

10 – 14 maggio

CONFERENZA  
ESRI ITALIA  
**2021**  
DIGITAL WEEK

## Cataloghi cartografici digitali: servizi, mappe e applicazioni con ArcGIS Online

Renato Gibin, Università Iuav di Venezia, [renato.gibin@iuav.it](mailto:renato.gibin@iuav.it)

Massimo Mazzanti, Università Iuav di Venezia, [massimo.mazzanti@iuav.it](mailto:massimo.mazzanti@iuav.it)

Francesca Rizzi, Università Iuav di Venezia, [francesca.rizzi@iuav.it](mailto:francesca.rizzi@iuav.it)

**Parole chiave:** Cartografia digitale; catalogo; servizi

### ABSTRACT

La Cartoteca dell'Università Iuav di Venezia conserva oltre 100.000 documenti a stampa e in digitale di diversa tipologia, epoca e scala di rappresentazione. Gran parte del patrimonio a stampa è stato acquisito anche in formato digitale grazie ad accordi con enti culturali ed enti produttori ufficiali.

Per uniformare sotto un'unica piattaforma i diversi cataloghi costruiti nel corso degli anni, il Laboratorio ha deciso di adottare la tecnologia ArcGIS Online per la costruzione di servizi, mappe e applicazioni webGIS. Per ciascun catalogo, un apposito servizio è utilizzato per la manutenzione dei dati ed una vista di questo è integrata in una mappa che, a sua volta, entra a far parte dell'applicazione webGIS. Quest'ultima gestisce le operazioni di consultazione e consente di attivare la procedura di download (quando consentito) dei documenti digitali. Il progetto finale prevede, la realizzazione di un unico webGIS che consentirà l'accesso e la consultazione di tutti i cataloghi settoriali.

La distribuzione delle copie digitali è gestita con software scritto in linguaggio PHP sviluppato interamente all'interno del Laboratorio. Il software consente l'accesso ai documenti digitali ed esegue le operazioni richieste (controllo del dominio di posta elettronica dell'utente, degradazione dell'immagine, apposizione di watermark, registrazione di identificatori) per rispettare il complesso quadro dei diritti di proprietà intellettuale.

### 1. Introduzione

Il Laboratorio di Cartografia e GIS è una struttura a supporto di molti settori dell'attività didattica e di ricerca dell'Università Iuav di Venezia.

La distribuzione della cartografia avviene attraverso la Cartoteca, dove si conservano oltre 100.000 documenti a stampa e in digitale, riferiti soprattutto al territorio nazionale, di diverse epoche e scale di rappresentazione: carte geografiche, topografiche, tecniche, catastali, tematiche, fotografie aeree, immagini da satellite e rilievi architettonici. La consultazione e il prestito sono riservati, esclusivamente per motivi di studio e di ricerca, a studenti, ricercatori e docenti di qualsiasi ordine e grado.

Nel corso degli anni sono state raccolte sistematicamente mappe, vedute e rappresentazioni in riproduzione fotografica, a partire dal XV secolo, cooperando con istituzioni archivistiche, museali e bibliotecarie. Sono in atto anche collaborazioni con gli enti ufficiali (in particolare IGM, e Regioni) che realizzano per scopi diversi cartografia attuale, anche in questo caso l'acquisizione è finalizzata a rispondere alle esigenze didattiche e di ricerca dell'Ateneo.

Uno degli obiettivi principali del lavoro qui presentato è quello di mettere a disposizione gli archivi digitali del Laboratorio per alimentare il patrimonio informativo utile a studi e ricerche che in varie forme vengono condotte all'interno dell'Ateneo e non solo.

L'utilizzo delle tecnologie ESRI per la costruzione del portale e delle singole applicazioni di ricerca documentale su base geografica è stata una scelta quasi "obbligata", conseguente alla pluriennale esperienza del Laboratorio nell'utilizzo delle soluzioni proposte da ESRI. Per le altre componenti del

Sistema, che gestiscono il DB con i dati relativi ai documenti digitali e la procedura di download, si è fatto uso di soluzioni open source e di script sviluppati internamente.

## 2. L'esigenza

La realizzazione dei nuovi cataloghi digitali trova fondamento negli scopi istituzionali del Laboratorio e nei suoi programmi di sviluppo.

