

Conferenza Esri Italia 2021 – Digital Week

***Digital Twin* per Città / Comunità Smart in Italia: “predisponiamo il tavolo”**

Fulvio Ananasso, Sergio Farruggia, Flavia Marzano

Stati Generali dell’Innovazione, <https://www.statigeneralinnovazione.it/online/>

Abstract

I primi progetti di *Digital Twin* applicati alle città sono stati avviati negli ultimi anni dello scorso decennio. Un numero crescente di PA locali italiane guarderà con interesse alla “copia virtuale” del proprio territorio, per perseguire la risoluzione dei problemi della propria comunità in sintonia con i goal dell’Agenda ONU 2030 per lo Sviluppo Sostenibile.

La relazione intende illustrare le iniziative pubbliche promosse da **Stati Generali dell’Innovazione** (SGI) al fine di preparare con modalità inclusive condizioni favorevoli per la diffusione degli *Urban Digital Twin* in Italia.

La comparsa degli *Urban Digital Twin* è inoltre l’occasione favorevole per **incoraggiare l’alfabetizzazione spaziale** (*spatial literacy*) e **sostenere lo sviluppo delle competenze geo-digitali**.

Parole chiave *Smart City/Community, Urban Digital Twin, Sviluppo Sostenibile, Competenze geo-digitali*

Introduzione

Il *Digital Twin*, copia digitale di un manufatto o di un processo, è l’interpretazione più recente ed evoluta della modellistica digitale. La disponibilità di molteplici tecnologie sempre più potenti e la loro convergenza in un’unica piattaforma in simbiosi con le strutture e gli apparati fisici, sono stati i fondamenti che hanno indotto a identificare il *Digital Twin* come una delle principali tendenze tecnologiche strategiche del prossimo futuro.

10 – 14 maggio

CONFERENZA
ESRI ITALIA
2021
DIGITAL WEEK

Il Digital Twin di una città è la sua copia fedele, nel mondo virtuale. Esso viene applicato al contesto urbano, grazie ai progressi ottenuti nel campo delle **tecnologie geospaziali**¹, specificatamente della **modellazione digitale tridimensionale (3D) della città**. Una volta realizzato il modello digitale della città (*City Model*) ad esso sono aggregati i *digital twin* dei sistemi destinati alla gestione della *smart city*, quali quelli riguardanti: (i) gli edifici intelligenti, (ii) le infrastrutture dedicate alla mobilità di persone e beni, (iii) le reti energetiche, di TLC e di distribuzione delle risorse idriche.

L'ecosistema digitale risultante consente ai portatori d'interesse della *Smart City* –pubblici, privati e della società civile– di:

seguire il comportamento della città reale e monitorarne l'evoluzione;

¹ L'insieme di tecnologie informatiche specialistiche che supportano l'acquisizione, la gestione, l'analisi e la visualizzazione di dati territoriali (o geografici). Sono, ad esempio, t. geospaziali quelle relative alla geolocalizzazione e tracciabilità, all'elaborazione dati geografici, all'analisi di immagini satellitari, alle rilevazioni topografiche, ecc.

Conferenza Esri Italia 2021 – Digital Week

pianificare e sviluppare progetti, osservando preventivamente gli effetti della loro attuazione sulla sua “gemella”;
 anticipare eventuali problematiche ed eseguire azioni correttive, prevenendo così l’insorgere di criticità.

Lo schema della seguente figura descrive concettualmente l’abbinamento tra sistema fisico della città e il suo sistema virtuale; le connessioni evidenziano i flussi di dati/informazioni tra le due entità accoppiate.

