



5G a prova di museo. Il progetto 5G-TOURS a Palazzo Madama

Anna Follo, Elena Deambrogio

5G-TOURS è l'acronimo di un titolo decisamente meno facile da memorizzare: *SmarT mObility, media and e-health for toURists and citizenS*. Nella dicitura estesa alcune parole chiave, *media* e *tourists and citizens*, danno un'indicazione di massima sul lavoro svolto, ma una premessa sull'origine del progetto è doverosa per contestualizzare la partecipazione di Palazzo Madama e della GAM.

5G-TOURS è stato sovvenzionato nell'ambito del bando dell'Unione Europea Horizon2020, il programma di finanziamento della ricerca e dell'innovazione dell'UE dal 2014 al 2020 con un budget complessivo di quasi ottanta miliardi di euro. Nelle linee guida del programma, la ricerca e sviluppo sulle reti 5G erano indicate come asse strategico, di conseguenza il progetto 5G-TOURS è stato modulato sulla visione europea del 5G come strumento per abilitare le industrie verticali¹ all'implementazione commerciale con casi d'uso innovativi in grado di dimostrare come una stessa infrastruttura tecnologica fosse in grado di supportare contemporaneamente sperimentazione molto diverse tra di loro. L'obiettivo strategico di 5G-TOURS è stato dunque quello di dimostrare come diverse applicazioni della tecnologia 5G possano migliorare la vita in ambito urbano per cittadini e turisti, rendendo le città più attraenti da visitare, più efficienti in termini di mobilità e più sicure per tutti.

Il consorzio costituito per il progetto ha coinvolto ventisette enti, tra cui Ericsson (capofila di progetto), Samsung, Atos, TIM, Orange, Nokia, LiveU, RAI, Comune di Torino, Universidad Carlos III de Madrid, Istituto Italiano di Tecnologia e molti altri; per raggiungere l'obiettivo finale di portare le implementazioni 5G a un uso reale sono state definiti tre scenari principali implementati in diverse località europee: i casi d'uso relativi all'efficientamento della mobilità urbana sono stati sviluppati ad Atene, quelli sulla

sicurezza a Rennes e quelli sulla città turistica a Torino. Ad Atene e Rennes i test sono stati concentrati rispettivamente in ambito aeroportuale e ospedaliero, sperimentando come rendere la logistica aeroportuale più efficiente per gli operatori e per l'utenza finale e come garantire una migliore assistenza sanitaria in tutte le fasi di un incidente, dal monitoraggio in ambulanza fino alla diagnosi e al tempestivo intervento chirurgico. A Torino si è invece lavorato sulla città turistica, con l'idea di offrire ai visitatori di musei e attrazioni all'aperto applicazioni basate sul 5G per migliorare la loro esperienza durante la visita della città. Fondazione Torino Musei è stata coinvolta come terza parte del Comune, dal momento che gestisce e valorizza le collezioni civiche della città di Torino: le prime collaborazioni informali sono iniziate nel 2018, quando il consorzio stava scrivendo il progetto da sottoporre al vaglio dell'Unione Europea, mentre il progetto è ufficialmente partito il 1° giugno 2019 per concludersi il 31 luglio 2022. Fondazione Torino Musei è stata coinvolta dal principio con il compito di elaborare una serie di possibili scenari per i casi di utilizzo e vagliare con i partner tecnici quali delle richieste sarebbero state realisticamente implementabili nei tre anni di progetto. *In primis*, però, è stato necessario definire su quali dei tre musei saremmo intervenuti, dal momento che uno dei requisiti di progetto era la copertura con il segnale 5G non solo interna, alla quale si sarebbe provveduto in itinere, ma anche all'esterno degli edifici coinvolti nei test. In piazza Castello a Torino è già presente una potente antenna 5G che copre tutta l'area antistante Palazzo Madama, la GAM è vicina all'area di OGR/Politecnico di Torino dove la copertura era già stata implementata per precedenti sperimentazioni, l'area del Quadrilatero Romano, che ospita il MAO, non è invece non coperta dal segnale 5G, quin-



di il progetto 5G-TOURS si è concentrato su Palazzo Madama e GAM. Le idee e le proposte iniziali, abbozzate già a partire da luglio 2019, sono state oggetto di un lungo percorso di negoziazione con i partner tecnologici per conciliare le necessità e richieste del museo con le competenze di sviluppo interne al consorzio: questa fase di scambi intensi è stata molto interessante, anche se a tratti complessa, per tutte le parti coinvolte, perché ha consentito a realtà molto diverse e lontane di lavorare su un terreno comune, competenza che di sicuro andrà sviluppata negli anni a venire.

