

INTEGRACIÓN DE CIUDADES INTELIGENTES EN EDUCACIÓN PRIMARIA: UN ENFOQUE HACIA LA SOSTENIBILIDAD Y LA RESILIENCIA URBANA

INTEGRATION OF SMART CITIES IN PRIMARY EDUCATION: AN APPROACH TOWARDS URBAN SUSTAINABILITY AND RESILIENCE

Debora Scala

debora.scala@alu.uclm.es

Universidad de Castilla-La Mancha

Ángel Ignacio Aguilar Cuesta

angel.aguilar@uam.es

Universidad Autónoma de Madrid

María del Carmen Cañizares

MCarmen.Canizares@uclm.es

Universidad de Castilla-La Mancha

Recibido: 26/06/2024

Aceptado: 25/09/2024

Resumen:

Este trabajo analiza la integración de las ciudades inteligentes en Educación Primaria en Italia, destacando cómo las innovaciones tecnológicas y los principios de sostenibilidad urbana pueden transformar la enseñanza de las ciencias y las disciplinas humanísticas desde una edad temprana. Se subraya la importancia de la tecnología como motor de cambio, enfatizando un enfoque interdisciplinario que fusiona la educación cívica, el desarrollo sostenible y la participación ciudadana. El trabajo presenta estudios de caso en ciudades como Génova, Cagliari, Sanremo y Loreto, demostrando el impacto positivo de las competencias digitales en la educación y en el desarrollo de las ciudades inteligentes. Además, el estudio destaca cuán esencial es la participación cívica para el desarrollo social, cultural, económico y político de un país.

Palabras clave: ciudad inteligente; Educación Primaria; enfoque holístico; TIC; sostenibilidad urbana.

Abstract:

This study analyzes the integration of smart cities in Primary Education in Italy, highlighting how technological innovations and urban sustainability principles can transform the teaching of sciences and humanities from an early age. The importance of technology as a driver of change is emphasized, focusing on an interdisciplinary approach that merges civic education, sustainable development, and civic participation. The work presents case studies in cities such as Genoa, Cagliari, Sanremo, and Loreto, demonstrating the positive impact of digital skills on education and the development of smart cities. Furthermore, the study underscores how essential civic participation is for the social, cultural, economic, and political development of a country.

Key words: Smart Cities; Primary Education; holistic approach; ICT; urban sustainability.

1. Introducción

Actualmente, el 55 por ciento de las personas en el mundo vive en ciudades. Según el último informe de la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2018), se estima que esta proporción podría alcanzar el 70 por ciento para el año 2050. Por lo tanto, el desarrollo sostenible dependerá cada vez más de la gestión adecuada del crecimiento urbano, especialmente en los países de ingresos medios y bajos, que serán los líderes de este proceso.

La urbanización requiere una gestión eficaz por parte de las autoridades nacionales y locales. Hasta la fecha, las ciudades ocupan menos del 2 por ciento del territorio mundial total, pero producen el 80 por ciento del Producto Interno Bruto global y más del 70 por ciento de las emisiones de carbono (ONU, 2020). Además, las ciudades europeas consumen entre el 60 y el 80 por ciento de la energía y emiten igual cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero. Estas trayectorias de urbanización crearán desafíos de sostenibilidad sin precedentes y podrían desestabilizar el sistema urbano (Comisión Europea, 2020).

En respuesta a los grandes desafíos surge el concepto de ciudad inteligente. Las ciudades inteligentes pueden explicarse brevemente como aquellas ciudades que utilizan tecnologías de información y comunicación con el objetivo de incrementar el desarrollo sostenible y la calidad de vida de sus habitantes (Millard, 2014; Nam, 2011). Algunos autores (Giffinger, 2007) han identificado seis características que las ciudades inteligentes deben tener: economía inteligente, gente inteligente, gobernanza inteligente, movilidad inteligente, ambiente inteligente y vida inteligente. Según Rodríguez Bolívar y Meijer (2015), una ciudad puede definirse como inteligente junto con las infraestructuras de comunicación tradicionales, como el transporte, y las tecnologías de la información y comunicación (TIC), fomentan un crecimiento económico sostenible y una alta calidad de vida, gestionando prudentemente los recursos naturales a través de un gobierno participativo.

Esta definición holística enfatiza la importancia de la recuperación económica para mejorar el bienestar general, además de destacar el papel de las TIC como posible motor de sostenibilidad, facilitando así la participación social, la eficiencia energética, la protección ambiental y la salud. Además, equilibran los dominios económicos, sociales y ambientales, teniendo en cuenta tanto las implicaciones gubernamentales como las de los ciudadanos.

Las ciudades inteligentes son vistas cada vez más no solo como centros tecnológicos, sino también como líderes en la promoción del desarrollo sostenible. La planificación urbana y el

desarrollo inteligente de las ciudades desempeñan un papel crucial para el logro de los objetivos estratégicos de desarrollo sostenible a largo plazo (Bibri y Krogstie, 2017).

