informazioni, esatte ed inconfutabili, sulla collocazione di una precedente Ferriera; il bel disegno acquerellato evidenzia, nel tratto a monte, un piccolo edificio, «annerito» con l'inchiostro di china e collocato nei pressi del ponte di Viggiano, che porta la scritta «Ferriera», operante nel territorio santagatese come «casa della conciaria e ferrera e ramera...» [AAVV 1689, p. 152v] fino alla prima metà del XIX secolo (successivamente trasformato in mulino Salvio e oggi utilizzato come abitazione).

L'area a Nord di Sant'Agata dei Goti diventa quindi strategica nel campo della siderurgia, con strutture che richiedo-

no un attento progetto dei sistemi e delle opere di presa dell'acqua e alimentazione delle macchine idrauliche moltiplicate, attraverso il dimensionamento dei bacini di raccolta e dei canali regolatori.

Nel progetto dell'Ingegnere Federico Alviggi la prima difficoltà da superare era rispondere alla richiesta di un dislivello nel salto d'acqua e un volume di raccolta tale da garantire la continuità delle lavorazioni anche in periodi di siccità. La soluzione sfrutta l'orografia del territorio; l'acqua deviata dal fiume Isclero, «e propriamente nella località ponte Viggiano, questo con tre luci forma diga sul diversivo delle acque nel canale artificiale» [Alviggi 1934, p. 6], viene condotta in un «canale regolato, della lunghezza di m 978,65; parte in rilevato, con opere in muratura di tufo; e parte in trincea; munito a breve distanza dallo incline, di sfioratore di superficie, e successivamente di scaricatori con paratoie a vita, e di canale di scarico terminale di fondo» [Alviggi 1934, p. 5], e giunge nel «bottazzo» principale, ovvero una vasca in muratura di raccolta e di carico dell'acqua a monte del mulino.

Il mulino, su due livelli (figg. 5, 6), era dotato di due palmenti al piano terra, con un secondo livello destinato agli ambienti del mugnaio; a seguito di un successivo ampliamento, il mulino venne dotato di un ingegnoso sistema di derivazione in grado di servire quattro bottazzi, inglobati nella struttura portante in muratura [Alviggi 1934, p. 8] e collegati a quello principale attraverso un canale longitudi-

Fig. 4. Cartografia storica della fascia fluviale dell'Isclero a Nord di Sant'Agata dei Goti [Alviggi 1853-54].



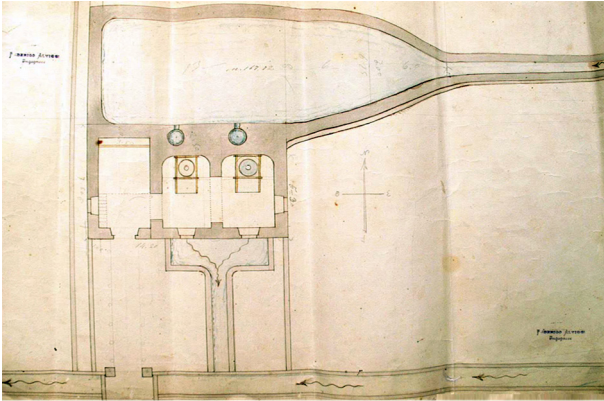


Fig. 5. Pianta dell'Opificio con il sistema di canalizzazione delle acque. Disegni del «Mulino-Ferriera Alviggi» [Alviggi 1853-54].