Prima di passare alla descrizione dei casi d'uso implementati a Palazzo Madama, è importante sottolineare come un progetto con una spiccata componente digitale abbia comunque bisogno di poggiarsi su una massiccia infrastruttura analogica. Rendere disponibile la connettività 5G all'interno del museo ha significato studiare come far correre cavi di alimentazione e di rete sui diversi piani del museo per alimentare le antenne 5G e, soprattutto, come mimetizzare l'infrastruttura di rete nelle sale auliche del museo. In questa fase la stretta collaborazione tra



1. Il personale RAI mentre effettua scansioni 3D della collezione di ceramiche di Palazzo Madama

2. Schermata dall'app sviluppata da Athos, dove il pubblico può visualizzare i modelli 3D della collezione di ceramiche

museo, Ericsson, Comune di Torino e Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Torino ha permesso di raggiungere una soluzione rispettosa degli ambienti di Palazzo Madama, andando a mimetizzare le componenti tecnologiche negli arredi di sala del museo e utilizzando strutture e materiali che garantissero una connettività ottimale. Pur con declinazioni diverse, i casi di studio a Palazzo Madama e alla GAM sono stati sviluppati in tre ambiti:

- esperienza di visita aumentata;
- sicurezza e monitoraggio ambientale (solo a Palazzo Madama);
- telepresenza;
- robotica in museo.

L'esperienza di visita aumentata a Palazzo Madama è stata sviluppata in collaborazione con TIM, Atos, RAI e Samsung per realizzare un'app di visita e un gioco in *virtual reality*. L'app di visita sviluppata da Atos prevedeva un tour del primo e del secondo piano focalizzato sugli oggetti che normalmente sono solo parzialmente fruibili dal pubblico per ragioni conservative, come i mobili e le collezioni ceramiche. RAI ha realizzato per il museo dei modelli 3D di alcuni mobili esposti al piano mobile e di una selezione di opere esposte al secondo piano che hanno permesso al pubblico di visualizzare la *consolle* di Prinotto e alcune opere di Piffetti esposte in Sala Quattro Stagioni e in Camera di Madama Reale anche nei loro aspetti funzionali, con la possibilità di vedere il mobile con ante, cassetti e ribaltine aperte. Allo stesso modo, i modelli 3D di opere della collezione ceramica hanno dato al pubblico la possibilità di interagire in modo inusuale con gli oggetti che per la loro fragilità sono sempre esposti in teca e quindi apprezzabili da un solo punto di vista; la possibilità di ruotare il modello 3D ha



3. L'esperienza di gioco VR, progettata con Samsung, installata in museo per le giornate di test con il pubblico

permesso ai visitatori di visualizzare diversi lati delle opere, apprezzando così tutti i dettagli decorativi (fig. 1-2). I modelli 3D degli oggetti d'arte decorativa, erano corredati di una breve scheda pop-up con informazioni sulle opere. In questo caso d'uso, la rete 5G era fondamentale per permettere a molti utenti di fruire in contemporanea di file estremamente pesanti come i modelli 3D. All'app era agganciato anche un sistema di sensoristica ambientale sviluppato da TIM per uso interno al museo come parte della sperimentazione su sicurezza e monitoraggio ambientale. Beacon e sensori di temperatura e vibrazione collegati all'app hanno reso disponibili al personale del museo informazioni sull'affollamento delle sale per studiare il flusso di pubblico e monitorare le variazioni di temperatura all'interno delle sale. Inoltre un sensore installato nell'area esterna del museo (una delle torri non accessibili al pubblico) ha trasmesso per il periodo di sperimentazioni informazioni sulla qualità dell'aria. L'esperienza di *virtual reality* è stata sviluppata in collaborazione con Samsung. Non avendo all'interno del consorzio una realtà specialista in *gamification*, abbiamo preferito partire da una struttura semplice, quella del gioco di memoria, perché requisito fondamentale dell'esperienza era la semplicità e velocità, visto che la realtà virtuale è ancora un'esperienza nuova o non abituale per molte

persone. RAI ha realizzato un modello 3D di Camera delle Guardie, al visitatore era dato un tempo prestabilito per studiare la sala (e anche per familiarizzare con visore e *controller* VR), dopodiché i quadri cadevano dalle pareti e obiettivo del gioco era ripristinare l'ambiente nel minor tempo possibile (fig. 3).

L'esperienza di telepresenza è stata sviluppata in collaborazione con TIM con obiettivo sia di valorizzazione del patrimonio sia di vigilanza e sicurezza (fig. 4- 5). Attraverso il robot per teleconferenza Double3 di Double Robotics, già disponibile a livello commerciale, è stato possibile organizzare delle visite in remoto all'area archeologica di epoca romana del museo, non aperta al pubblico per problemi di sicurezza e accessibilità. All'uscita del museo era allestita una stazione dove uno schermo mostrava quanto ripreso in diretta dal robot, pilotato in remoto da un operatore di TIM, mentre il personale del museo guidava il pubblico in un breve tour sulla storia della Porta Decumana, sulle cui rovine sorge l'attuale palazzo, e i lavori di recupero ottocenteschi di quest'area archeologica, normalmente visibili solo dall'alto, attraverso il pavimento vetrato della Corte Medievale.