Marsal-Llacuna (2016) sostiene que la inteligencia contribuye al desarrollo sostenible y a la resiliencia de las ciudades. En una ciudad inteligente, la inteligencia se realiza cuando los tres pilares de la sostenibilidad ambiental, económica y social son protegidos y la resiliencia urbana se fortalece mediante el uso de infraestructuras TIC. Esta inteligencia urbana se traduce en una sinergia de sostenibilidad, resiliencia urbana e infraestructura TIC. En este sentido, las TIC ya están facilitando, en diferentes partes del mundo, la sostenibilidad urbana, a pesar de la urbanización masiva.

En consecuencia, la influencia de las TIC ha generado una transformación significativa en el ámbito educativo. La percepción y la gestión del conocimiento por parte de los jóvenes han evolucionado, al igual que las modalidades de aprendizaje y adquisición de competencias. En este contexto, la ciudad se transforma en un lugar de aprendizaje, un aula con mil estímulos, donde los estudiantes pueden ampliar y desarrollar competencias de ciudadanía. Las instituciones educativas europeas están reconociendo cada vez más la importancia de integrar las TIC en los planes de estudio (Giovannella, 2022).

En el contexto italiano, que es nuestro campo de estudio, la educación cívica representa un pilar fundamental para el desarrollo de las ciudades inteligentes, ya que prepara a las futuras generaciones para ser ciudadanos. La transversalidad de la enseñanza ofrece un paradigma de referencia diferente al de las disciplinas tradicionales (Ministero dell'Istruzione e del Merito, 2020). La educación cívica, en Italia, supera los cánones de una disciplina tradicional, asumiendo más propiamente el valor de una matriz valorial transversal que debe integrarse con las disciplinas de estudio, para evitar agregaciones superficiales e improductivas de contenidos teóricos y para desarrollar procesos de interconexión entre los conocimientos disciplinarios y extradisciplinarios (Giovannella y Autiero, 2024).

El diseño de las ciudades como sistemas complejos orientados a la sostenibilidad requiere ideas innovadoras y metodologías avanzadas (Peňaška et al., 2020). En consecuencia, una gran cantidad de tecnologías avanzadas están en desarrollo y su aplicación responderá a la necesidad urgente de gestionar la complejidad del conocimiento necesario para mejorar, valorizar e integrar los sistemas urbanos (Bibri y Krogstie, 2017).

Partiendo del supuesto de que la ciudad ofrece infinitas oportunidades para el desarrollo de habilidades y conocimientos necesarios en la formación temprana de los discentes de Educación Primaria, para enfrentar los desafíos globales contemporáneos, como la sostenibilidad y la participación activa de los ciudadanos en el proceso de toma de decisiones de manera colaborativa, está claro que, en un contexto en el que las ciudades inteligentes ponen a las personas en el centro, la educación asume un papel fundamental en la formación de ciudadanos conscientes y activos. Cada ciudadano debe ser visto como un protagonista que contribuye activamente a la mejora del ecosistema urbano. Sin ciudadanos adecuadamente competentes, este progreso no sería posible. La educación es el motor que desarrolla competencias cruciales para esta participación, transformando el conocimiento y las habilidades en herramientas para un compromiso significativo y sostenible (Giovannella, 2022).

Para garantizar que las ciudades puedan evolucionar de manera inteligente y sostenible, es esencial que la Educación Primaria proporcione las bases necesarias. Esto implica no solo la adquisición de competencias técnicas, sino también el desarrollo de un sentido de responsabilidad cívica y ambiental. Identificar y desarrollar las competencias necesarias para participar en la evolución de las ciudades requiere una revisión crítica de los modelos educativos

actuales, con el fin de prepararnos para un futuro en el que la sostenibilidad y la inteligencia colectiva estén en el centro de nuestras comunidades (Giovannella, 2022).

Los objetivos principales de este estudio buscan explorar de manera profunda cómo las Smart Cities pueden integrarse en Educación Primaria en Italia. En particular, nos proponemos analizar cómo las iniciativas relacionadas con las ciudades inteligentes pueden incorporarse en los planes de estudio escolares, con el fin de promover entre los estudiantes una mayor conciencia y un fuerte compromiso hacia la sostenibilidad urbana.

Además, el estudio pretende evaluar el impacto que el uso de las TIC dentro de las ciudades inteligente italianas puede tener en el aprendizaje de las ciencias y las disciplinas humanísticas, con el objetivo de mejorar las competencias digitales y ambientales de los estudiantes.

Queremos identificar los principales desafíos que se presentan en la implementación de las ciudades inteligente en el contexto de la Educación Primaria, y proponer soluciones innovadoras que puedan superar dichos obstáculos, con especial atención a la integración de las tecnologías.

2. Marco teórico

En este apartado se aborda conceptos clave relacionados con la interacción entre la sostenibilidad, la tecnología y la educación en el contexto de las ciudades inteligentes. En primer lugar, se analizará el concepto de la "Ciudad Inteligente" y su vinculación con la sostenibilidad, destacando cómo las nuevas tecnologías pueden contribuir a un desarrollo urbano más eficiente y respetuoso con el medio ambiente. A continuación, se explorará el papel fundamental de la educación en la formación de ciudadanos conscientes y preparados para enfrentar los retos de las sociedades digitales. Finalmente, se examinará la relación entre la ciudadanía y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), poniendo de relieve su impacto en la participación ciudadana y en la construcción de comunidades más inclusivas y colaborativas.