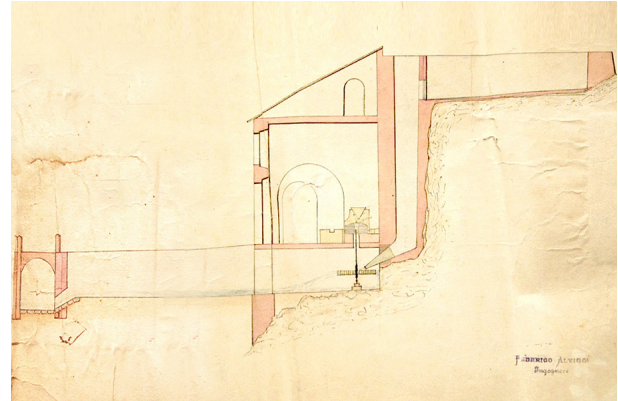


Fig. 6. Sezione dell'Opificio con il sistema di canalizzazione delle acque. Disegni del «Mulino-Ferriera Alviggi» [Alviggi 1853-54].

nale, lungo la direttrice al piede del costone tufaceo, che funge anche da sistema di troppo pieno e di scarico verso il fiume [Alviggi 1934, p. 9]. Sono ancora evidenti oggi al piano terra della costruzione alcuni vani nei quali vi erano installati tre palmenti, due grandi ad uso deposito con una stanza per il mugnaio e uno piccolo, contiguo, nel quale vi era il pulitore per cereali; attraverso un piccolo vano scala si accede al primo piano con ampia terrazza, quattro piccoli vani ad uso di abitazione e due stanze per il deposito del grano [Alviggi 1934, p. 3]. Il mulino restò in funzione fino alla seconda metà del XIX secolo fino a quando dovette fare i conti con un altro prodotto dell'energia idraulica: l'elettricità, che comportò la realizzazione di un impianto ex novo, «a lato del Mulino Alviggi» [Alviggi 1934, p. 3]. L'impianto, che avrà vita breve, versa oggi in uno stato di abbandono tale da non consentire un'immediata lettura delle sue parti se non attraverso la relazione del preventivo di progetto [AAVV 1901, p. 1].

La metodologia di rilievo adottata

L'approccio metodologico utilizzato consta dell'integrazione di tecniche e strumenti di rilievo in grado di acquisire digitalmente le informazioni geometriche e cromatiche di supporto alle analisi e, più in generale, al progetto di valorizzazione dell'esistente. In ambiti specifici, come quello archeologico-industriale, si richiedono dati estremamente accurati, acquisiti nello specifico attraverso tecnologie, che integrano le

metodiche del rilievo tradizionale, basate su sensori passivi (*image-based*) quali la fotogrammetria digitale ad alta risoluzione [Blais 2004; Guidi et al. 2009; Fiorini, Archetti 2011; Velho, Frery, Gomes 2009; Fiorillo et al. 2013; D'Agostino, Antuono, Pepe 2015] e che si sostituiscono, per economicità di gestione, a quelle che impiegano sensori attivi (*range-based*), integrate con metodiche di elaborazione automatica delle immagini, propria della *Structure from Motion* [Del Pizzo, Troisi 2011] e di segmentazione e classificazione dei dati [Weinmann, Weinmann 2017; Ozdemir, Remondino 2019]. La scelta della metodologia e della tecnologia più idonea, nonché l'integrazione fra soluzioni e tecnologie diverse rappresenta, per il sito del «Mulino-Ferriera Alviggi», l'approccio migliore in grado di determinare il livello qualitativo del rilievo in funzione della complessità dell'oggetto e delle finalità comunicative. Il programma di rilievo messo in atto diventa un modello di indagine multi-scalare esemplificativo, reiterabile ed esteso anche ad altri manufatti con le medesime complessità geometrico-configurative e potenzialità comunicative.

Il progetto di rilievo è stato eseguito mediante l'utilizzo di tecnologie passive, terrestri ed aeree, al fine di garantire la completezza del dato (fig.7). Pertanto le fasi di documentazione e sopralluogo preliminare sono state indispensabili per evidenziare le criticità che influenzano la definizione dei punti e dei percorsi di presa fotografica, in funzione della risoluzione delle immagini e della scala di rappresentazione delle restituzioni grafiche.