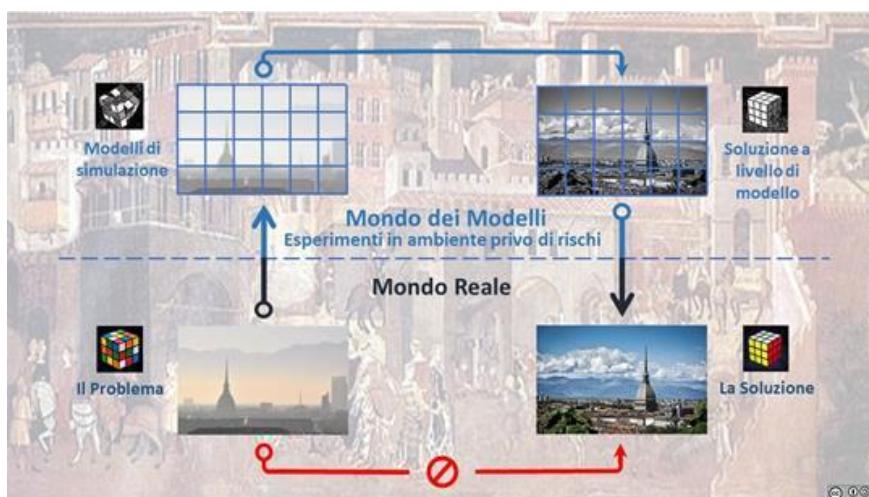


Figura 1. Schema concettuale del *Digital Twin* per la *Smart City*

Oltre ad essere applicato alla componente inanimata della città, il concetto “gemello digitale” è esteso anche agli esseri umani, cioè **ai soggetti della città/territorio**: presi in esame sia come appartenenti a comunità o gruppi, sia come singoli individui.

L’infusione della vita (digitale) nel modello digitale urbano comprende che siano fruibili i dati riguardanti i suoi abitanti, dagli stessi resi disponibili, necessari per modellare i comportamenti e poterli quindi anche prevedere.

Il Digital Twin è applicato a diverse scale: può riguardare una specifica area del territorio urbano, la città nel suo complesso (a prescindere dalla sua dimensione), un’estensione comprendente aree rurali, così come sono realizzati progetti riferiti all’intera nazione [1, 2].

Infine, è di grande importanza l’ambizioso programma avviato dalla Commissione Europea per realizzare il gemello digitale del nostro Pianeta: l’iniziativa, chiamata [Destination Earth](#)

(DestinE), realizzerà un modello ad altissima precisione della Terra, che potrà essere impiegato per monitorare e simulare fenomeni sia naturali, sia di origine antropica, nonché per sviluppare scenari e studiarne gli effetti per perseguire lo sviluppo sostenibile. Naturalmente, è previsto che questo sofisticato gemello digitale interagisca con gli *Urban Digital Twin*.

Gli *Urban Digital Twin* in ambito internazionale

Le comunità urbane -a livello mondiale- che si sono dotate di repliche digitali del proprio territorio sono già numerose e il loro numero crescerà rapidamente nel prossimo futuro.

Le istituzioni di queste città pionieristiche stanno affrontando molteplici problematiche, riguardanti principalmente [3]:

Conferenza Esri Italia 2021 – Digital Week

- i. la complessità della modellazione della realtà urbana, indotta anche dalla **necessità di stabilire e adottare *standard*** essenziali per consentire l'interoperabilità dei sistemi, dei dati e dei servizi;
- ii. le difficoltà dovute all'**assenza di esperienze pregresse cui riferirsi**, che si riflette in mancanza di sensibilità nella comprensione dei benefici – economici, sociali e ambientali; in altri termini, nasce l'esigenza di definire appropriate metriche di valutazione con cui stabilire gli effetti degli investimenti.

La prospettiva che sostiene questi percorsi sfidanti è riconosciuta **nell'attitudine e disponibilità al cambiamento culturale e nella propensione a favorirne un'ampia diffusione negli ambienti sociali, sia fisici, sia virtuali**. Mentre si opera per gestire il presente, in contemporanea queste città si interrogano sui possibili stili di vita e sulle esigenze dei suoi cittadini con un orizzonte di 20-30 anni.