2.1 La Ciudad Inteligente y sostenibilidad

Las ciudades inteligentes representan un concepto en constante evolución que está revolucionando los desarrollos urbanos del siglo XXI. El concepto de ciudad inteligente tiene sus raíces contemporáneas en el movimiento de crecimiento inteligente de los años 90, centrado en la urbanización sostenible (Albino et al., 2015). A partir de los años 90, el concepto de ciudad inteligente ha experimentado una evolución significativa. Sin embargo, a dos décadas del inicio de la conceptualización y práctica moderna de las ciudades inteligentes, el concepto sigue en una fase inicial de desarrollo (Praharaj et al., 2018).

Mapear con precisión el número exacto de ciudades inteligentes a nivel global es un desafío complejo. Sin embargo, para comprender la magnitud de este fenómeno, existen clasificaciones que nos permiten identificar los continentes, países y ciudades que registran los mejores desempeños en términos de desarrollo. Entre estas clasificaciones, una de las más reconocidas a nivel científico es la desarrollada por el International Institute for Management Development (IMD, 2023). En 2023, el índice amplió su cobertura, pasando de 118 a 141 ciudades, distribuidas por todo el mundo.

Los resultados del índice destacan que las ciudades asiáticas y europeas dominan las primeras posiciones de la clasificación, con Abu Dhabi y Dubái como únicas excepciones. Es notable la ausencia de ciudades americanas y africanas en las primeras 20 posiciones: Nueva York se clasifica en el puesto 22, mientras que El Cairo, la ciudad africana más avanzada, se encuentra en el puesto 108. Medellín, en el puesto 118, representa la ciudad sudamericana mejor

posicionada. Estas clasificaciones reflejan un creciente interés y una mayor preocupación por la calidad de vida en las ciudades, donde a menudo el tamaño representa un obstáculo más que una ventaja. Esto explica por qué grandes metrópolis como Boston (34°) y París (46°), a pesar de los avances en áreas clave como la sostenibilidad y la movilidad, se posicionan más abajo. Las ciudades de tamaño medio continúan mostrando un rendimiento superior en comparación con las metrópolis. En la parte superior de la clasificación (posiciones 1-70), un número significativo de estas ciudades, como Lausana, Mónaco y Bilbao en Europa, o Montreal, La Meca y Denver en otras partes del mundo, demuestran una capacidad continua de avance (IMD, 2023).

El análisis realizado ha demostrado que las estrategias de las ciudades inteligentes están experimentando transformaciones profundas. El principio rector del índice Smart City, creado en 2019, era que las ciudades, para volverse verdaderamente inteligentes, debían desplazar el enfoque de la tecnología hacia la centralidad del ser humano. Este cambio de perspectiva está siendo cada vez más adoptado, lo que indica una nueva dirección para el desarrollo urbano (IMD, 2023).

Recientemente, la sostenibilidad ha atraído mucha más atención en la investigación sobre ciudades inteligentes. Según la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (2015), la sostenibilidad se refiere a un desarrollo que "satisface las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de que las generaciones futuras satisfagan sus propias necesidades".

Además, en 2015, las Naciones Unidas lanzaron los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), una agenda compuesta por diecisiete objetivos que las naciones deberían alcanzar para el año 2030. En esta agenda, la definición de desarrollo sostenible se amplió para incluir tres elementos fundamentales: desarrollo económico, inclusión social y protección ambiental (ONU, 2015). En consecuencia, tanto académicos como profesionales están ahora trabajando para entender mejor cómo una ciudad puede ser simultáneamente inteligente y sostenible, es decir, cómo las TIC pueden contribuir al desarrollo sostenible de una ciudad (Blasi et al., 2022). De este modo, las ciudades han aprovechado las oportunidades ofrecidas por las tecnologías innovadoras según el paradigma de la sostenibilidad con el propósito de ofrecer mejores condiciones de vida a los ciudadanos. Este es el concepto de las nuevas ciudades inteligentes y sostenibles (Höjer y Wangel, 2015), entendidas como espacios urbanos altamente permeados por el aporte de una tecnología orientada al ciudadano y a la sociedad (D'Auria et al., 2018). Aunque la investigación sobre sostenibilidad y ciudades inteligentes, ahora conocidas como ciudades inteligentes sostenibles, ha florecido en los últimos años, aún queda mucho por explorar.

Una definición exhaustiva (Bibri y Krogstie, 2017) identifica las ciudades inteligentes sostenibles como ciudades innovadoras que emplean las TIC y otros medios para mejorar la calidad de vida, la eficiencia operativa y de los servicios urbanos y la competitividad, asegurando al mismo tiempo que se satisfacen las necesidades de las generaciones actuales y futuras en términos económicos, sociales, ambientales y culturales.

Por lo tanto, se puede sostener que el concepto de ciudad inteligente está íntimamente ligado a la sostenibilidad. Definir claramente qué significa ser una Smart Sustainable City también es crucial debido a la competencia ideológica que rodea este término, ahora cargado de connotaciones positivas.