La campagna di rilievo fotografico-aereo è stata condotta utilizzando una Camera Mirrorless Canon Eos M montata su un drone Xiaomi Mi Drone a 4K, in grado di effettuare sia riprese nadirali, finalizzate ad acquisire immagini dettagliate delle coperture, sia riprese con fotocamera ad asse inclinato, con l'obiettivo di rilevare, completare il dato spaziale e consentire un migliore allineamento con le riprese terrestri, in tempi ridotti ed economicamente vantaggiosi [Fallavollita et al. 2013; Nex, Remondino 2014]. Il lavoro di mappatura del sito ha portato alla realizzazione di oltre 1.000 scatti, acquisiti da una quota di volo di ca. m 30-40. Fattore condizionante delle riprese è stato il vento e la vegetazione, vista la conformazione e la strettoia fluviale in cui si inserisce il complesso. Le difficili condizioni orografiche e di accesso al sito, hanno

reso necessaria la definizione di una *Mission Planner*, un percorso a *waypoint* con traiettorie *tap to fly and circle*, che il drone ha seguito in volo autonomo, su base cartografica di Google Maps e GPS di bordo, integrata con un *live streaming* a 720p del video di ritorno, utile a seguire il percorso intorno all'oggetto. Tale tecnologia ha permesso di coprire l'intera area di interesse, una volta definita la traiettoria di volo, il punto di inizio e di fine della registrazione, la quota di volo, la velocità e l'angolo di ripresa della camera, per garantire un'adeguata sovrapposizione degli scatti fotografici all'interno di una sequenza (fig. 8). Nello specifico le sequenze fotografiche, georeferenziate, hanno coinvolto diversi punti di presa e inclinazioni della camera [Barazzetti, Scaioni, Remondino 2010]. Una prima ripresa fotografica, con riferimento alle condizioni

Fig. 7. Quadro sinottico dei diversi modi di ripresa fotogrammetrica e aerofotogrammetrica e ricostruzione tridimensionale del «Mulino-Ferrera Alviggi», (elaborazione grafica dell'autore).