È infatti maturata la consapevolezza che occorre abbandonare il punto di vista della città come la si vede oggi e la si conosce dall'esperienza della storia. Una piattaforma o un ecosistema digitale progettato seguendo questo approccio non potrebbe corrispondere alle aspettative delle città del futuro. **Nel 2050 la maggior parte delle persone vivrà ampiamente nella realtà digitale, interconnessa con qualunque cosa si possa immaginare.**

Approfondendo le potenzialità offerte da un gemello digitale urbano, queste istituzioni all'avanguardia stanno sperimentando quindi la difficoltà a formulare ipotesi plausibili su come la realtà futura si relazionerà al modo in cui vivranno le persone. D'altro canto, la consapevolezza di tale limite è riconosciuta come la chiave di volta, **l'approccio corretto per cercare di anticipare l'avvenire.**

Urban Digital Twin e Sviluppo Sostenibile

L'**Alleanza nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (ASviS)**, insieme a Urban@it², si è impegnata sin dalla sua costituzione nel 2016 nell'individuazione di precisi traguardi quantitativi per ciascun obiettivo e per i principali sotto obiettivi dell'*Agenda ONU 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*, riferiti alle aree urbane, con l'indicazione delle azioni necessarie per raggiungerli.

Già nel documento “[L’Agenda urbana per lo sviluppo sostenibile](#)” (2018), ASviS ha richiamato –in un quadro necessariamente dinamico dello schema degli indicatori per gli SDGs– l’attenzione sull’importanza dei **dati geospaziali**, in quanto (pag. 10):

- consentono di elaborare informazioni fondamentali per gestire la crescente complessità dei processi urbani, aiutando a comprenderne la genesi e governarne l’evoluzione;
- rappresentano a livello urbano la fonte di maggior dettaglio e disaggregazione, la più appropriata per valorizzare i contributi delle tecnologie sensoristiche per l’analisi dei fenomeni naturali e dell’uomo.

Viene quindi previsto un crescente impiego dei dati geospaziali relativi al contesto urbano, per l’elaborazione di indicatori in grado di monitorare lo sviluppo delle città, migliorando la capacità della comunità urbana di gestire il territorio in modo mirato per affrontare le sfide della sostenibilità.

[2Centro nazionale di studi per le politiche urbane](#)

Conferenza Esri Italia 2021 – Digital Week

Cogliendo tale esigenza, il primo [Rapporto](#) (luglio 2019) della citata **Agenda Urbana** ha introdotto specifici obiettivi riguardanti le **Infrastrutture Geospaziali** con riferimento al *Sustainable Development Goal* (SDG) 9 dell’Agenda ONU 2030 (Imprese, innovazione e infrastrutture). Lo stesso Rapporto raccomanda alcune azioni necessarie per conseguire tali risultati entro il 2030.

Infine, occorre evidenziare che nel recente **Rapporto** (Dicembre 2020) “[I Territori e gli obiettivi di sviluppo sostenibile](#)” ASviS ha inserito una specifica proposta riguardante il tema degli *Urban Digital Twin*: “**Occorre stimolare l’utilizzo delle tecnologie geospaziali per città e territori anche per costruire gemelli digitali (*digital twin*) per lo sviluppo di esperienze di Smart cities and communities**”³.

Le iniziative di SGI rivolte agli *Urban Digital Twin*

Il Manifesto 2SÌ “Sostenibilità, Innovazione e Social Innovation”

Stati Generali dell’Innovazione (SGI) ha affrontato il tema degli *Urban Digital Twin* in occasione della predisposizione del [Manifesto 2SÌ “Sostenibilità, Innovazione e Social Innovation”](#), una proposta di linee programmatiche in sintonia con gli obiettivi dell’Agenda 2030 dell’ONU per lo sviluppo sostenibile, rivolto alle Regioni e ai Comuni in cui si sono svolte le elezioni amministrative del 2020. Il sesto punto di questo Manifesto, intitolato appunto “**Digital Twin per città/comunità smart**”, richiama e articola le raccomandazioni espresse nel citato primo **Rapporto dell’Agenda Urbana per lo Sviluppo sostenibile di ASviS**, suggerendo ai potenziali futuri amministratori pubblici alcune azioni da porre in atto per far sì che la propria collettività sia preparata quando vorrà fare ricorso a questa forma estremamente raffinata della modellistica digitale.

I rappresentanti della società civile che hanno partecipato alla stesura del **Manifesto 2SÌ** per questo tema (incontro pubblico svoltosi il [19 febbraio 2020](#)), hanno orientato l’attenzione sulle possibili criticità riferite al contesto nazionale che potrebbero penalizzare e ritardare l’implementazione dei *Digital Twin* nelle città e nei territori del nostro Paese.