La sperimentazione delle tecnologie ArcGIS online in qualche modo era inscritta nello statuto del Laboratorio di Cartografia e GIS, data la sua lunga frequentazione nell'uso delle soluzioni proposte da ESRI, essa aveva lo scopo di aumentare conoscenze e abilità d'uso delle tecnologie più recenti, in modo da: realizzare nuovi strumenti o servizi di diffusione delle conoscenze prodotte dal Laboratorio; promuovere l'uso delle tecnologie GIS e webGIS nell'ambito delle attività didattiche e di ricerca dell'Ateneo; realizzare modelli ed esempi da utilizzare nell'ambito delle attività didattiche e di formazione.

D'altra parte le tecnologie ArcGIS online offrivano l'opportunità di proseguire nell'attuazione dei programmi di sviluppo del Laboratorio, di lungo periodo e più recenti, e di predisporre a gestire le limitazioni imposte dalla crisi pandemica.

Da tempo il Laboratorio persegue l'obiettivo di facilitare l'accesso degli utenti al patrimonio di conoscenze che cataloga e mantiene. A questo obiettivo sono funzionali: la gestione di un catalogo online del patrimonio posseduto, la digitalizzazione dei documenti catalogati, la distribuzione delle copie digitali (quando possibile) agli utenti, la gestione della cartoteca. La crisi generata dalla pandemia e i conseguenti limiti allo spostamento delle persone e all'uso degli spazi collettivi hanno reso indispensabile e urgente questa transizione digitale.

Oggi appare più facile risolvere i problemi tecnologici che frenano la transizione digitale, anzi possiamo ritenere questi potenzialmente già risolti. Rimangono gli ostacoli di carattere organizzativo, in particolare quelli posti dai diritti di proprietà intellettuale dei documenti posseduti e catalogati, i diritti cosiddetti connessi: i diritti di copia, riproduzione, diffusione, utilizzo, ecc. Su questo versante il Laboratorio sta da tempo operando attraverso la stipula di contratti con i soggetti detentori dei diritti di proprietà intellettuale che consentono la distribuzione delle copie digitali internamente alla "comunità" dell'ateneo, per scopi didattici o di ricerca.

Contemporaneamente la sperimentazione delle tecnologie ArcGIS online è stata l'occasione per affrontare alcuni dei problemi non risolti con le soluzioni tecnologiche adottate fin qui dal Laboratorio. L'adozione di queste tecnologie ha rappresentato l'occasione per superare una limitazione degli attuali strumenti di gestione dei documenti e del catalogo: oggi le informazioni sul patrimonio posseduto sono gestite secondo gli standard ISBD (CM) attraverso un applicativo web, ma questo non consente la ricerca mediante mappa che il Laboratorio ritiene, invece, sia molto utile agli utenti. Il Laboratorio aveva l'obbligo di sostituire alcuni cataloghi online (che consentivano anche la distribuzione della copia digitale dei documenti) realizzati per parti del patrimonio (foto aeree, CTR raster) con tecnologie, purtroppo, non più supportate (Adobe Flash/Flex).

Era necessario proceduralizzare l'intero processo di gestione dell'informazione: dalla realizzazione della copia digitale, alla individuazione dell'estensione geografica, al popolamento del catalogo online con geometrie e attributi, alla distribuzione della copia digitale agli utenti.

## 3. La soluzione

La soluzione adottata coniuga la necessità di sperimentare tecnologie differenti e contemporaneamente quella di definire una procedura "standardizzata" per organizzare le principali attività di gestione del dato.

10 – 14 maggio

CONFERENZA  
ESRI ITALIA  
2021  
DIGITAL WEEK

Il progetto prevede di realizzare applicazioni specifiche per i principali “fondi” che costituiscono il patrimonio: le foto aeree, le CTR raster, la cartografia storica, i rilievi edilizi, le fotografie di edifici e spazi pubblici, ecc.

In generale la soluzione è schematizzabile nel modo seguente:

- per ciascuno dei “fondi” viene realizzato uno specifico database spaziale (realizzato con un feature layer di ArcGIS online che contiene geometrie e attributi utili alla consultazione) che costituisce il catalogo e viene identificato uno spazio nel quale caricare le copie digitali dei documenti;
- il database spaziale viene gestito attraverso un progetto di ArcGIS Pro per il popolamento e l’aggiornamento della base di dati;
- una o più applicazioni webGIS consentono agli utenti di consultare una vista del database spaziale;
- un’applicazione gestisce, quando consentito, la distribuzione delle copie digitali agli utenti.

La logica del sistema è più facile da comprendere se si distinguono le funzionalità di back office da quelle di consultazione del catalogo da parte degli utenti.