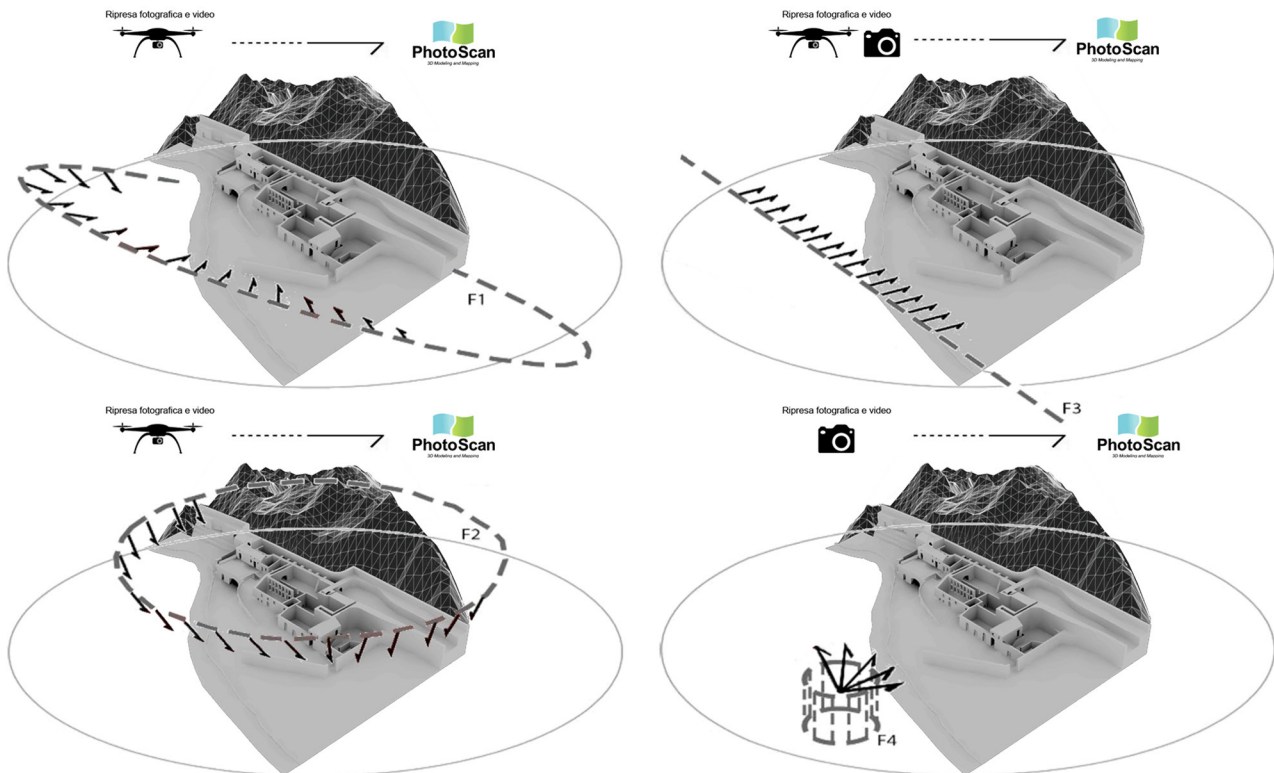




Fig. 8. Mission Planner Overview a direttrice longitudinale e angolo di presa fotografica zenitale, «Mulino-Ferriera Alviggi», (elaborazione grafica dell'autore).

del sito, è stata eseguita ad assi convergenti, da sud-est a nord-ovest, impostati su una direttrice F1 permettendo di individuare la maggior parte dei piani dominanti del prospetto principale che costituiscono il complesso oggetto architettonico. La seconda ripresa, su una direttrice F2 (inclinata di ca. 30°) ha permesso di individuare i piani dominanti superiori ed è stata completata da una terza direttrice F3 (ad asse longitudinale) per una ricopratura totale dell'oggetto in esame. La fitta vegetazione che circonda l'edificio lungo il fronte sud-ovest e nord-est (con riferimento ad esempio all'imponente albero sul fronte principale del complesso), unitamente alla complessa articolazione spaziale di alcune aree del complesso (ad esempio l'area ad est destinata alle lavorazioni, adiacente al «bottazzo» principale di carico), ha determinato lacune che ha richiesto l'integrazione di un rilievo fotogrammetrico terrestre (F4), esteso anche ad alcuni ambienti interni del nucleo originario del mulino, condotto con una fotocamera digitale Reflex Canon EOS 600D con obiettivo EFS 18-55 mm, treppiede Reflex K&F Concept TM2324; una rete di 25 stazioni referenziate attraverso punti singoli e *typoint* sono state relazionate alle nuvole di punti ottenute con le riprese aerofotogrammetriche (fig. 9). Gli

algoritmi SfM e di *multi-stereo matching* hanno permesso di ricostruire la nuvola di punti ad alta risoluzione, filtrata e decimata per ridurre gli oneri computazionali, da cui ricavare un DSM/DTM e le ortofoto georegistrate GeoTIFF del sito integrate ai dati geometrici discretizzati in ambiente GIS attraverso *LAS Dataset tools* [Remondino, Ozdemir, Grilli 2019] per codurre analisi morfologiche e relazionali, operando per differenti fasce di elevazione e visibilità, utili a ricostruire i valori spaziali del complesso architettonico (fig. 10), con riferimento anche ai diffusi fenomeni di degrado.

