

SMART CITY





Sommario

EDITORIALE

IMMAGINARE
LE CITTÀ DEL FUTURO
PAG. 3

SMART CITY: PERSONE, INCLUSIONE,
RIGENERAZIONE PER LE CITTÀ DEL FUTURO
PAG. 8

LA VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO
CULTURALE NELL'ERA DELLE SMART CITY
PAG. 13

INCITE – INSPIRING CITY INFORMATION
MODELING FOR URBAN RESILIENCE
PAG. 17

VERSO EDIFICI E DISTRETTI A ENERGIA
POSITIVA: IL CASO ALLIANCE
PAG. 22

CITTÀ INTELLIGENTI, CONNESSE
E ADATTIVE: UN APPROCCIO SISTEMICO
PER ACCELERARE I PROCESSI
DI RIQUALIFICAZIONE URBANA
PAG. 25

GRUPPO **24ORE**

**Dossier realizzato da 24 Ore Professionale
in collaborazione con Clust-ER BUILD**

Proprietario ed Editore:
Il Sole 24 Ore S.p.A.

Sede legale e amministrazione:
Viale Sarca, 223 - 20126 Milano

Redazione:
24 ORE Professionale
© 2025 Il Sole 24 ORE S.p.A.
Tutti i diritti riservati.
È vietata la riproduzione anche parziale e con qualsiasi strumento.
I testi e l'elaborazione dei testi, anche se curati con scrupolosa
attenzione, non possono comportare specifiche responsabilità per
involontari errori e inesattezze.

Chiusa in redazione:
16 settembre 2025

Editoriale

Immaginare le città del futuro



Silvia Rossi

Manager @ Clust-ER BUILD
of the Emilia-Romagna Region
silvia.rossi@build.clust-er.it

Website:
<https://build.clust-er.it/en/>

Linkedin:
<https://www.linkedin.com/company/build-clust-er/>

Silvia Rossi dirige il Clust-ER BUILD della Regione Emilia-Romagna, un'associazione di organizzazioni pubbliche e private (aziende, centri di ricerca e istituti di formazione) che si propone di supportare il sistema dell'innovazione nel settore dell'edilizia e delle costruzioni, sviluppando attività di ricerca collaborativa e trasferimento tecnologico, secondo le priorità della Strategia di

Silvia Rossi manages Clust-ER BUILD of the Emilia-Romagna Region, an association of public and private organizations (companies, research centers and training institutions) that aims to support the innovation system in the building and construction field, developing collaborative research and technology transfer activities, according to the priorities of the Emilia Romagna Region Smart

Specializzazione Intelligente (S3) della Regione Emilia-Romagna.

Silvia è architetto e consulente, project manager europea e business developer specializzata in nuovi modelli di business, autrice e coautrice di numerose pubblicazioni nazionali e internazionali, coinvolta in diversi convegni come relatrice sul tema della sostenibilità, del benessere outdoor e indoor.

Specialization Strategy (S3). Silvia is an architect and a consultant, European project manager and business developer specializing in new business model, author and co-author of several national and international publications, involved in several conferences as rapporteur on the theme of sustainability, outdoor and indoor wellbeing. In addition to serving as the

Oltre a ricoprire il ruolo di responsabile di Clust-ER BUILD, Silvia è anche membro attivo dell'Associazione Italiana Donne Ingegneri e Architetti (AIDIA), poiché crede fermamente nel percorso verso la parità di genere. Coordina inoltre la commissione ambiente dell'Ordine degli Architetti di Bologna, con l'obiettivo di valorizzare il territorio secondo principi di sostenibilità.

manager of Clust-ER BUILD, Silvia is also an active member of the Italian Association of Women Engineers and Architects (AIDIA), as she strongly believes in the path towards gender equality. She also coordinates the environmental commission of the Bologna Order of Architects, aiming to enhance the value of the territory according to sustainability principles.

Introduzione

Il futuro delle nostre città è spesso raccontato attraverso parole che rischiano di apparire astratte: neutralità climatica, digitalizzazione, riqualificazione, resilienza. Ma dietro a questi termini c'è una questione molto concreta: che tipo di spazi vogliamo abitare e che forma daremo alla nostra vita quotidiana. Parlare di edifici a energia positiva, di distretti intelligenti

e di processi di riqualificazione sistemica non significa solo occuparsi di tecnologie edilizie o strumenti digitali. Significa guardare in faccia la sfida più grande del nostro tempo: ripensare il rapporto tra persone, ambiente e città. I numeri sono chiari. Oltre il 75% del patrimonio edilizio europeo è inefficiente dal punto di vista energetico e quasi la totalità richiede interventi profondi di



riqualificazione. All'attuale ritmo di ristrutturazioni non raggiungeremo mai gli obiettivi fissati per il 2050. Da qui nasce l'urgenza di un cambio di paradigma, che progetti come BARRIO provano a interpretare: non più la logica del singolo edificio, ma quella del quartiere, del distretto, della città come ecosistema.

Una visione che supera la frammentazione e abbraccia la complessità, aggregando domanda, offerta e comunità in un processo condiviso. È proprio qui che entra in gioco il concetto di *smart city*. Una città "intelligente" non è semplicemente una città ricca di sensori o di piattaforme digitali: è un ambiente urbano capace di

adattarsi, di apprendere, di connettere persone e spazi. Le tecnologie servono, ma sono strumenti. Ciò che conta davvero è la capacità di tradurre quei dati, quelle soluzioni prefabbricate, quelle strategie di efficientamento in un miglioramento concreto della qualità della vita. Ma forse oggi siamo pronti a fare un passo ulteriore: dalla *smart city* alla *smart community*. Perché una città diventa davvero intelligente solo se lo sono anche le persone che la abitano, se i cittadini non sono spettatori ma protagonisti. Una *smart community* è una collettività consapevole, capace di partecipare, di decidere insieme, di costruire senso oltre che infrastrutture. Senza questa dimensione, il rischio è di creare città "funzionanti" ma vuote di significato,