Visto dal lato back office, quello della costruzione e manutenzione delle basi di dati, il sistema appare molto semplice.

Per ogni “fondo” è stato realizzato un feature layer hosted su ArcGIS online, il servizio è accessibile in editing per il gruppo di operatori che si occupano del “mantenimento” delle informazioni. Le geometrie sono di tipo puntuale o areale, a seconda delle caratteristiche del fondo: le geometrie areali sono utilizzate per rappresentare l’estensione di documenti di tipo cartografico, quelle puntuali per rappresentare l’ubicazione di rilievi o foto di edifici.

Gli operatori interagiscono con il servizio attraverso progetti di ArcGIS Pro definiti appositamente per facilitare le operazioni di aggiunta o modifica delle geometrie e per quelle di modifica degli attributi.

Successivamente gli operatori caricano su un file server la copia digitale dei documenti e popolano un database che contiene il catalogo delle copie digitali. Il progetto utilizza contemporaneamente file server diversi, sono macchine virtuali di tipo Windows o Linux nei quali sono installati ambienti di tipo WAMP/LAMP che consentono l’accesso agli archivi (via Apache o Microsoft Internet Information Services), la gestione del catalogo delle copie digitali (con database MySQL) e l’esecuzione di operazioni di gestione dei flussi di comunicazione e manipolazione delle copie digitali (tramite script PHP).

Visto dal lato front-office, quello degli utilizzatori, il sistema appare un po’ più articolato.

In questo caso il catalogo dei documenti è costituito da un view layer (in sola lettura) del feature layer hosted, uno per ciascuno dei “fondi”. Il view layer è messo a disposizione dell’utente attraverso mappe di ArcGIS online e applicazioni di tipo diverso. Per ogni “fondo” sono state sperimentate soluzioni differenti: le applicazioni già operative sono state realizzate con Web AppBuilder, Web AppBuilder Developer Edition, ArcGIS Experience Builder, ArcGIS StoryMaps, in alcuni casi mettendo assieme i diversi ambienti.

L’accesso da parte degli utenti alle copie digitali, invece, avviene sempre allo stesso modo: nella mappa di ArcGIS online viene utilizzata la finestra di popup che, oltre a riportare una serie di informazioni relative all’oggetto selezionato, presenta un link costruito “al volo” utilizzando espressioni ArcGIS Arcade che vanno a leggere alcuni attributi degli oggetti del view layer. Tale link contiene i parametri necessari per eseguire sul server Linux uno script in linguaggio PHP che dà inizio alla procedura di download.

Un database Mysql su piattaforma Linux mantiene il catalogo delle copie digitali e registra le informazioni riguardanti le richieste di download. Questo DB viene regolarmente aggiornato dagli operatori non appena si rendono disponibili per la distribuzione nuove copie digitali. Le informazioni registrate sul DB consentono di trattare in modo specifico le diverse tipologie di documenti e, in particolare, il controllo sugli utenti autorizzati al download e l’eventuale necessità di elaborazioni preventive (inserimento “al volo” di un watermark nell’immagine da scaricare).

La Figura 1 illustra l’architettura del Sistema.

Sulla piattaforma ArcGIS online si trovano il feature service e la web map sulla quale sono state sviluppate le applicazioni per la ricerca e la richiesta dei documenti.

Sul DB server (nel nostro caso corrisponde con il Web server) si trova il database con la struttura dati che consente di gestire le operazioni di aggiornamento e ricerca dei documenti oltre alla memorizzazione dei dati statistici sulle operazioni di download.

Sul server Dati sono memorizzati i file con le immagini predisposti per il download.

Sul Web server, fulcro del sistema di download, si trova il software (scripts PHP) a cui è affidato il compito di gestire tutte le fasi della procedura di scaricamento dei documenti.

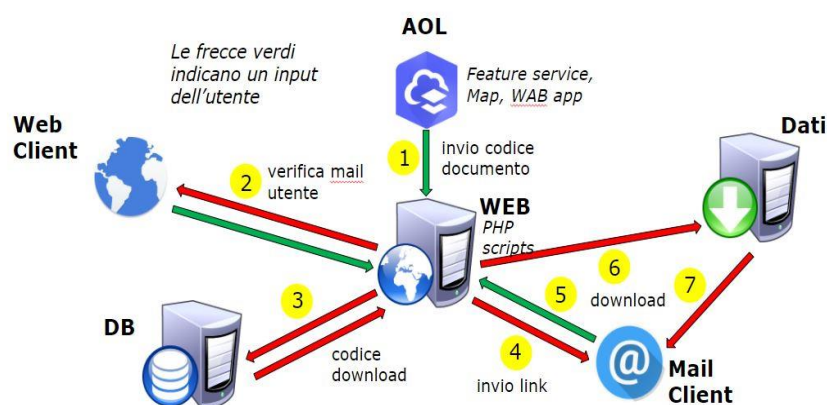


Figura 1. L'architettura del Sistema:dalla ricerca e selezione al download del documento