Integrazione GIS-UAV per l'analisi del territorio

La costruzione di una piattaforma interoperabile e multiscalare ben descrive la necessaria integrazione del modello digitale che, con le sue connotazioni spaziali e metriche, su supporti cartografici DEM, implementa le analisi del paesaggio e dei sistemi idraulico-produttivi che lo attraversavano. All'interno di questo sistema informativo tridimensionale, i singoli elementi architettonici rappresentano quindi entità ai quali sono state collegate

informazioni eterogenee, secondo un sistema di archiviazione delle informazioni in continuo aggiornamento ed espansione. Il «Mulino-Ferriera Alviggi» è un solo frammento di un tessuto fluviale e produttivo più ampio, la cui codifica aiuta a rileggerne le trasformazioni architettonico-paesaggistiche.

La codifica, l'uniformazione e la classificazione dei dati provenienti dalla documentazione storica, iconografica e fotografica circa lo stato di conservazione del sito – con gli esiti del rilievo terrestre e aerofotogrammetrico – ha permesso la lettura comparativa delle informazioni per descrivere le trasformazioni del contesto territoriale e della sua componente idrica e produttiva.

Il confronto tematico e temporale, attraverso il *rubbersheet* per “punti ricorrenti” della banca dati carto-fotografica e storica, consente di riscoprire le relazioni di sistema tra il manufatto edilizio e il contesto, restituendo il quadro del “funzionamento” della fascia fluviale dell'Isclero, con il riconoscimento dei suoi caratteri fisico-ambientali e geomorfologici (fig. 11). Il modello di informazioni quantitativo-topologiche diventa così testimonianza del paesaggio

e della sua consistenza storica, delle dinamiche evolutive dell'alveo del corso d'acqua e delle canalizzazioni di servizio agli opifici, in rapporto ai lavori di sistemazione che nel corso dei secoli hanno condizionato il loro funzionamento e motivato la loro localizzazione. Ne deriva una banca dati georeferenziata che, attraverso la segmentazione e la classificazione in classi geometrico-tipologiche, accoglie attributi formali e funzionali, tra cui una composizione di schede riepilogative e ed una catalogazione di immagini orientate secondo i punti di osservazione, da richiamare attraverso link diretti, per descrivere i singoli manufatti e il loro stato di conservazione, utile strumento per valorizzare il patrimonio paesaggistico e promuovere azioni di valorizzazione e fruizione digitale.

L'integrazione del dato topografico e cartografico con la categorizzazione di immagini d'archivio crea chiavi di lettura della realtà pluridimensionali dove ogni punto del territorio ha una diversa “profondità di informazione” data dalla costruzione dei layer tematici che incorporano non solo dati, numeri e segni, ma anche la percezione dei luoghi attraverso immagini per analisi di tipo qualitativo.

Fig. 9. Vista da sud-est del modello fotogrammetrico del «Mulino-Ferriera Alviggi» (elaborazione grafica dell'autore).



Conclusioni

L'integrazione in un modello informativo sintetico della realtà indagata dei dati eterogenei analogico-digitali con quelli geometrici e topografici, acquisiti attraverso tecniche di rilievo fotogrammetrico digitale (terrestre ed aereo), necessita di un processo di discretizzazione e segmentazione in unità informative a strato, classificate in categorie e sottocategorie, che favorisce la relazione delle informazioni

attraverso le funzioni di analisi spaziali in grado di rispondere al problema della "rappresentazione" di realtà produttive complesse come quella del «Mulino-Ferriera Alviggi». La struttura relazionale dei dati, in grado di svelare un insieme stratificato di componenti, apre a nuove forme di analisi interattiva e dinamica utili a comprendere le trasformazioni della realtà produttiva locale, legate agli aspetti geomorfologici e connesse alla rete idraulica di adduzione, con ricadute significative sulla componente percettiva dei luoghi.

Fig. 10. Pianta e prospetto del modello fotogrammetrico del «Mulino-Ferriera Alviggi», integrazione dei dati da tecnologia terrestre ed aerea e restituzione della rete idrica di adduzione e distribuzione (in blu) di servizio ai locali del Complesso (elaborazione grafica dell'autore).