2.2 El papel de la educación

Educar a una comunidad inteligente para promover una ciudad inteligente es posible y necesario. En el actual contexto de emergencia ambiental, ampliamente reconocido a nivel internacional, es fundamental difundir una cultura urbana orientada a la sostenibilidad (Vischi,

2018). Los procesos educativos orientados a la sostenibilidad buscan fortalecer la capacidad de la comunidad para ser resiliente, es decir, flexible y adaptable al enfrentar desafíos ambientales. Este objetivo puede alcanzarse a través de programas formativos que aumenten la conciencia sobre las cuestiones ambientales.

Estos procesos formativos requieren un enfoque multidisciplinario que integre ecología y economía, y la participación de diversos actores (multistakeholder) para garantizar una contribución integrada por parte de distintas competencias, profesiones, instituciones y ámbitos de investigación, tanto públicos como privados, en diversas áreas geográficas y ciudades. La formación apoya a la comunidad facilitando la comprensión del escenario actual y desarrollando competencias orientadas a la sostenibilidad en las áreas urbanas.

Según Ulivieri (2018), la sostenibilidad representa no solo una emergencia educativa, sino también un desafío educativo global. La educación y el desarrollo sostenible están estrechamente vinculados, como lo destaca la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. En particular, el Objetivo 4 de la Agenda 2030 busca Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos.

Educar para la sostenibilidad significa diseñar una didáctica basada en teorías de aprendizaje centradas en el estudiante, personalizadas y participativas, enfatizando el compromiso mutuo y la responsabilidad (Frison, 2018).

Un enfoque holístico es indispensable para las ciudades modernas, donde la tecnología se fusiona con elementos humanos y educativos, permitiendo una participación activa de los ciudadanos en la mejora de sus entornos urbanos (Nam y Pardo, 2011). La integración entre tecnología e interacción humana es fundamental para la realización de una ciudad verdaderamente inteligente. La educación emerge como un elemento clave, esencial para garantizar que los ciudadanos no solo comprendan y adopten las nuevas tecnologías, sino que también participen activamente en la toma de decisiones y en la creación de soluciones sostenibles.

En el contexto urbano, la educación debería superar la mera transmisión de competencias técnicas y promover un pensamiento crítico y proactivo entre los ciudadanos. Además, es crucial para abordar y comprender los desafíos sociales actuales (Visvizi et al., 2018). La educación es cada vez más vista como instrumental en el empoderamiento de los ciudadanos y en el apoyo a su papel activo en las iniciativas de ciudades inteligentes (Hudson et al., 2019). La presencia de una clase de ciudadanos creativos y el nivel de educación son factores decisivos para la inteligencia urbana (Caragliu et al., 2011) y, como se ha afirmado, las ciudades no pueden aspirar a la inteligencia sin un compromiso con la creatividad, la educación y el aprendizaje (Arroub et al., 2016). Las oportunidades educativas representan un motor para la sostenibilidad y la competitividad urbana, aunque la investigación sobre las ciudades educativamente inteligentes sigue siendo limitada (Liu, 2018).

El aprendizaje activo, a través de métodos reflexivos y participativos, es esencial para desarrollar competencias fundamentales para el desarrollo sostenible.

2.3 La ciudadanía y las TIC

Los proyectos y actividades educativas relacionadas con el concepto de ciudad inteligente son interdisciplinarios y encuentran un lugar natural en el ámbito de la educación cívica, una materia transversal obligatoria que, según las indicaciones nacionales, se extiende transversalmente a todas las disciplinas del currículo. Dentro de este contexto, las indicaciones nacionales enfatizan la importancia de la educación para el desarrollo sostenible y el desarrollo de competencias

digitales, elementos fundamentales para las ciudades inteligentes, incluyendo también el aspecto de la ciudadanía activa. Este enfoque interdisciplinario se propone colocar en el centro de la unidad didáctica la interacción entre diferentes disciplinas, para resaltar el papel crucial de la educación para el desarrollo sostenible y la ciudadanía global en el ámbito de la educación formal. El objetivo es fomentar la conciencia, el pensamiento crítico, el compromiso y la ciudadanía activa de las jóvenes generaciones (Giovannella, 2022).

En el contexto de la escuela primaria italiana, el enfoque hacia la ciudad inteligente se desarrolla principalmente a través del paradigma del constructivismo, que enfatiza el proceso de aprendizaje como un proceso activo de construcción y reelaboración del conocimiento (Giovannella, 2022).