Di seguito sono brevemente descritte le varie fasi del percorso completo che vede interagire l'utente con le applicazioni software:

- l'utente si connette all'applicazione che gestisce la ricerca dei documenti di suo interesse ed effettua la selezione dell'immagine tramite gli strumenti di ricerca disponibili;
- la finestra di popup relativa al documento ricercato, riporta alcune informazioni tra le quali uno o più link che, quando cliccati, attivano la procedura di download;
- il passaggio successivo è la validazione dell'indirizzo e-mail del richiedente; alcune tipologie di documenti possono essere inviate esclusivamente agli appartenenti alla comunità luav, studenti, docenti, personale tecnico amministrativo, mentre altre sono a disposizione di chiunque ne richieda il download;
- contestualmente alla verifica dell'indirizzo e-mail viene effettuato il controllo sul tipo di immagine richiesta e, se necessario, viene apposto un watermark;
- per ciascun download richiesto viene creato un codice univoco non ripetibile associato all'immagine da scaricare e, se tutti i controlli sono superati, all'utente viene inviata una mail con il link per effettuare il download.
- l'ultimo passaggio a carico dell'utente è quello di attivare la procedura di download facendo clic sul link presente nell'email ricevuta.

Per la distribuzione delle immagini della cartografia IGM, è stata scritta un'apposita procedura per l'inserimento di un watermark specifico per ciascun documento in download. Le modalità di "scrittura" del watermark sono gestite tramite parametri (testo, posizione, dimensione, colore, ecc.) registrati su una tabella del DB e personalizzabili per ciascuna tipologia di immagini.

#### 4. Il cambiamento

La scelta di quali cataloghi realizzare prioritariamente è stata dettata, non solo dalla necessità di rendere nuovamente disponibili all'utenza strumenti online che consentono la consultazione di documenti non altrimenti ricercabili attraverso l'utilizzo di altri sistemi pur specializzati (quali ad esempio OPAC, cataloghi cartacei ecc.), ma anche dalla volontà di sperimentare soluzioni diverse da poter declinare in base alle diverse esigenze.

In questa prima fase del progetto i cataloghi realizzati sono stati innanzitutto il *Catalogo delle foto aeree*. (Figura 2). Lo strumento scelto per gestire le circa 80.000 immagini è stato ArcGIS Web AppBuilder nella versione developer. Per gestire invece gli oltre 10.000 documenti relativi alla *Carta Tecnica Regionale del Veneto* (Figura 3) in formato raster si è preferito utilizzare sempre Web AppBuilder ma nella sua versione base.