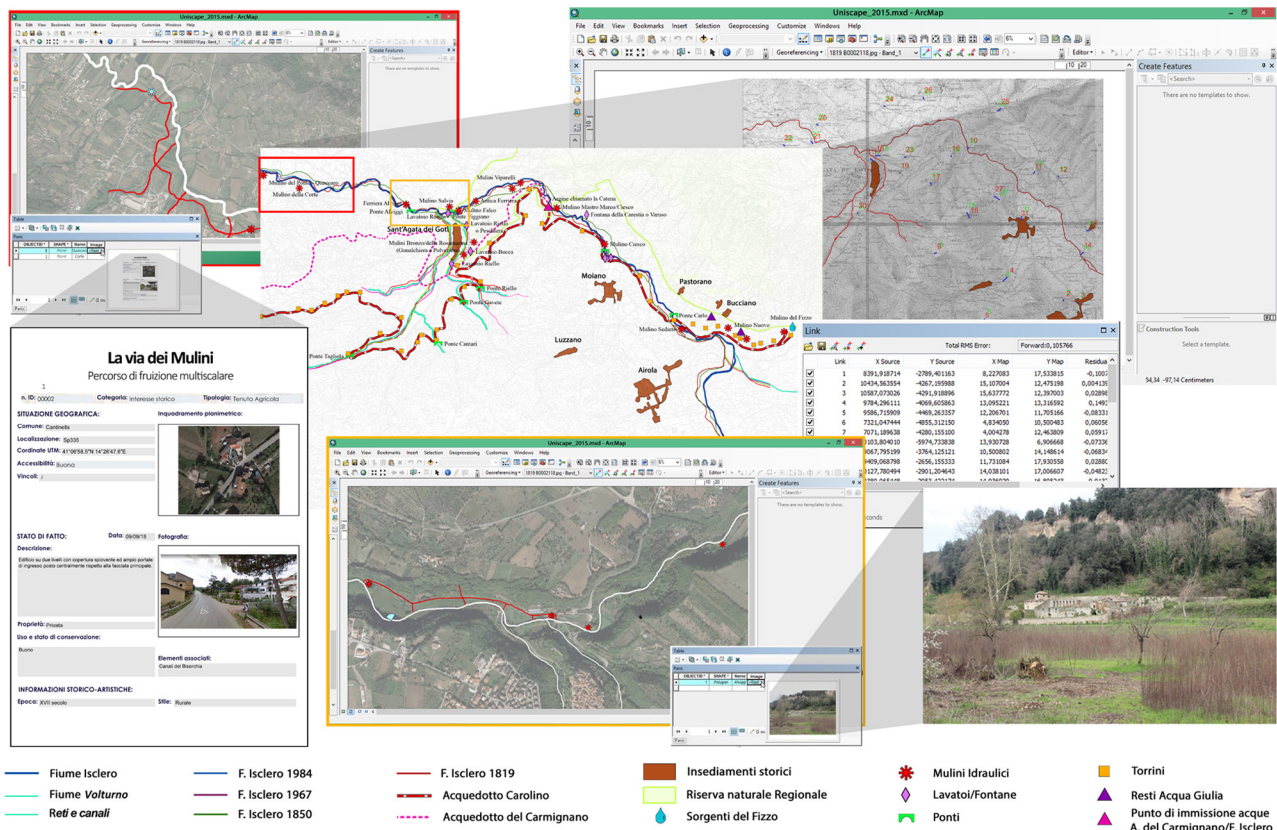
La possibilità di ottenere dati geometrici e territoriali di maggior dettaglio e precisione, attraverso il rilievo con sistemi UAV ed implementati in ambiente GIS, facilita la comprensione delle dinamiche dei fenomeni che agiscono su un determinato ambiente, favorendo il monitoraggio del territorio per scopi di controllo o pianificazione e la diagnostica dei materiali e l'analisi dello stato di degrado di tali manufatti.