Actualmente, en el ámbito educativo, la tecnología facilita un aprendizaje efectivo y crítico ofreciendo numerosas ventajas como flexibilidad, comprensibilidad, motivación y atención prolongada (Picón y Correa, 2021). Estos recursos son útiles para abordar problemas cotidianos, promover acciones pedagógicas activas y creativas, y favorecer la interacción con el entorno. Pensemos en el aprendizaje de la Geografía que ayuda a desarrollar una visión global, indispensable para comprender y respetar la diversidad cultural y social de las diferentes comunidades que habitan en las ciudades inteligentes. En este sentido, las geotecnologías como los sistemas de información geográfica (SIG), la teledetección y los sistemas de posicionamiento global (GPS) desempeñan un papel fundamental. Son esenciales para aumentar la eficiencia, la sostenibilidad y la capacidad de respuesta de las ciudades modernas a las necesidades de los ciudadanos. Por ejemplo, los SIG facilitan la gestión y optimización de los espacios urbanos a través de la recolección, el análisis y la representación visual de los datos espaciales; la teledetección, utilizando satélites y sensores aéreos, proporciona información detallada sobre el tejido urbano y sus variaciones, mientras que el GPS mejora la navegación y el monitoreo, esencial para la gestión efectiva del tráfico y para las operaciones de socorro. Si los estudiantes son instruidos desde la escuela primaria en el uso de GIS y SIG, se tiene una repercusión positiva en el futuro. La adquisición de competencias en estas tecnologías prepara a los jóvenes para convertirse en ciudadanos globales informados y responsables, obteniendo un beneficio inmediato para su aprendizaje actual, pero desarrollando habilidades que crean oportunidades futuras.

Por lo tanto, como destaca González-Mohino (2023) en su estudio sobre la aplicación de las tecnologías en el aprendizaje, el desarrollo del pensamiento crítico es crucial para la participación cívica, ya que implica el análisis, la evaluación y la reflexión sobre la información recibida y las decisiones tomadas. Al desarrollar el pensamiento crítico, las personas pueden tomar decisiones más informadas, contribuyendo así a un mayor involucramiento en los asuntos públicos y políticos.

3. Metodología

Este trabajo examina cómo las ciudades inteligentes pueden ser protagonistas en Educación Primaria, especialmente en Italia, donde las metodologías didácticas de las ciencias humanas pueden obtener enormes beneficios de la integración con tecnologías inteligentes.

La metodología de investigación se basa en una revisión de la literatura sobre el fenómeno de la ciudad inteligente, la relevancia de las TIC y las cuestiones de sostenibilidad. Este estudio explora cómo el modelo de las ciudades inteligentes puede integrarse en Educación Primaria, con referencia específica al sistema escolar italiano.

Se adopta un enfoque metodológico mixto, combinando un análisis documental con estudios de caso. El objetivo principal es destacar la posibilidad que ofrecen las *Smart Cities* como campo de aprendizaje para un desarrollo sostenible. El marco teórico de esta investigación es la teoría de la urbanización sostenible, sobre la cual se basa la visión holística de la *Smart City*. Esta teoría sostiene que el desarrollo urbano debe ser diseñado y planificado de manera que sea ambiental, social y económicamente sostenible.

3.1 Educación cívica en las escuelas italianas

En línea con la Agenda 2030 de la ONU y los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), la Educación Cívica en Italia busca crear ambientes y estilos de vida inclusivos y respetuosos con los derechos fundamentales como la salud, el bienestar psicofísico, la seguridad alimentaria, la equidad social, el trabajo digno, la educación de calidad y la protección del patrimonio material e inmaterial. Este proyecto, a través de un enfoque integrado de las disciplinas, subraya la importancia de la educación para el desarrollo sostenible y la ciudadanía global, promoviendo la conciencia, el pensamiento crítico, el compromiso y la ciudadanía activa.

Desde el año escolar 2020/2021, la Educación Cívica se ha convertido en una materia transversal obligatoria en todas las escuelas italianas, desde la infancia hasta la educación secundaria superior, introducida con la Ley 92 del 20 de agosto de 2019. La ley coloca la Constitución Italiana en el centro de la educación cívica, considerándola no solo una norma fundamental, sino también una guía para identificar derechos, deberes y comportamientos, promoviendo el desarrollo de la persona y la participación en la vida política y social del país. Se invita a las escuelas a colaborar con las familias para promover una ciudadanía consciente e integrar la educación cívica en los currículos escolares, con una enseñanza transversal que abarque diversas disciplinas y competencias (Ministero dell'Educazione e del Merito, 2020).

La enseñanza de la educación cívica debe cubrir al menos 33 horas por año escolar, integradas en el total de horas previsto. La evaluación de la educación cívica está prevista tanto en el primer como en el segundo ciclo de instrucción, y contribuye a la admisión al siguiente curso y al examen de Estado.

En las escuelas, la enseñanza será confiada a uno o más docentes del Consejo de Clase, quienes coordinarán las actividades de manera transversal, favoreciendo la interconexión entre diversas disciplinas y promoviendo la adquisición de competencias cívicas. En la educación infantil, la educación cívica se introducirá a través de actividades lúdicas y didácticas, orientadas a sensibilizar a los niños sobre temas como el respeto por uno mismo y por los demás, el medio ambiente y el uso responsable de la tecnología.

Las directrices para la enseñanza de la Educación Cívica, establecidas por el Decreto Ministerial 35 del 22 de junio de 2020, están organizadas en torno a tres núcleos conceptuales fundamentales:

- Constitución: incluye el conocimiento del ordenamiento del Estado, las Regiones, las Entidades territoriales, las Autonomías Locales y las Organizaciones internacionales y supranacionales como la Unión Europea y las Naciones Unidas.
- Desarrollo Sostenible: se refiere a la protección del medio ambiente y de los recursos naturales, la creación de entornos de vida inclusivos y el respeto de los derechos fundamentales.
- Ciudadanía Digital: desarrolla la capacidad de utilizar consciente y responsablemente los medios de comunicación virtual.