spazi perfetti dal punto di vista tecnico ma incapaci di generare appartenenza. In questo senso, il lavoro di chi progetta esperienze immersive e narrative, come Collettivo Digitale, diventa una metafora preziosa. Così come un museo non è solo un contenitore di oggetti ma un luogo che racconta storie, anche la città del futuro deve essere capace di parlare ai

suoi abitanti. Le soluzioni digitali, gli edifici modulari, le piattaforme di governance multilivello hanno valore solo se vengono percepite come parte di un racconto comune. Non basta vivere in spazi efficienti: dobbiamo sentirli nostri, riconoscere in essi una narrazione condivisa. La sfida, quindi, non è soltanto tecnica ma culturale. È necessario imparare a

leggere la città come uno spazio di relazioni, dove la sostenibilità ambientale e quella sociale si alimentano a vicenda. Le comunità devono essere coinvolte nei processi decisionali, non solo informate. Le tecnologie devono servire a ridurre le disuguaglianze, non ad amplificarle. La transizione verde non può prescindere da una transizione democratica. Guardando al futuro, la vera energia positiva non sarà solo quella che fluirà dai pannelli fotovoltaici sui tetti, ma quella che nascerà dai legami tra persone, dalla fiducia ricostruita, dal senso di responsabilità condivisa. È qui che la città smette di essere “smart” solo in senso tecnologico e diventa “smart” in senso umano: un luogo vivo, partecipato, in cui il futuro non è imposto dall’alto ma costruito insieme.



E forse il nostro compito, oggi, è proprio questo: smettere di immaginare la città come un oggetto da governare e iniziare a pensarla come un'esperienza da vivere, un racconto che scriviamo a più mani, una comunità capace di reinventarsi e di rigenerarsi. Perché il futuro delle città è, prima di tutto, il futuro di chi le abita.

Trasformare le infrastrutture urbane con soluzioni IoT sostenibili

Le città di tutto il mondo stanno abbracciando la trasformazione digitale e investendo in tecnologie per affrontare le sfide urbane e sbloccare nuove opportunità per lo sviluppo economico e la sostenibilità.

Nell'ambito di questi sviluppi, la tecnologia IoT sta cambiando significativamente il modo in cui operano

le infrastrutture urbane aggiungendo intelligenza a sistemi precedentemente statici. Integrando sensori, connettività e capacità di analisi nelle infrastrutture cittadine, i comuni e le aziende possono monitorare, gestire e ottimizzare le risorse in tempo reale.

Le infrastrutture precedentemente statiche con dati storici sono diventate sistemi dinamici e viventi, che possono essere regolati e adattati in modo intelligente. In sostanza, l'IoT nelle *smart city* crea un percorso di comunicazione che consente la raccolta, la trasmissione e l'utilizzo dei dati. Questo concetto apparentemente semplice consente un profondo impatto sugli ambienti urbani. La raccolta dati è stata resa potenzialmente onnipresente

grazie all'innovazione dei sensori, alla tecnologia a bassa o nulla manutenzione e ai requisiti energetici minimi o ambientali.

Ma è la connettività che è diventata il fondamento delle trasformazioni delle *smart city*. Le reti cellulari forniscono la spina dorsale, ma tecnologie emergenti come la connettività satellitare offrono nuove possibilità per le aree con copertura limitata. I fornitori possono supportare l'implementazione delle *smart city* posizionandosi in questo ambito combinando cellulare e satellitare, insieme ad altre soluzioni di connettività, per garantire sia larghezza di banda che affidabilità, particolarmente importanti per il monitoraggio delle infrastrutture critiche. Il rapido aumento dell'applicazione dell'IoT

nelle *smart city* è stato accompagnato da una maggiore comprensione del potenziale dell'IoT di offrire vantaggi molto maggiori. Tuttavia, la crescita delle *smart city* rimane basata su cinque fattori chiave che continuano a evolversi:

1. Urbanizzazione: l'attuale passaggio globale alla vita urbana sta creando una forte domanda di infrastrutture e servizi urbani più intelligenti ed efficienti per supportare efficacemente la crescita della popolazione.
2. Progressi tecnologici: i progressi nelle tecnologie IoT, tra cui sensori, connettività, analisi dei dati e cloud/edge computing quasi in tempo reale, stanno rendendo l'implementazione di soluzioni per le *smart city* più accessibile ed economica.
3. Iniziative e investimenti governativi: numerosi enti governativi e autorità municipali stanno investendo attivamente in partnership con aziende tecnologiche e stakeholder del settore privato per sviluppare e implementare soluzioni IoT innovative.
4. Problemi ambientali e di sostenibilità: la crescente consapevolezza della sostenibilità ambientale, dei cambiamenti climatici e delle limitazioni delle risorse sta spingendo l'adozione di tecnologie per le *smart city* per migliorare la "vivibilità" urbana.
5. Domanda di servizi migliori: cittadini e imprese si aspettano sempre di più servizi pubblici di alta qualità, reti di trasporto efficienti e un ambiente urbano sicuro.



Smart city: persone, inclusione, rigenerazione per le città del futuro



Lena Ferrari
Advisor, Clust-ER Build



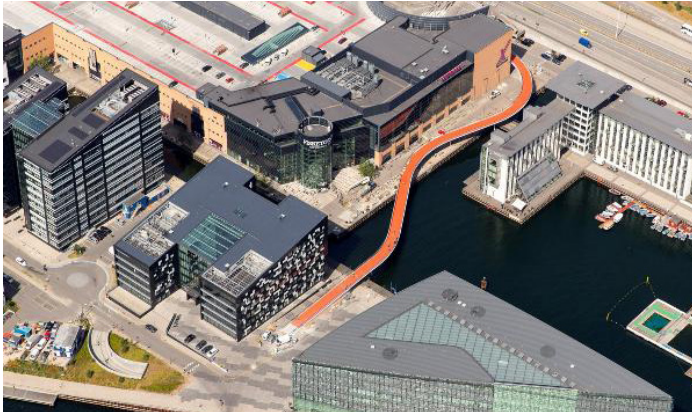
Nel dibattito sul futuro delle città, il termine “*smart city*” è diventato un mantra.