In particolare, due *handicap* specifici per i gemelli digitali urbani riguardano:

1. l’insufficiente disponibilità di *City Model*, requisito indispensabile per costruire un proprio *Digital Twin*;

2. l'esigenza di identificare modelli *Digital Twin* adeguati alla conformazione del territorio italiano, caratterizzato da una marcata consistenza di "aree interne".

Gli argomenti dibattuti sono stati raccolti in un opuscolo contenente "[idee per accompagnare il cambiamento](#)", realizzato per supportare gli amministratori che intendono seguire le linee programmatiche della carta sottoscritta.

Il capitolo di questa sorta di manuale dedicato al "Digital Twin per Città/Comunità Smart" (pagg. 50 60), **fornisce un quadro di riferimento utile per legare le iniziative concernenti la crescita di consapevolezza su questo tema alla predisposizione di proprie agende per lo sviluppo sostenibile.**

L'adozione della prassi dell'Agenda Urbana per lo Sviluppo Sostenibile da parte di qualsiasi comunità è ritenuta di fondamentale importanza quale strumento, prima di riflessione e

³ Cap. 8 (pag. 139) "Le proposte dell'ASviS per uno sviluppo sostenibile delle città e dei territori, Missione 1 – Digitalizzazione, innovazione e competitività del sistema produttivo – RIFORME".

Conferenza Esri Italia 2021 – Digital Week

assunzione di responsabilità nei riguardi dello sviluppo sostenibile, quindi di guida e monitoraggio della sua attuazione, in fase di implementazione dell'agenda stessa.

Un possibile approccio al tema dell'implementazione di *Digital Twin* in Italia, tenendo presente le indicazioni su questo tema del **Manifesto “2SI”**, consiste nel coniugare agli obiettivi individuati dalla comunità nella propria Agenda per contribuire alla strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile, azioni riferibili agli obiettivi stabiliti da ASviS per le “Infrastrutture Geospaziali”.

Si può così intraprendere un percorso che –se ben calibrato– consente di contribuire alla realizzazione dell'infrastruttura geospaziale necessaria per il successivo sviluppo del *digital twin* del territorio, mantenendo comunque il *focus* sui bisogni prioritariamente avvertiti dalla comunità per raggiungere lo sviluppo sostenibile.

Inoltre, l'impegno per il conseguimento degli obiettivi a livello di comunità locale legati ai requisiti per la creazione del gemello digitale urbano, sosterrà la consapevolezza nei riguardi dello sviluppo dell'Infrastruttura Geospaziale nazionale e –risultato altrettanto importante– la comunità coopererà, per la sua parte, a raggiungere i risultati per il SDG 9 “Imprese, innovazione e infrastrutture” dell'Agenda ONU 2030, al cui interno –come abbiamo ricordato– ASviS ha inserito il tema della “Infrastruttura Geospaziale”.

È importante ancora evidenziare che l'impostazione del **Manifesto “2SI”** per promuovere l'implementazione dei *Digital Twin* nelle Città/Comunità *Smart* anche in Italia **si basa su un approccio sinergico con le criticità avvertite dalla comunità locale** e registrate nella propria agenda per lo sviluppo sostenibile. Si caratterizza altresì come soluzione sistemica attraverso l'applicazione dei principi di sussidiarietà, di cooperazione Pubblico-Privato, di partecipazione dei portatori d'interesse della città/comunità e in conformità con le politiche nazionali ed europee riguardanti la strategia per lo sviluppo sostenibile.

Il Think Tank for Recovery

Lo sviluppo di *Digital Twin* di una città o di una comunità non può prescindere dalla disponibilità della infrastruttura geospaziale per il medesimo territorio. D'altro canto, il suo sviluppo deve essere inserito nell'ambito di un progetto di interesse nazionale [4, 5].

In tale contesto, si inserisce la proposta per l'**Infrastruttura Geospaziale Nazionale**, inviata alla *Task Force* Colao e illustrata nel volume online **Think Tank for Recovery** (TT4R).