Estos núcleos conceptuales son cruciales para la educación cívica, integrando los currículos ya presentes en las diversas disciplinas y haciendo explícita su interconexión.

La transversalidad de la naturaleza de la educación cívica se abraza a la multidisciplinariedad de las ciudades inteligentes.

3.2 El contexto de ciudades inteligentes en Italia

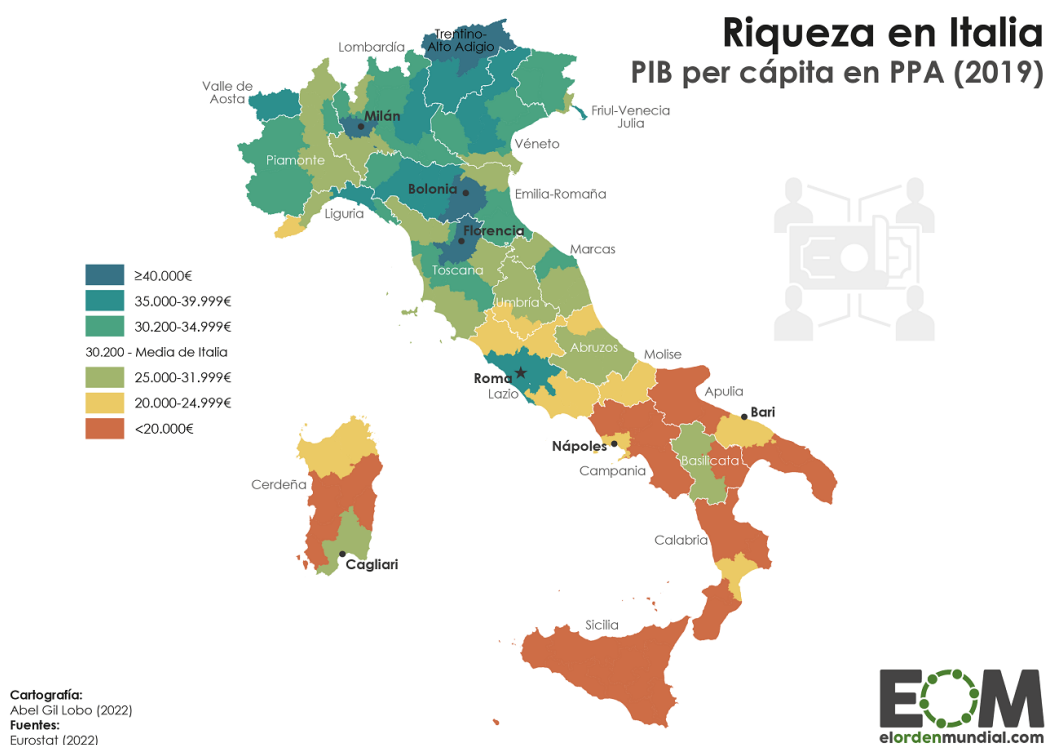
En 2021, en Italia, 44,5 millones de habitantes, correspondientes al 75,5% de la población, residían en áreas urbanas. Para 2050, se prevé que este número aumentará a 45,3 millones, representando el 83,5% de la población total. El tejido urbano italiano se caracteriza por algunas especificidades: solo 14 ciudades con más de 200.000 habitantes; otras 30 ciudades con más de 100.000 habitantes, de las cuales solo una, Giugliano en Campania, no es capital de provincia; una presencia generalizada de ciudades de tamaño medio; y el 85% de los municipios con una población inferior a 10.000 habitantes (ISTAT, 2022).

Parte de este contexto urbano está representado por las 14 ciudades metropolitanas, que albergan a más del 36% de la población italiana, cubren el 15,4% del territorio nacional y comprenden el 15,9% de los municipios italianos (ISTAT, 2022).

El desarrollo de los proyectos de Smart City en Italia está inevitablemente influenciado por esta configuración particular, caracterizada por significativas disparidades territoriales, que pueden esquematizarse como se refleja en la Figura 1.

Figura 1

División de la riqueza de las ciudades italianas según su PIB per cápita



Grandes ciudades: Un núcleo de ciudades de gran tamaño, entre las cuales se encuentran Génova, Turín, Bari, Milán y Florencia, ha iniciado trayectorias estructuradas hacia la Smart City.

Este desarrollo ha sido facilitado en particular por convocatorias italianas y europeas, que han fomentado un enfoque holístico para la integración de proyectos e intervenciones. (Osservatorio Smart City Politecnico di Milano, 2020).

Municipios de tamaño medio: Un número significativo de municipios de tamaño medio ha experimentado e implementado intervenciones de alta calidad en sectores específicos, como la movilidad sostenible, el gobierno electrónico, la eficiencia energética, la valorización del patrimonio cultural y la gestión integrada de datos (Osservatorio Smart City Politecnico di Milano, 2020).