La *smart city* è spesso raccontata come un ecosistema di tecnologie all'avanguardia: sensori, intelligenza artificiale, big data, reti 5G e infrastrutture

intelligenti. Ma una città può davvero dirsi “intelligente” solo se al centro mette le persone – tutte le persone – e se riesce a trasformare l'innovazione in equità, inclusione, sicurezza e opportunità condivise. Le città del futuro dovranno parlare soprattutto alle

donne, ai giovani e ai territori dimenticati. In particolare, può una *smart city* essere davvero tale se non considera i bisogni e le esperienze delle donne e delle nuove generazioni?

La *smart city* non è solo un progetto tecnologico: è una



visione politica e culturale che deve rifondare il patto tra lo spazio urbano e chi lo vive. E per farlo deve guardare con attenzione a due categorie troppo spesso ignorate nella progettazione urbana: le donne e i giovani.

Smart city: se non è a misura d'uomo non è smart

Le città intelligenti sono spesso raccontate in termini tecnici: efficienza energetica, mobilità sostenibile, servizi

digitali. Questi strumenti non sono però un fine, bensì un mezzo. La vera sfida è progettare città che rispondano alla vita reale delle persone, e questo significa partire dai bisogni concreti di chi le vive, giorno per giorno. Le statistiche mostrano che le donne vivono lo spazio urbano in modo diverso dagli uomini: si muovono più frequentemente a piedi o con mezzi pubblici, fanno viaggi più frammentati (spostamenti

per accompagnare i figli, fare la spesa, assistere familiari), e sono più vulnerabili alla mancanza di sicurezza negli spazi pubblici. Eppure queste esperienze sono spesso invisibili nei processi di progettazione urbana. Le *smart city* devono superare l'approccio neutro della pianificazione e assumere uno sguardo sensibile alle differenze di genere. Questo significa pianificare spazi più sicuri, servizi più accessibili, mobilità più integrata, coinvolgendo le donne e i giovani nei processi decisionali. Ciò porta a una sistemica invisibilità dei loro bisogni: dall'illuminazione pubblica pensata solo per l'efficienza energetica, ma non per la percezione di sicurezza, fino alla pianificazione dei trasporti che penalizza chi deve compiere tragitti brevi,

frequenti e intermodali. In molte *smart city*, la raccolta dati è guidata da ciò che è facilmente misurabile, non necessariamente da ciò che è rilevante per la vita quotidiana. Raccogliamo dati sul traffico veicolare, ma raramente analizziamo i percorsi dei pedoni e delle madri con passeggino. Monitoriamo il consumo energetico, ma non la distribuzione equa dei servizi sanitari, educativi, sociali.



I giovani: non spettatori, ma protagonisti delle città future

Allo stesso tempo, le città devono diventare laboratori di futuro per le nuove generazioni. I giovani sono spesso esclusi dai centri di potere e progettazione, eppure sono i primi a subire le conseguenze della crisi abitativa, della precarietà e del cambiamento climatico.

Una *smart city* deve offrire spazi per esprimersi, luoghi



di incontro, formazione, lavoro e cultura. Deve favorire l'innovazione sociale e l'imprenditoria giovanile, rendendo le città accessibili non solo economicamente, ma anche simbolicamente, come spazi dove potersi immaginare adulti, cittadini, protagonisti.

Rigenerare i vuoti urbani: un atto politico e culturale

Ma non si può costruire una città inclusiva senza affrontare il tema dei vuoti urbani e delle aree in stato di degrado. La vera *smart city* non è quella che costruisce *ex novo*, ma quella che rigenera, che restituisce senso e identità ai luoghi abbandonati, che riconnette ciò che è stato separato. La rigenerazione urbana è una leva strategica per trasformare non solo lo spazio fisico, ma anche il tessuto sociale.

Riattivare ex fabbriche,

caserme dismesse, colonie, spazi pubblici dimenticati, significa creare nuove centralità nei quartieri, opportunità di lavoro e coesione sociale. Significa rendere la città policentrica, dove anche le periferie abbiano voce e valore.

Colmare il divario tra centro e periferia attraverso la città intelligente e connessa significa dare vita a una città coesa, dove si integra centro e periferia, non solo attraverso la creazione di infrastrutture, ma anche con le relazioni, i servizi, la cultura. Le periferie non devono essere solo collegate al centro: devono essere parte del centro, avere pari dignità e accesso alle opportunità. Questo si realizza con trasporti pubblici efficienti, ma anche con scuole, biblioteche, presidi sanitari, spazi di partecipazione distribuiti in modo equo sul territorio.

Rigenerazione e pianificazione strategica: la L.R. 24/2017 come leva per l'inclusione urbana

La rigenerazione urbana non è solo un processo fisico, ma una scelta politica, e in Emilia-Romagna trova un solido fondamento normativo nella **Legge Regionale n. 24/2017** "Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio". Questa legge promuove una visione della pianificazione come **strumento strategico per la sostenibilità ambientale, l'equità sociale e l'attrattività urbana**. Al centro della norma vi è la necessità di **non consumare nuovo suolo**, incentivando invece la **valorizzazione del patrimonio edilizio esistente**, dei vuoti urbani e delle aree marginali. Proprio in questo contesto, diventa possibile **inserire i bisogni delle donne e**

dei giovani in maniera strutturale nei processi decisionali, attraverso i **Quadri conoscitivi**, i **Piani Urbanistici Generali (PUG)** e i **Documenti Strategici**. La legge incoraggia percorsi di **partecipazione attiva**, in cui le comunità possono contribuire direttamente alla definizione delle priorità urbanistiche. Ciò consente di raccogliere in modo sistematico dati disaggregati per genere ed età, e di **mappare disuguaglianze territoriali** spesso invisibili nella pianificazione tradizionale. Ripensare lo spazio urbano in ottica intersezionale significa, per esempio, garantire **spazi pubblici sicuri e accessibili**, **servizi diffusi nei quartieri periferici**, **trasporti pensati per gli spostamenti quotidiani delle donne**, **luoghi di aggregazione e opportunità lavorative per i**

giovani. Con la L.R. 24/2017, questi obiettivi possono diventare **azioni concrete**, misurabili e integrate nelle scelte urbanistiche locali.