In particolare, nel capitolo “L'Italia riparte anche grazie alla capacità di servirsi delle tecnologie geospaziali”, prendendo spunto da alcune esperienze del settore geospaziale nazionali e tenendo presente il quadro internazionale delle prospettive tecnologiche e culturali,

viene suggerita un'azione per **avviare un processo di *capacity strengthening* sistemico a livello nazionale**. Essa intende dotare i decisori governativi in tempi brevi e certi di una **proposta di *roadmap* condivisa** tra operatori della P.A., del comparto privato, della ricerca e del terzo settore, da adottare per promuovere e favorire la realizzazione dell'Infrastruttura Geospaziale Nazionale **conforme ai cambiamenti tecnologici e della società**, in sintonia con le strategie individuate dai Paesi *leader* del settore e impostata per **valorizzare le esperienze disponibili** nei seguenti quattro ambiti: competenze geospaziali, capacità di innovazione, competenze di *governance* e abilità di inclusione.

Nuove competenze e nuove professioni per gli *Urban Digital Twin*

Per la sua forte valenza tecnologica, il suo formidabile carattere di soluzione sistemica di numerose tecnologie, adattabile ad un ampio spettro di ambiti applicativi della *smart city*, esiste

Conferenza Esri Italia 2021 – Digital Week

il rischio che gli *Urban Digital Twin* alimentino l'interpretazione della tecnologia quale fine della trasformazione digitale.

Occorre porre particolare attenzione e condividere la consapevolezza che **l'inserimento del concetto *Digital Twin* incrementa la complessità di una città/territorio**, ed essere altrettanto consci che esso non rappresenta affatto uno strumento (dei tanti) reso disponibile dal progresso tecnico-scientifico, di cui sia inevitabile dotarsi, per semplificare la realizzazione della città *smart*, persino delegandone l'impiego "ai tecnologi esperti".

Nell'ambito del citato programma europeo *Destination Earth* –l'iniziativa di sviluppo di un *digital twin* senz'altro più sfidante– viene assunta una ridefinizione della relazione tra ricerca e fruitori dei risultati della stessa, che aiuta a comprendere perché sia fondamentale prepararsi ai cambiamenti culturali, per altro già in atto.

Ritenendo questo nuovo rapporto tra mondo scientifico e contesto applicativo dei risultati delle ricerche estendibile all'ambito dello sviluppo dei *Digital Twin* delle città e comunità, in figura 2, è riportato –a destra– lo schema in forma generalizzata⁴ di questo cambiamento paradigmatico, il quale comporta, **con un forte impegno scientifico**, la realizzazione di applicazioni (modelli generali, archivi dati, scenari) professionalizzate e servizi operativi, la cui fruizione da parte degli utilizzatori concorre all'evoluzione di entrambi, sia tramite la condivisione dei risultati conseguiti, sia **grazie alle richieste che user proattivi comunicano alla comunità di ricerca**. Si realizza un flusso bidirezionale di informazioni effettuato attraverso i servizi e le applicazioni operative, che svolgono quindi una funzione di intermediario tra mondo della scienza e utilizzatori dei suoi frutti. Relazione affatto differente da quella (descritta nello schema di sinistra) in cui non è considerata alcuna interazione tra i due soggetti, e i benefici della ricerca pervengono ai suoi fruitori come ricaduta, da ingegnerizzare direttamente oppure attraverso l'intervento di *provider* di servizi.