Áreas urbanas menos desarrolladas: Existen contextos urbanos y territoriales que, debido a una significativa brecha territorial, dimensional e infraestructural, aún están rezagados en la adopción de modelos de planificación e intervención basados en la integración de redes, servicios y actores territoriales (Osservatorio Smart City Politecnico di Milano, 2020).

Identificar y evaluar las intervenciones de Smart City en Italia es un proceso complejo que requiere un análisis detallado desde diferentes puntos de vista. En este contexto, el ICity Rank, elaborado anualmente por Forum Pubblica Amministrazione (FPA), representa una herramienta fundamental. Este ranking mide la capacidad de adaptación de las 108 ciudades capitales italianas en su camino hacia convertirse en Smart Cities (Forum Pubblica Amministrazione, 2023). A lo largo de 2020, probablemente debido a la pandemia y al confinamiento, el proceso de digitalización en las ciudades italianas experimentó una notable aceleración.

A pesar de que se ha registrado una reducción de la brecha entre las ciudades en la cabeza y las que están al final de la clasificación, lo que indica una difusión más homogénea del modelo de Smart City, la situación en 2023 sigue estando caracterizada por una división geográfica en el país (Figura 1). Las ciudades del norte continúan dominando la parte alta de la clasificación, seguidas por las del Centro-Norte, mientras que las ciudades del sur, con algunas excepciones como Cagliari y Bari, que se encuentran en el top ten de las ciudades más conectadas, se ubican en las posiciones más bajas. Entre las ciudades que sobresalen en varios ámbitos analizados destacan Bérgamo, Florencia, Milán y Módena. Finalmente, el tamaño de las ciudades juega un papel significativo: ninguna ciudad con menos de 50.000 habitantes se encuentra en el rango más alto de la clasificación (FPA, 2023).

4. Resultados: Iniciativas innovadoras en las ciudades inteligentes italianas

Las instituciones educativas pueden desempeñar un papel activo de primordial importancia en facilitar el desarrollo y la comprensión, así como la difusión a gran escala del concepto de ciudad inteligente. A través del involucramiento de los alumnos y los diferentes stakeholders que operan dentro de la ciudad, es posible dirigir actividades de experimentación basadas en la vida real de la ciudad.

Utilizando el estudio de (Rodríguez-Domenech y Cañizares Ruiz, (2023), que enfatiza la necesidad de integrar la sostenibilidad en la planificación urbana, se explora cómo los enfoques urbanos pueden reflejarse en métodos educativos innovadores que promuevan la interacción con la ciudad como un espacio de aprendizaje vivo (Rodríguez-Domenech y Cañizares, 2023).

A continuación, se describen los principales proyectos implementados en las ciudades inteligentes italianas y sus impactos en los pilares de la sostenibilidad. Estos ejemplos muestran cómo las TIC se integran en el desarrollo urbano sostenible, proporcionando un terreno fértil para proyectos educativos innovadores (Truant, 2018).

4.1 Génova

La Universidad de Génova ha transformado las estructuras de su campus en la ciudad de Savona, en un laboratorio vivo para demostrar la aplicación de las tecnologías inteligentes, creando un enfoque educativo que beneficia directamente a estudiantes y docentes (Bracco et al., 2018). Es importante señalar que las universidades, al igual que todas las instituciones educativas, pueden desempeñar un papel activo en facilitar la difusión a gran escala del concepto de ciudad inteligente, cooperando estrechamente con el gobierno y las instituciones locales (Dameri, 2016; Delfino et al., 2018). Los actores académicos y otros *stakeholders*, de hecho, pueden orientar los proyectos educativos innovadores hacia la experimentación real de ciudades inteligentes para mostrar a los alumnos tecnologías innovadoras 'al aire libre' y aumentar la conciencia pública sobre el tema (Delfino et al., 2018). Siguiendo este camino, las ciudades pueden convertirse en un laboratorio al aire libre y ofrecer innumerables entornos de innovación para el aprendizaje y la participación ciudadana.

En Génova, en 2010, para elevar la calidad de vida de los ciudadanos a través de un enfoque de vanguardia, se fundó la asociación sin ánimo de lucro *Genova Smart City*. Esta iniciativa apunta a transformar Génova en un modelo de desarrollo sostenible que integra investigación, innovación y tecnologías avanzadas, con un énfasis particular en la planificación integrada. La visión de *Genova Smart City* es "construir una ciudad capaz de aprovechar el potencial de las TIC, creando un desarrollo económico sostenible, una movilidad eficiente y oportunidades para todos". El estudio realizado por Truant (2017) investiga la contribución de las TIC en el desarrollo de la iniciativa smart city. Destacando cómo estas tecnologías pueden ser de apoyo para el desarrollo socioeconómico y la sostenibilidad urbana. En particular, la ciudad de Génova ha invertido mucho para reducir la contaminación relacionada con las actividades portuarias, la implementación de fibra óptica para aumentar la velocidad de transmisión de datos con el fin de agilizar la burocracia portuaria.

En el ámbito de la movilidad inteligente y sostenible, la ciudad de Génova ha implementado un sistema de monitoreo del tráfico a través de una plataforma multicanal que ofrece a los ciudadanos información en tiempo real, completa con mapas e imágenes, permitiendo una gestión más efectiva del tráfico urbano y mejorando la experiencia diaria de los residentes.