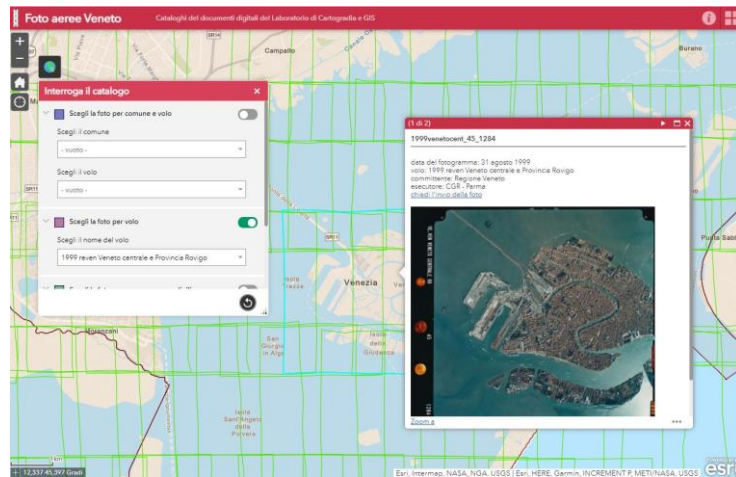


Figura 2. L'interfaccia del Catalogo delle Foto Aeree del Veneto

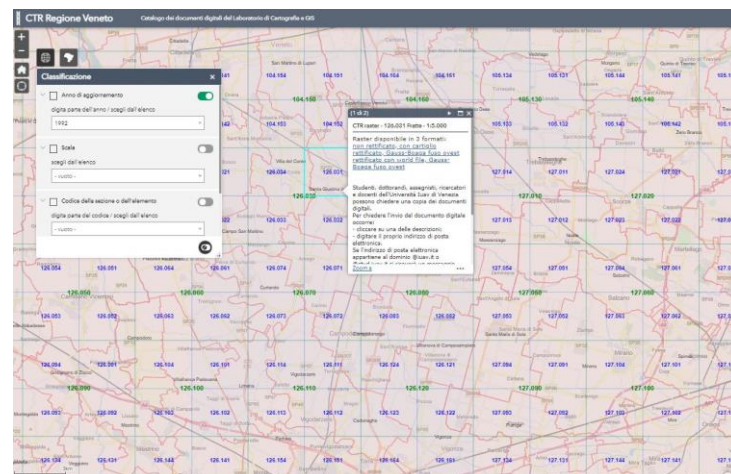


Figura 3. L'interfaccia del Catalogo della CTR del Veneto

Per realizzare l'applicazione dei cataloghi dei *Catasti storici storici della provincia di Venezia* (6.000 documenti che con le successive integrazioni arriveranno a oltre 7.600 unità), si è utilizzata una soluzione

10 – 14 maggio

CONFERENZA  
ESRI ITALIA  
**2021**  
DIGITAL WEEK

integrata di due applicazioni: per i tre cataloghi dei catasti storici (Napoleonico, Austriaco, Austro-Italiano) si è utilizzato ArcGIS Experience Builder; i tre cataloghi sono stati poi integrati in una Story Map che gestisce la scelta e il passaggio tra le tre diverse epoche storiche (Figura 4).

Infine, sia per il catalogo del *Fondo fotografico Ferruzzi* (archivio di foto storiche d'epoca che consiste in questa prima fase di 350 immagini, che saranno integrate dalla prossima ulteriore digitalizzazione del fondo, Figura 5), che per il progetto *Architettura nel Triveneto dal 1945* (Figura 6) la scelta dello strumento di consultazione online è andata su Web AppBuilder base.

Nel corso dei prossimi anni dovranno essere realizzati altri cataloghi per consistenti fondi documentali tra cui un'applicazione che gestirà la consultazione degli elaborati grafici appartenenti al fondo dei rilievi edilizi, che consiste in circa 25.000 riproduzioni digitali di disegni che provengono dai corsi di rilievo e restauro dello luav realizzati tra la fine degli anni '50 e i primi anni '90.

Altri cataloghi saranno dedicati alle cartografie dell'Istituto Geografico Militare in diverse scale e serie (circa 12.000 documenti), e un catalogo di cartografie storiche (4000 documenti). Il catalogo dedicato alle cartografie IGM verrà realizzato non appena sarà operativa la convenzione che è in corso di sottoscrizione, e costituisce l'unico strumento che consente la distribuzione di copie digitali, seppure a risoluzione ridotta

ed a un gruppo limitato di utenti. Ci pare un segnale estremamente interessante delle trasformazioni in corso degli orientamenti culturali delle istituzioni pubbliche.

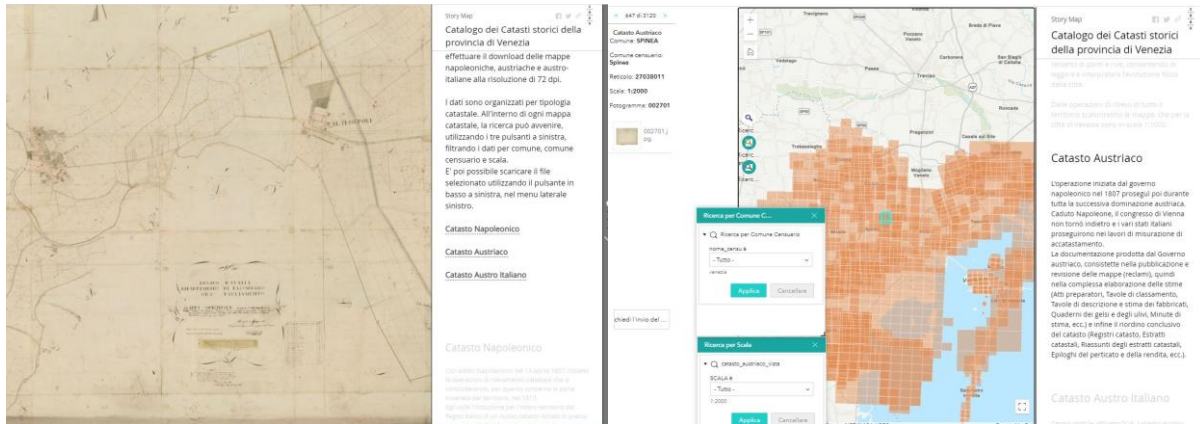


Figura 4. L'interfaccia del Catalogo dei Catasti storici della provincial di Venezia