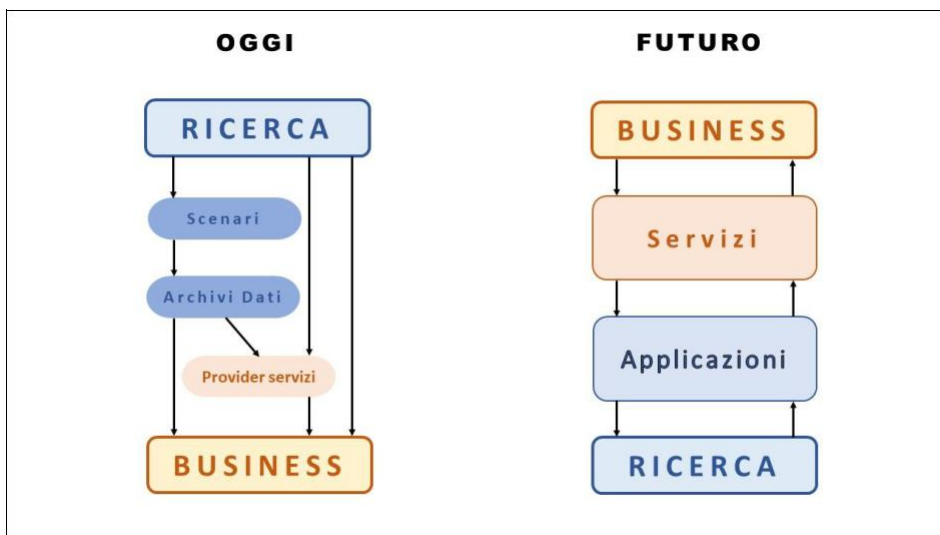


Figura 2. Relazioni tra ricerca e fruitori dei risultati

Questa nuova interrelazione è possibile a fronte di un reciproco **maggior impegno**, sia da parte della comunità dei ricercatori, che devono preoccuparsi di rendere disponibili applicazioni e

⁴ Adattamento da: *Digital Twins in DestinE*. Presentazione di Peter Bauer, ECMWF. 3rd User Engagement Workshop 11.2.2021. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/destination-earth-initiative-3rd-user-engagement-workshop-summary-report>

Conferenza Esri Italia 2021 – Digital Week

servizi professionalizzati, sia da parte dell'ampio ed eterogeneo mondo degli utilizzatori degli *Urban Digital Twin*.

In questo contesto, lo sviluppo e la diffusione degli *Urban Digital Twin* può essere considerato un ambito applicativo di rilievo delle *Digital Humanities*, ad iniziare dall'approfondimento delle condizioni e delle modalità con cui l'informatica umanistica potrà favorire la partecipazione ai processi decisionali, facilitando la comunicazione tra amministrazioni e i cittadini e, in generale, contrastando e mitigando l'acuirsi del divario digitale, indotto dall'impiego delle tecnologie.

Tenendo presente gli argomenti oggetto delle iniziative di Stati Generali dell'Innovazione illustrate nel paragrafo precedente, **la comparsa degli *Urban Digital Twin* è dunque anche l'occasione favorevole per incoraggiare l'alfabetizzazione spaziale (*spatial literacy*) e sostenere lo sviluppo delle competenze geo-digitali.**

Tali ambiti dell'educazione e della formazione diventano indispensabili sia a ciascun individuo per la sua futura interazione tecnologica con la vita di tutti i giorni, sia ad ogni comunità per impiegare con consapevolezza, saggezza ed equilibrio le tecnologie digitali nella risoluzione di problemi sociali, per perseguire il benessere della popolazione e creare un'alta qualità della vita.

Bibliografia

[1] Matthew Evans. *Why the UK needs a national digital twin*. *Smart Cities World*. 17.1.2019.
<https://www.smartcitiesworld.net/smart-cities-news/why-the-uk-needs-a-national-digital-twin--3761>

[2] Angela Walters. *New Video explains the National Digital Twin and the Gemini Principles*. Centre for Digital Built Britain – University of Cambridge. 18.12.2019.
<https://www.cdbb.cam.ac.uk/news/new-video-explains-national-digital-twin-and-gemini-principles>

[3] ABI Research. *Transformative Urban Digital Twin and City Modeling Deployments to exceed 500 by 2025*. ABI Company press. 10.9.2019.
<https://www.abiresearch.com/press/transformative-urban-digital-twin-and-city-modeling-deployments-exceed-500-2025/>

[4] *The UK's Geospatial Strategy, 2020 to 2025*. UK's Geospatial Commission, 2020.
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/894755/Geospatial_Strategy.pdf

[5] *The Netherlands Geolocation Economy Report. Market Economy Impact.* Geospatial Media and Communications, the Ministry of the Interior and Kingdom Relations of the Netherlands, and Geonovum, 2021. <https://geospatialmedia.net/reports/the-netherlands-geolocation-economy-report/>