Casi virtuosi: dove le città ascoltano le donne

Alcune città stanno iniziando a invertire la rotta. A Vienna, da oltre vent'anni, la pianificazione urbana tiene conto della prospettiva di genere: sono stati realizzati quartieri residenziali progettati con percorsi sicuri, aree verdi accessibili, servizi vicini. Barcellona ha introdotto il "femminismo urbano", con un piano strategico che integra l'equità di genere nella trasformazione urbana e nell'uso dei dati. In Svezia, a Umeå, le analisi di genere sono parte integrante delle valutazioni di impatto di ogni progetto urbano.

Giovani e smart city: un patto intergenerazionale da ricostruire

La città intelligente deve essere uno spazio di vita condivisa, accessibile, sostenibile e soprattutto giusto. Deve essere in grado di "ascoltare" i bisogni delle sue cittadine, non solo dei suoi cittadini. Questo significa coinvolgere le donne nei processi decisionali, usare i dati per mappare le disuguaglianze, progettare spazi e servizi che riflettano la diversità delle esperienze urbane. Se la città del presente deve accogliere le donne, quella del futuro deve trattenere i giovani. E questo richiede un salto di qualità nella progettazione urbana. Non si tratta solo di Wi-Fi libero nelle piazze o di app per prenotare la palestra: si tratta di creare città che offrano opportunità reali

di crescita, lavoro, cultura, partecipazione.

I giovani sono i più colpiti dalle disuguaglianze sociali, dai cambiamenti climatici, dalla precarietà abitativa e lavorativa. Una *smart city* non può ignorare queste sfide. Deve investire in spazi pubblici accessibili, in luoghi di formazione e innovazione, in politiche abitative sostenibili, in modelli economici che favoriscano l'imprenditorialità femminile, giovanile e l'economia circolare.

La città deve essere un ecosistema fertile, dove i giovani possano immaginare e costruire il proprio futuro senza dover emigrare altrove. Deve dare voce alle nuove generazioni nei processi decisionali, coinvolgendoli nella progettazione di quartieri, servizi, mobilità.

Una città intelligente è una città giusta

In definitiva, la *smart city* non è solo una città tecnologicamente avanzata. È una città che abbraccia la complessità delle vite femminili e la speranza delle nuove generazioni. Che sa che non c'è vera innovazione senza giustizia sociale.

Una città intelligente è quella che mette al centro le persone – tutte – e sa generare fiducia, appartenenza, futuro. Anche, e soprattutto, attraverso lo sguardo delle donne e dei giovani.

Solo così la *smart city* sarà davvero "smart": non quando sarà piena di dispositivi connessi, ma quando sarà capace di mettere al centro le persone con le loro esigenze, i loro ritmi, le loro aspirazioni.



La valorizzazione del patrimonio culturale nell'era delle smart city



Daniela Donnini

Experience Designer

daniela.donnini@collettivodigitale.it

Collettivo Digitale

Collettivo Digitale progetta e realizza allestimenti multimediali interattivi per musei, aziende ed eventi. Uniamo design, tecnologia e storytelling per trasformare ogni spazio in un'esperienza coinvolgente, accessibile e su misura.

Collettivo Digitale crede che il futuro delle città debba basarsi su un modello in cui la tecnologia sia al servizio delle persone. Migliorare la qualità della vita attraverso soluzioni innovative è il cuore della filosofia *smart city*, che per noi significa soprattutto inclusione, partecipazione e accessibilità. Quando si parla di **patrimonio culturale**, questa visione si fa ancora più urgente: rendere i beni culturali accessibili e comprensibili non è solo una sfida, ma una responsabilità. Il patrimonio culturale è l'anima di ogni città, custode della sua memoria e della sua identità. Conoscerlo e valorizzarlo rafforza il legame con le radici

e costruisce una coscienza collettiva più solida. Eppure, spesso i cittadini e i turisti faticano a fruirne pienamente. Le **tecnologie digitali** offrono strumenti concreti per valorizzare il patrimonio

e renderlo accessibile e condiviso: app mobili con guide audio e realtà aumentata, visite virtuali accessibili, segnaletica digitale multilingue, sensori IoT per il monitoraggio dei beni, analisi dei big data per





ottimizzare i flussi turistici. Queste soluzioni migliorano l'esperienza di visita e promuovono il territorio, contribuendo alla crescita economica locale e rendendo la cultura più inclusiva. Ma non si tratta solo di tecnologia: si tratta di

abbattere barriere e ampliare l'accesso. Audioguide in LIS, percorsi tattili, sottotitoli in tempo reale, traduzioni automatiche e personalizzate devono essere progettati fin dall'inizio per garantire un'esperienza culturale realmente accessibile.

I **musei**, in questo scenario, assumono un ruolo centrale. Non sono più solo spazi di conservazione, ma diventano **hub culturali digitali**, luoghi di dialogo e innovazione. Collettivo Digitale lavora per trasformarli in centri aperti e connessi, attraverso tecnologie





immersive, digitalizzazione delle collezioni, archivi online, accessi smart e programmi partecipativi. I musei si integrano così nei circuiti di *smart tourism*, diventando nodi fondamentali di reti culturali intelligenti.