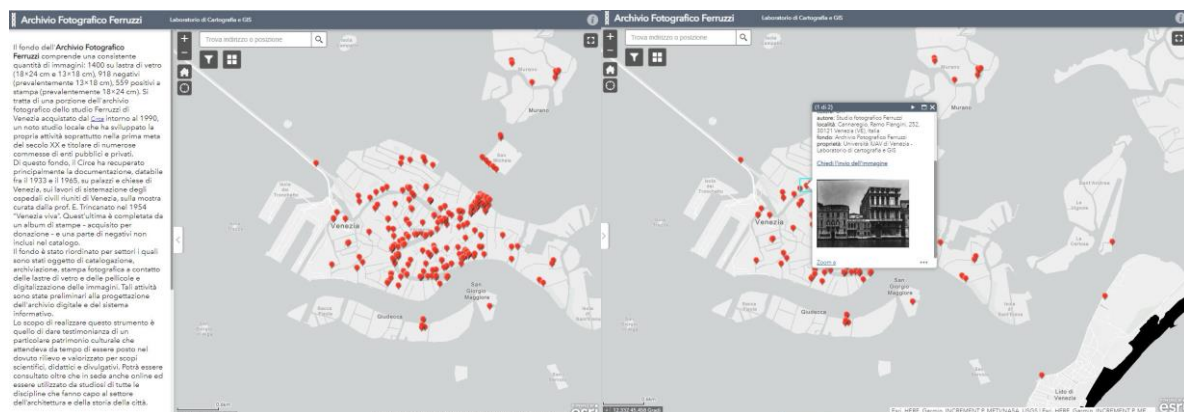


Figura 5. L'interfaccia del Catalogo dell'Archivio Fotografico Ferruzzi

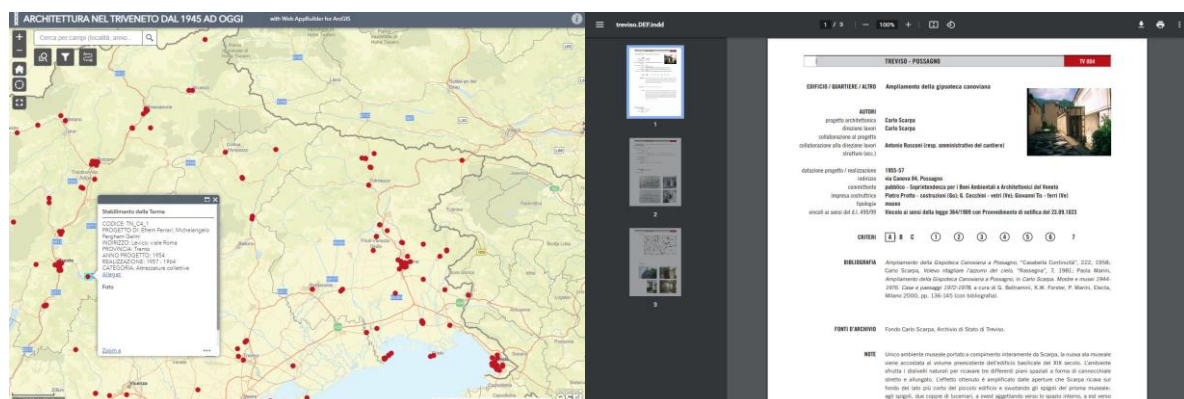


Figura 6. L'interfaccia del Catalogo delle Architetture del Triveneto dal 1945 ad oggi

Infine è allo studio la costruzione di un metacatalogo che dovrà contenere e gestire l'accesso alle varie applicazioni realizzate.



## **Ringraziamenti**

Si ringrazia la studentessa Chiara Cortivo che, durante l'attività di tirocinio svolta presso il Laboratorio di Cartografia e GIS, ha contribuito allo sviluppo dell'applicazione per il Catalogo delle Architetture del Triveneto.