Allo stesso modo, il personale addetto alla vigilanza di Palazzo Madama è stato formato per pilotare il robot, perché il caso d'uso sulla sicurezza prevedeva l'impiego di Double3 anche



4. Il robot per teleconferenza DoubleTree nei sotterranei di Palazzo Madama durante i test con il pubblico dell'esperienza di visita guidata remota, in collaborazione con TIM



5. Ulteriore applicazione del robot per telepresenza per le attività di vigilanza e controllo: dalla *control room* di Palazzo Madama gli operatori pattugliano in remoto le sale del museo durante gli orari di chiusura

6. Il robot umanoide R1 dell'Istituto Italiano di Tecnologia di Genova mentre guida una visita alla collezione di ceramiche

come supporto alle attività di vigilanza durante l'orario di chiusura del museo.

L'ultimo caso di studio è stato sviluppato in collaborazione con l'IIT, Istituto Italiano di Tecnologia di Genova, per testare in museo applicazioni di robotica (fig. 6). Nello specifico, il robot umanoide R1 dell'IIT è stato reclutato per guidare un breve tour sulla collezione di ceramiche al secondo piano. Dal momento che il grado di autonomia di R1 è ancora abbastanza limitato, è stato progettato un tour breve, focalizzato sui pezzi più rilevanti della collezione. L'alberatura del discorso è stata standardizzata con un'introduzione generale sull'oggetto, seguita da alcuni approfondimenti su tecniche e periodo storico che i visitatori potevano attivare a loro discrezione durante il tour. L'esperienza con il robot non è mai stata pensata né progettata per sostituirsi alla presenza umana, ma come ulteriore modalità di attivazione per stimolare l'interazione del pubblico con le opere del museo. I casi di studio sono stati sperimentati in museo a più riprese e i test sono stati aperti al pubblico nella primavera 2022. Fatto salvo il test sull'app, organizzato su inviti, gli altri casi d'uso sono stati fruibili liberamente dai visitatori.

L'app di Atos è stata testata attraverso dei *focus group* organizzati in collaborazione con Abbonamento Musei Torino+Piemonte per due ragioni: da un lato si trattava del caso d'utilizzo più lungo da provare e quindi richiedeva maggiore ingaggio da parte dei visitatori, inoltre era necessario utilizzare un telefono cellulare 5G di ultima generazione per il funzionamento corretto della App, terminali che ha messo a disposizione Samsung e che il museo ha prestato ai partecipanti.

Per il gioco VR e la visita guidata all'area archeologica sono invece state installate delle stazioni all'uscita del museo in un'area accessibile al pubblico senza bisogno di dotarsi di biglietto d'ingresso. L'esperienza VR è stata particolarmente apprezzata dal pubblico più giovane, anche per la curiosità di testare l'utilizzo di visore VR e *controller*, mentre la visita remota ha interessato in modo trasversale tutte le fasce di pubblico, anche grazie al fatto che l'esperienza fosse mediata da una guida umana in grado di spiegare ai visitatori il percorso fatto dal robot. Le visite guidate in collaborazione con IIT sono state molto apprezzate soprattutto per la curiosità suscitata dal vedere R1 nelle sale del mu-



seo: la possibilità di approfondire e migliorare l'interazione verbale tra robot e pubblico e la sua autonomia di navigazione nello spazio saranno infatti oggetto di un nuovo progetto europeo avviato a ottobre 2022.

Ma il 5G è davvero a prova di museo? Sicuramente la partecipazione a progetti così strutturati dà al museo la possibilità di confrontarsi con realtà e partner che altrimenti sarebbe difficile coinvolgere; anche se purtroppo è difficile dare continuità a questo tipo di sperimentazioni, sono un banco di prova interessante per testare le capacità del museo di adattarsi a nuovi scenari per intercettare esigenze di fruizione che, pur non essendo ancora attivamente richieste dal pubblico, potrebbero diventare nel giro di pochi anni oggetto di aspettative concrete da parte dei visitatori. In quest'ottica, è quindi strategico per il museo iniziare a capire come progettare e mettere a regime quelle che nell'aggiornamento ICOM della definizione di museo sono indicate come "esperienze diversificate per l'educazione, il piacere, la riflessione e la condivisione di conoscenze"²: esperienze che sempre di più integreranno componenti digitali.

NOTE

¹ La documentazione di Horizon 2020 definisce come industrie verticali (*verticals*) tutte le realtà pubbliche e private potenzialmente interessate ai nuovi servizi resi disponibili dall'innovazione tecnologica sull'infrastruttura.

² "A museum is a not-for-profit, permanent institution in the service of society that researches, collects, conserves, interprets and exhibits tangible and intangible heritage. Open to the public, accessible and inclusive, museums foster diversity and sustainability. They operate and communicate ethically, professionally and with the participation of communities, offering varied experiences for education, enjoyment, reflection and knowledge sharing".

³ ICOM, "Museum Definition", *icom.museum*, <https://icom.museum/en/resources/standards-guidelines/museum-definition/>, visitato il 13 gennaio 2023.