La valorizzazione digitale del patrimonio ha anche effetti diretti sullo **sviluppo economico**: favorisce un

turismo più consapevole e sostenibile, diffuso anche nei borghi e nelle aree interne. App smart, prenotazioni digitali, esperienze immersive e percorsi personalizzati migliorano l'esperienza turistica e rendono più attrattive le destinazioni. Le nuove frontiere della valorizzazione culturale passano attraverso la realtà aumentata e virtuale per



sovrapporre ricostruzioni storiche ai monumenti, l'intelligenza artificiale per la catalogazione automatica delle opere, chatbot culturali per interagire con i visitatori,

sensori IoT per monitorare i beni, blockchain per garantirne la tracciabilità. Piattaforme partecipative, musei e mostre digitali online, gamification culturale, storytelling immersivo

e open data: queste strategie rendono la cultura più fruibile, condivisa e democratica. A livello internazionale, si osservano approcci diversi: Barcellona utilizza il patrimonio

come leva turistica, Amsterdam lo integra nella qualità della vita urbana, Londra lo considera un servizio pubblico. Queste esperienze dimostrano quanto sia cruciale un approccio strategico e integrato: senza una visione chiara, la tecnologia rischia di restare frammentaria, senza reali benefici per il patrimonio.

Per costruire città realmente intelligenti, **cultura e tecnologia devono dialogare** fin dall'inizio. Solo un'integrazione consapevole consente di preservare l'identità dei luoghi e renderla parte integrante del cambiamento.

Collettivo Digitale lavora ogni giorno per unire innovazione e cultura, tecnologia e accessibilità. Crediamo che migliorare la gestione del patrimonio culturale significhi migliorare la vita delle persone, rafforzare il senso



di appartenenza, favorire l'inclusione e stimolare la crescita economica. Per noi, una vera *smart city*

è quella che sa preservare il proprio patrimonio culturale e garantirne la continuità nel tempo, rendendolo parte della

vita quotidiana. Solo attraverso un'integrazione intelligente di cultura e tecnologia, guidata da una visione strategica e

inclusiva, potremo costruire città più vivibili, sostenibili e profondamente in sintonia con la loro storia.

INCITE – INspiring City InformaTion modEling for urban resilience

**Fabiana Raco**

Ricercatrice CEAR 10-A

Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Ferrara –
Laboratorio TekneHub, Tecnopolo di Ferrara –

Partner progetto “INCITE” Responsabile Scientifico: Fabiana Raco

**Andrea Zerbi**

Professore Associato CEAR 10-A, Dipartimento di Ingegneria e
Architettura, Università degli Studi di Parma - CICCRI, Centro
Interdipartimentale di Ricerca per la Conservazione, la Costruzione
e la Rigenerazione di Edifici e Infrastrutture – Università degli Studi
di Parma – Coordinatore progetto “INCITE” – Responsabile
Scientifico: Andrea Zerbi

In tempi recenti, l'evoluzione e la maggior diffusione degli strumenti CIM, City Information Modeling, interessa tanto il contesto europeo quanto il panorama internazionale. Il fenomeno è legato innanzitutto alle innovazioni nel campo delle tecnologie geospaziali, immagini satellitari ad alta risoluzione, dei sistemi GIS (Geographic Information

Systems), delle indagini basate su UAV (Unmanned Aerial Vehicle) e delle tecnologie laser scanner terrestri. Seppur strettamente correlato al concetto e ai metodi del Building Information Modeling, il CIM rappresenta una frontiera della ricerca nel campo degli strumenti e dei metodi digitali integrati per la gestione dell'intervento sul costruito



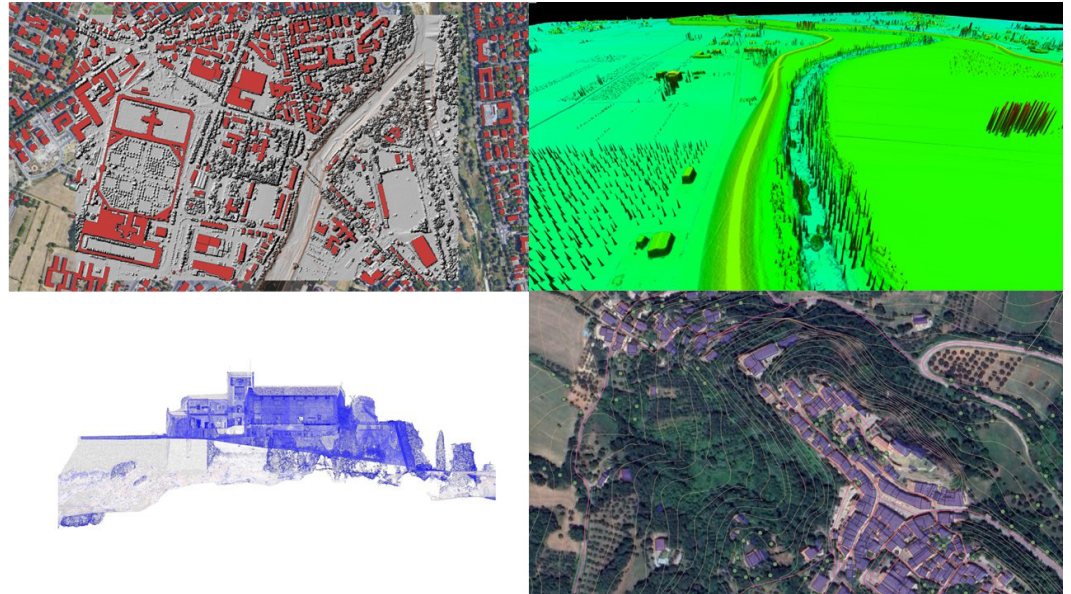
esistente alla scala urbana. La scala d'intervento intermedia tra la pianificazione urbanistica e la scala architettonica dell'edificio o dell'infrastruttura è l'ambito al quale gli strumenti e le tecnologie CIM si rivolgono. Nonostante la tematica non sia del tutto nuova, i recenti sviluppi nell'ambito delle tecnologie digitali oggi hanno reso possibile l'acquisizione e la gestione di grandi quantità di dati (*Big Data*), l'interrogazione e la generazione di modelli digitali complessi a partire da dati di diversa natura (*Machine Learning* e *Deep Learning*), nonché l'implementazione e l'aggiornamento nel tempo di tali sistemi complessi da parte di diverse tipologie di utenti, esperti e non esperti, aprendo nuovi interessanti ambiti di ricerca scientifica e tecnologica. Obiettivo del progetto *INSPIRE – Inspiring City*