Nel contempo l'adozione di tali modelli e metodi predittivi favorisce quelle sollecitazioni per il recupero e la valorizzazione di un passato che può essere, allo stesso tempo, frammento evocativo, testo anatomico, testimonianza storica, pretesto per nuove sperimentazioni, oltre che oggetto strumentale alla conoscenza e alla datazione di sé stesso e del costruito storico affine del suo territorio di riferimento.

Autore

Giuseppe Antuono, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale, Università degli Studi di Napoli Federico II, giuseppe.antuono@unina.it

Fig. 11. Quadro di sintesi del Sistema Informativo: layering dei tracciati, dei sistemi idrici e produttivi lungo il fiume; catalogazione delle architetture e dei manufatti; categorizzazione della componente percettiva, (elaborazione grafica dell'autore).



Riferimenti bibliografici

- AAVV (1350-1386). *Diversa Mensae Episcopalis*. Fondo Jura, tomo V, parte III. ADSAG - Archivio Diocesano di Sant'Agata dei Goti.
- AAVV (1687). *Processetti per le intestazioni dei Feudi*. Regia Camera della Sommaria, Materia Feudale, vol. 63, processo 930, cc. 17r-60v. ASN - Archivio di Stato di Napoli.
- AAVV (1689). *Copia estratta dalla relazione Apprezzo della Città di S. Agata*. Fondo Atti Demaniali, n. 201. ASB - Archivio di Stato di Benevento.
- AAVV (1756). *Libro in cui si registrano tutti gli assenti dell'Eccellentissima Ducal Camera Padronale, principiato in quest'anno 1756. Agente il Razionale D. Menna Albanese et erario il Magnifico Crescenzo Cimino*. ASCSAG - Archivio Storico del Comune di Sant'Agata dei Goti.
- AAVV (1901). *Preventivo per la spesa d'impianto Pubblica Illuminazione*. Cartella n. 10. ASCSAG - Archivio Storico del Comune di Sant'Agata dei Goti.
- AAVV (XVII sec.). *Pianta dell'acqua di S. Agata de' Goti e sua descrizione de' Confini Durazzano, la Valle, Mataloni, fondo Carafa di Maddaloni e di Colubrano*. Il H/2. ASN - Archivio di Stato di Napoli.
- Alvigi, C. (1853-54 ca.). *Disegni del "Mulino-Ferriera Alvigi"*. Napoli: AfA - Archivio famiglia Alvigi.
- Alvigi, C. (1934). *Relazione tecnica del molino agricolo a cereali, a forza motrice idraulica*. Napoli: AfA - Archivio famiglia Alvigi.
- Arena O., Dentice Massarenghi, G. (1796). *Saggio delle azioni promosse dalla Fedelissima città di Napoli contra il Sig. D. Giuseppe Carmignano, e l'Patrimonio di Carnevale, anno 1796, Acqua di Carmignano*, fascio n. 1833, Acqua di Carmignano, Napoli: ASCN - Archivio Storico del Comune di Napoli.
- Barazzetti, L., Scaioni, M., Remondino, F. (2010). Orientation and 3D modeling from marker less terrestrial images: combining accuracy with automation. In *The Photogrammetric Record*, vol. 25, n. 132, pp. 356-381.
- Bianchini, L. (1834). Sullo stato delle ferriere del Regno di Napoli. In *Il Progresso delle Scienze, delle Lettere e delle Arti*, quaderno XVII, pp. 108-125. Napoli: Porcelli.
- Blais, F. (2004). Review of 20 years of range sensor development. In *Journal of Electronic Imaging*, vol. 13, n. 1, pp. 231-243.
- D'Agostino P., Antuono, G., Pepe, F. (2015). Action cameras in digital photogrammetry. Experiences of comparison of dense point clouds. In *Proceedings of VII Convención de Agrimensura*. La Habana, Cuba, 23-26 de septiembre 2015, pp.1-12. La Habana: Editorial Obras.