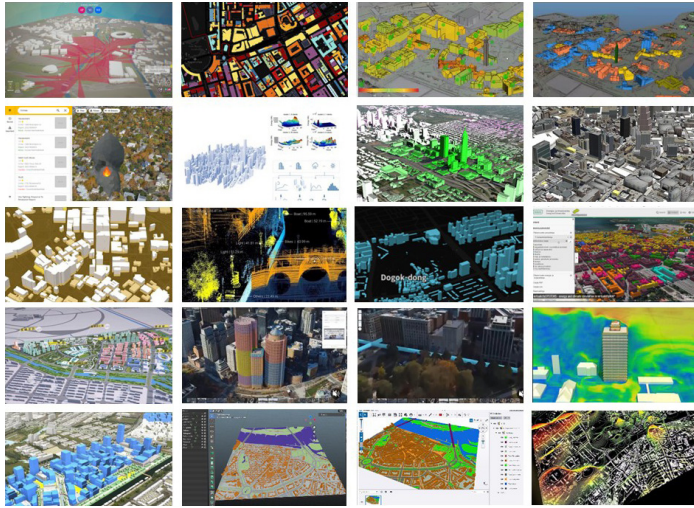
InformaTion modEling for urban resilience, finanziato a valere sul Programma FESR 2021/2027, Programma regionale del Fondo europeo di sviluppo regionale ("PR FESR Emilia Romagna 2021-2027 – Obiettivo specifico 1.1 – Azione 1.1.2 – Bando per progetti di Ricerca industriale strategica rivolti agli ambiti prioritari della Strategia di Specializzazione Intelligente" approvato con DGR 2097/2022 e ss.mm.) è l'implementazione di una piattaforma digitale *open standard* per l'arricchimento informativo di modelli digitali parametrici dell'ambiente urbano a supporto della gestione dell'intervento sul patrimonio costruito esistente. Il progetto mira a sviluppare un protocollo di applicazione di tecnologie chiave abilitanti e CIM, *City Information Modeling*, per la realizzazione di gemelli

digitali alla scala urbana anche finalizzati alla gestione del rischio. Il progetto INCITE, sviluppato da un partenariato di laboratori di ricerca industriali pubblici e privati soci del Clust-ER BUILD, Edilizia e Costruzioni della Rete Alta Tecnologia dell'Emilia-Romagna, implementa risultati

della ricerca già validati con riferimento a specifiche finalità connesse all'intervento sul patrimonio esistente (progetti "InSPiRE", "RESISTO", "MIMESIS", POR FESR 2014-2020 – Azione 1.2.2. Progetti di ricerca industriale strategica rivolti agli ambiti prioritari della S3), ma ne amplia i prodotti.

A partire da test condotti su diversi ambiti locali (Verucchio, Rimini, Tredozio, Forlì-Cesena, Rovereto sul Secchia, Novi di Modena) e su un caso pilota sito nel Comune di Parma rappresentativo di ambiti d'intervento complessi, il progetto INCITE vuole sviluppare protocolli applicativi





e di gestione dei dati e una piattaforma parametrica *open standard*.

Sebbene, infatti, le esperienze internazionali di implementazione di strumenti CIM evidenzino una prevalente tendenza all'impiego di piattaforme basate su tecnologie di visualizzazione e rappresentazione di tipo *gaming* (per esempio *Unreal Engine*), la crescente diffusione

della modellazione parametrica offre nuove opportunità nella direzione dello sviluppo di ambienti geometrico informativi per la gestione dell'intervento alla scala urbana. Obiettivi specifici del progetto INSPIRE sono pertanto: (Ob1) Sviluppo di una soluzione digitale collaborativa *open standard*, nella forma di geoportale, in grado di trasferire informazioni

puntuali di diversa natura alla scala urbana secondo un approccio di *City Information Modeling*. Temi correlati sono: cruscotti dei cittadini (*city dashboard*/funzionalità dedicate); competenze e profili professionali specifici (*chief digital officers*). (Ob2) A partire dal TRL del progetto

“InSPiRE”, obiettivo del progetto “INCITE” è l'implementazione delle funzionalità BIM e GIS integrate al fine di estendere alla scala urbana le potenzialità sviluppate in precedenza, completando il livello di dettaglio intermedio, LOD B-C (connessi al tema sono, per esempio: protocolli di

rilievo, tecnologie satellitari, fotogrammetria, SLAM, ecc.), e abilitando il sistema all'aggregazione di dati sia di natura spaziale che esigenziale e descrittiva dei bisogni della comunità. (Ob3) Implementazione di uno strumento digitale integrato a supporto di processi



incite

decisionali complessi connessi all'intervento alla scala urbana. INCITE abiliterà, grazie all'integrazione di protocolli di intelligenza artificiale e *machine learning*, l'integrazione di diverse sorgenti informative (spaziali, satellitari, da sensori ecc.), la modellizzazione e la visualizzazione di dati e informazioni attraverso mappe tridimensionali di priorità/rischio e renderà disponibile una conoscenza organizzata a diversi target di utenti: esperti e tecnici (professionisti e pubbliche amministrazioni) e cittadini.

A differenza di soluzioni esistenti sviluppate, in prevalenza, in ambienti 3D *computer graphics game engine*, il progetto INCITE implementa un ambiente parametrico (geometrico e informativo) che abilita:

1. una soluzione digitale

collaborativa di *City Information Modeling open standard* basata su modelli geometrico-informativi aumentati da modelli a nuvola di punti da diverse sorgenti di dati;

2. uno strumento multiscala che supporta l'individuazione di priorità di intervento/rischio (edifici/condizioni sentinella) correlate a finalità d'intervento e categorie interrogazione (*data query*) ed estrazione delle informazioni (abachi tematici e processi di *data mining*) caratteristici della gestione dell'intervento alla scala urbana;

3. protocolli *scan to HBIM* per l'implementazione di abachi geometrici (abachi di famiglie parametriche) e abachi informativi (data set tematici) trasferibili

a ulteriori categorie di intervento con riferimento al contesto regionale e nazionale;

4. soluzioni CIM *open standard* compatibili con la Piattaforma delle tecnologie strategiche per l'Europa (STEP), quali le tecnologie integrate BIM-blockchain.

Coordinatore:

CICCREI – Centro Interdipartimentale di Ricerca per la Conservazione, la Costruzione e la Rigenerazione di Edifici e Infrastrutture – Università degli Studi di Parma (Italy) – Responsabile Scientifico: Andrea Zerbi

Partner:

Laboratorio In Rete – Tecnopolo TekneHub dell'Università degli studi di Ferrara (Italy).
Responsabile scientifico:

Fabiana Raco
CIRI EC – Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale su Edilizia e Costruzioni, ALMA MATER STUDIORUM – Università di Bologna (Italy). Responsabile scientifico: Nicola Buratti
CERTIMAC Soc. Cons. a r.l. (Italy). Responsabile scientifico: Luca Laghi
CRICT – Centro Interdipartimentale di Ricerca per i Servizi nel settore delle Costruzioni e del Territorio – Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia (Italy). Responsabile scientifico: Francesco Mancini

Imprese aderenti:

CON.AMI – Consorzio Azienda Multiservizi Intercomunale
Confabitare – Associazione proprietari Immobiliari
ICIE – Istituto Cooperativo per l'Innovazione Soc. Coop.

BUILT S.r.l.
PERFORMA Architettura + Urbanistica
ALLODI srl
Officina Meme Architetti
Raise>Up srl

Costo totale di progetto:

Euro (EUR) 699.877,81

Contributo totale di progetto:

Euro (EUR) 499.619,47

Costo totale Unibo:

Euro (EUR) 143.125,00

Contributo totale Unibo:

Euro (EUR) 100.187,50

Durata del progetto in mesi:

28

Data di inizio:

07/02/2024

Data di fine:

07/06/2026



Verso edifici e distretti a energia positiva: il caso ALLIANCE



Ing. Luca Laghi
Direttore Tecnico di Certimac

La decarbonizzazione del settore edilizio passa oggi dall'integrazione di soluzioni prefabbricate e smart: il progetto ALLIANCE, finanziato dal PR FESR Emilia-Romagna 2021-2027, introduce un **sistema modulare di facciata ventilata Plug & Play** per trasformare gli edifici esistenti in **Positive Energy Building** e, su scala urbana, in **distretti a energia positiva**.

La sfida climatica nel settore delle costruzioni

L'edilizia contribuisce per il 40% ai consumi energetici e per oltre un terzo alle emissioni di CO₂ in ambito europeo. Più del 75% del patrimonio costruito risulta energeticamente inefficiente, con un tasso annuo di riqualificazione energetica profonda tra lo 0,4% e l'1,2%, ben al di sotto degli obiettivi di decarbonizzazione UE.

Il progetto ALLIANCE

In risposta a questa sfida, nasce ALLIANCE (Active-passive pLug&pLay IntegrAted

techNologies for faCades of pEbs). Il progetto di ricerca è coordinato da Certimac – Organismo di Ricerca fondato



da ENEA e CNR, specializzato nel campo dei materiali, dell'efficienza energetica e della sostenibilità di edifici e città – con un partenariato multidisciplinare che include università, centri di ricerca e industrie del territorio.

Obiettivo primario di ALLIANCE è lo sviluppo di una soluzione integrata attivo-passiva Plug&Play (PnP) che mette a sistema, valorizzandoli:

1. una soluzione impiantistica innovativa per climatizzazione (termofotovoltaico (PVT) funzionalizzato per facciata ventilata;
2. pompe di calore e accumulo di energia), isolamento passivo;
3. monitoraggio delle prestazioni e vantaggi intrinseci delle soluzioni PnP, mediante moduli di facciata ventilata.

L'interazione tra questi elementi consente una

drastica riduzione dei consumi, garantendo comfort abitativo, salubrità dell'aria interna e basso impatto ambientale.

Il modulo intelligente che rivoluziona la riqualificazione energetica

Il progetto adotta una logica sistemica, fondata sull'integrazione di **modellazione energetica, simulazioni numeriche, prototipazione fisica e strumenti BIM**.

ALLIANCE sviluppa una soluzione che integra, in un modulo di facciata ventilata, tecnologie già esistenti che consentono di migliorare:

- l'isolamento termico e **ridurre i fabbisogni climatici** dell'edificio;
- **efficientare gli impianti** al fine di garantire maggiori condizioni di comfort;
- produrre energia elettrica da **fonti rinnovabili**.

Il design modulare riduce i tempi di cantiere e la complessità d'installazione, favorendo un intervento rapido e scalabile su edifici di diversa natura e dimensione.

Verso la smart city del futuro

In linea con Green Deal e Renovation Wave, ALLIANCE abilita la creazione di Positive Energy District: ambienti urbani connessi, efficienti e in grado di produrre più energia di quanta ne consumino, generando un surplus trasferibile alla rete locale.

Il progetto promuove una rigenerazione urbana sostenibile, accessibile e replicabile su larga scala.

Collaborazione tra attori e filiere regionali

Il progetto si avvale di una rete di eccellenze regionali e nazionali nel campo dell'edilizia



sostenibile, rafforzando il trasferimento tecnologico e l'applicabilità su scala territoriale. Centri di ricerca applicata, università, laboratori e realtà industriali operano sinergicamente per l'**integrazione tra involucro e impianto**, con l'obiettivo di rendere la soluzione scalabile e replicabile.

ALLIANCE promuove una filiera capace di ridurre tempi di cantiere, costi e complessità nella gestione degli interventi.