- De Martino, G., Suppa, M. (2017). Didattica, Ricerca, Tutela. Il caso del mulino-ferriera Alvigi a Sant'Agata de' Goti. In *Scienza e Beni Culturali, Atti del XXXIII Convegno Internazionale Le nuove frontiere del restauro, trasferimenti, contaminazioni, ibridazioni*. Bressanone 27-30 giugno 2017. Treviso: Edizione Arcadia Ricerche Srl.
- Del Pizzo, S., Troisi, S. (2011). Automatic orientation of image sequences in cultural heritage. In *The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Science*, vol. 38, n. 5/W16, pp. 293-300.
- Fallavollita, P. et al. (2013). UAS for archaeology: New perspectives on aerial documentation. In *The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Proceedings of UAV 2013*. Rostock, 4-6 September 2013, vol. 40, n. 1/W2, pp. 131-135.
- Fiengo, G. (1990). *L'acquedotto di Carmignano e lo sviluppo di Napoli in età barocca*. Firenze: Olschki.
- Fiorillo, F. et al. (2013). 3D digitization and mapping of heritage monuments and comparison with historical drawings. In *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Proceedings of XXIV International CIPA Symposium*, Strasborurg, 2-6 September 2013 vol. II-5/W1, pp. 133-138.
- Fiorini, A., Archetti, V. (2011). Fotomodellazione e stereofotogrammetria per la creazione di modelli stratigrafici in archeologia dell'architettura. In *Archeologia e Calcolatori*, n. 22, pp. 199-216.
- Guidi, G. et al. (2009). A multi-resolution methodology for the 3D modeling of large and complex archeological areas. In *International Journal of Architectural Computing*, vol. 7, n. 1, pp. 39-55.
- Mauri, C., Vargas Macciucca F. (1759). *Ragioni per la diversione ordinata dalla Maestà del Re di alcune acque d'Airola per la Regal Villa di Caserta, Napoli*. 5 agosto 1759, e pubblicato nel 1827, SBN, XV, C 17. Napoli: SNSP - Società Napoletana Storia Patria.
- Nex, F., Remondino, F. (2014). UAV for 3D mapping applications: a review. In *Applied Geomatics*, n. 6, pp. 1-15.
- Ozdemir, E., Remondino, F. (2019). Classification of aerial point clouds with deep learning. In *The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Proceedings of Geospatial Week 2019*, Enschede, 10-14 June 2019, vol. XLII, n. 2/W13, pp. 103-110.
- Patturelli, F. (1826). *Caserta e San Leucio*. Napoli: Stamperiae Colubrano.
- Remondino, F., Ozdemir, E., Grilli, E. (2019). Nuvole di punti semantiche. In *Geomedica*, vol. XXIII, n. 2, pp. 12-13.
- Rizzi Zannoni, G.A. (1789). *Carta Topografica delle Reali cacce di Terra di Lavoro e loro adiacenze, IGM Fl sez. cartografia storica*. Inv. gen. n. 57, doc. n. 10.
- Rubino, G.E. (1978). *Archeologia Industriale e Mezzogiorno*. Roma: Giuditta.
- Serraglio R. (2008). *L'acquedotto Carolino: il sistema produttivo dei mulini. In Storia dell'Ingegneria, Atti del Secondo Convegno Nazionale*. Napoli: Cuzzolin Editore.
- Varvitelli, L. (1754). *Disegno a penna che delinea il percorso del condotto che porta l'acqua a Caserta Nuova*. BNN, sala mss., Autografi Vanvitelliani, XV A9 bis, busta 4, f. 13.
- Velho, L., Frery, A.C., Gomes, J. (2009). *Image Processing for Computer Graphics and Vision*. Cham: Springer.
- Weinmann, M., Weinmann, M. (2017). Geospatial Computer Vision based on multi-modal data - How valuable is shape information for the extraction of semantic information? In *Remote Sensing*, vol. 10, n. 1, pp. 1-20.