Un contributo concreto alla smart city europea

Attraverso l'integrazione

tra tecnologie avanzate, digitalizzazione e industrializzazione, **ALLIANCE** offre **una visione concreta per accelerare la transizione energetica urbana**, contribuendo a costruire città più resilienti, efficienti e vivibili. Il suo approccio consente di ridurre drasticamente l'invasività dei lavori, accelerando il processo di transizione energetica urbana. Il risultato? Città più **resilienti, vivibili e autosufficienti**, capaci di affrontare la crisi climatica non solo adattandosi, ma diventando parte della soluzione.



Città intelligenti, connesse e adattive: un approccio sistemico per accelerare i processi di riqualificazione urbana



Ing. Giulia De Aloysio
PhD, Responsabile Progetti
R&I – Sostenibilità, Materiali
e Rigenerazione Urbana

La strada verso la **neutralità climatica entro il 2050**, tracciata dall'Unione europea, incontra nell'edilizia una delle sfide più urgenti e complesse. Oltre il 75% degli edifici esistenti è infatti energeticamente inefficiente, e circa il 97% richiede interventi profondi di riqualificazione per raggiungere gli obiettivi climatici europei. A fronte di ciò, i tassi attuali di ristrutturazione profonda si mantengono tra lo 0,4% e l'1,2% l'anno – troppo bassi per generare un impatto

sistemico. **La necessità di un'accelerazione strutturale è evidente.** In risposta a questa sfida nasce **BARRIO – Fostering deep Building Renovation by Aggregating demand, developing business models and Rolling out Industrialized prefabricated solutions for a decarbonized building stock** – progetto europeo finanziato dal programma **LIFE Clean Energy Transition** con un partenariato multidisciplinare attivo in cinque Paesi europei e coordinato da **Certimac** –

Organismo di Ricerca fondato da ENEA e CNR, specializzato nel campo dei materiali, dell'efficienza energetica e della sostenibilità di edifici e città.

Un cambio di scala: dalla riqualificazione puntuale alla visione sistemica

I processi tradizionali di riqualificazione edilizia risultano spesso frammentati, costosi e complessi da gestire. **BARRIO propone un cambio di scala:** aggregare la domanda di interventi su cluster di



edifici con caratteristiche simili, ottimizzando così la pianificazione, riducendo i costi e incrementando l'efficienza degli interventi. Questo approccio sistemico favorisce il superamento delle barriere legate alla frammentazione e incoraggia **partnership tra amministrazioni pubbliche, imprese e comunità locali**.

Governance multilivello e coinvolgimento degli stakeholder

Affinché l'approccio aggregato possa diventare operativamente efficace, è fondamentale attivare processi di **governance condivisa**. BARRIO promuove la costituzione di **D-LAB** (Demand LAB), laboratori partecipativi che coinvolgono i rappresentanti della domanda – gestori immobiliari ed enti



locali – e **S-Cluster** (Supply Cluster), dedicati agli attori dell'offerta – professionisti, imprese, fornitori di soluzioni, istituti finanziari. Questa struttura favorisce il dialogo tra i diversi portatori di interesse, contribuendo a definire esigenze, vincoli e

priorità, e a costruire modelli di intervento realmente applicabili nei diversi contesti territoriali. Il **coinvolgimento diretto dei territori** è, infatti, uno degli elementi chiave per garantire l'efficacia e la replicabilità delle strategie messe in campo.



La dimensione digitale: dati, pianificazione e strumenti di supporto alle decisioni

Elemento distintivo di BARRIO è il **Defragmentation Multidisciplinary Toolkit (DMT)**, una piattaforma digitale avanzata che supporta la pianificazione degli interventi a livello urbano. Cuore del toolkit è l'APP (Aggregated Prefabricated Plan) Generation Tool, strumento automatizzato che realizza **piani di intervento aggregati**, combinando esigenze specifiche con soluzioni tecniche, tecnologiche e finanziarie ottimali.

Questo strumento rende possibile **simulare scenari, valutare costi-benefici e facilitare il processo decisionale** sia dei progettisti che dei decisori pubblici e investitori privati.



Soluzioni industrializzate per una riqualificazione rapida, sostenibile e scalabile

Per accelerare i tempi e migliorare la qualità delle riqualificazioni, BARRIO adotta

soluzioni prefabbricate

modulari: sistemi di isolamento avanzati, impianti HVAC ad alta efficienza e soluzioni integrate per fonti rinnovabili. La prefabbricazione non solo

riduce significativamente i tempi di cantiere e l'invasività degli interventi, ma promuove anche **filieri locali resilienti**, creando impatti positivi sull'economia e sull'occupazione territoriale.

Un contributo concreto alla smart city europea

Nel paradigma della *smart city*, intesa come ambiente urbano intelligente, interconnesso e adattivo, BARRIO si inserisce

come **abilitatore sistemico**. Il progetto integra **dati, piattaforme digitali, modelli di business e processi di partecipazione** per affrontare in modo strutturale la riqualificazione urbana, in coerenza con le politiche europee più avanzate, come il Green Deal, la Renovation Wave e la direttiva EPBD. Il valore aggiunto di BARRIO risiede nella capacità di connettere tra loro **soluzioni tecniche, strumenti decisionali e modelli operativi**, offrendo una visione di insieme che rende la riqualificazione un processo accessibile, misurabile e replicabile. Attualmente in fase di implementazione in **quattro ecosistemi europei** con diversi livelli di maturità (Italia, Spagna, Bulgaria e Slovenia), BARRIO prevede la generazione

di **oltre 80 piani aggregati**, la validazione di modelli economici replicabili, percorsi di upskilling per operatori pubblici

e privati, e una roadmap per l'adozione in nuovi contesti. Nel suo insieme, il progetto rappresenta un modello

concreto per accelerare la **transizione energetica urbana**, promuovendo la qualità dell'abitare, la sostenibilità

ambientale e la resilienza delle città. Un contributo strategico alla costruzione della *smart city* europea.



Barrio

Renovating neighbourhoods for a decarbonised future