Paralelamente, se han desarrollado proyectos significativos en el sector educativo, como el de la escuela digital e inteligente. En este contexto, estudiantes y profesores se benefician de un entorno tecnológico avanzado que fusiona el material didáctico tradicional con recursos multimediales, promoviendo la interactividad y la lectura social. El mashup editorial, en particular, permite integrar diferentes tipos de contenidos educativos, incluidos textos, imágenes y funcionalidades interactivas, facilitando una completa compartición de anotaciones y materiales multimedia a través de e-books colaborativos. Las aulas están equipadas con pizarras multimedia interactivas y computadoras personales, que permiten a estudiantes y profesores acceder a la web, plataformas de software y prototipos de aplicaciones diseñadas específicamente para la educación.

Además, el proyecto *Smart City* se dedica a la introducción de tecnologías informáticas avanzadas que apoyan la realización de edificios públicos escolares más ecológicos y la optimización de la eficiencia energética a través del monitoreo inteligente de los datos de consumo. Los sistemas para el control automatizado de la iluminación y de la climatización contribuyen significativamente a la reducción de las emisiones de CO₂.

El proyecto "*Educare le nuove generazioni alla Smartcitizenship*" (Comune di Genova, 2024), promovido por la asociación Genova Smart City y el municipio de Génova, tiene como objetivo integrar tecnología, innovación, sostenibilidad e inclusión en los programas educativos de las

escuelas genovesas, a través de la educación ciudadana y el uso de Internet como herramienta de participación. Involucrando a más de 20 escuelas, tanto primarias como secundarias, la iniciativa pretende formar a aproximadamente 2.000 estudiantes en competencias digitales y educación cívica. Esta iniciativa, planificada para el año 2024, busca formar ciudadanos conscientes y participativos, capaces de utilizar las tecnologías para mejorar la calidad de vida urbana y promover prácticas sostenibles. El objetivo final es crear un efecto multiplicador, donde los estudiantes influyan positivamente en sus comunidades, reduciendo la brecha digital y fortaleciendo la interacción entre ciudadanos e instituciones.

4.2 Cagliari

En Cagliari, en Cerdeña, se exploran arquitecturas de IoT (Internet of Things o Internet de las Cosas) para optimizar el turismo sostenible, lo cual podría ser un modelo para programas educativos que buscan integrar a los estudiantes en proyectos de ciudades inteligentes reales y sostenibles (Nitti et al., 2017). Las arquitecturas de IoT son las estructuras que organizan cómo estos dispositivos, redes y aplicaciones interactúan y funcionan juntos dentro de un sistema. Estas arquitecturas incluyen dispositivos o sensores que recopilan datos, redes de comunicación para transmitir la información, plataformas que procesan y almacenan los datos, y una interfaz de usuario para interactuar con el sistema. Todo esto se coordina para garantizar un funcionamiento eficiente y aprovechar al máximo las capacidades del IoT. Los institutos educativos pueden utilizar esta arquitectura IoT como base para programas educativos innovadores, integrando el uso de tecnologías inteligentes y promoviendo la sostenibilidad. Este estudio resulta muy interesante tanto por los resultados positivos registrados; de hecho, la aplicación propuesta permite a los turistas ahorrar hasta el 55 por ciento de su tiempo, con un nivel de satisfacción hasta un 27 por ciento más alto (Nitti, et al.2017), como porque puede ser replicado en otras ciudades que experimentan una afluencia significativa de turistas de cruceros, como Palermo, Catania, Bari y Nápoles.

La implementación de tecnologías en ciudades como Cagliari y Génova demuestra cómo los proyectos urbanos pueden servir de laboratorios experimentales para integrar la educación en las ciencias y las disciplinas humanísticas, promoviendo un enfoque interdisciplinario y centrado en el estudiante para el aprendizaje sostenible.

4.3 Sanremo

En Italia, la promoción de programas educativos centrados en las ciudades inteligentes demuestra un creciente interés en preparar a las nuevas generaciones para enfrentar los desafíos urbanos actuales. Entre estos, destaca el proyecto *eTwinning Very young architects for a Very Smart City*, lanzado en Sanremo, Liguria. Patrocinado por la asociación Genova Smart City, que involucra escuelas en Génova, Sanremo y en Croacia, de todo orden y grado, tiene como objetivo educar a los estudiantes sobre los objetivos de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, centrándose especialmente en las ciudades y comunidades sostenibles. Esta iniciativa subraya la importancia de una colaboración interdisciplinaria entre instituciones educativas y profesionales, como el Colegio de Arquitectos de Génova e Imperia y la Fundación Renzo Piano. El enfoque refleja el objetivo de formar ciudadanos globales conscientes de sus responsabilidades ambientales y sociales. Además, puede servir como modelo para otras iniciativas educativas que desean integrar temas de sostenibilidad en los currículos escolares. A través de la asociación de arquitectos, niños y jóvenes profundizarán en temas relacionados con las Ciudades Inteligentes a través de juegos y actividades diseñadas ad hoc para acercarlos a las cuestiones de análisis, planificación y diseño. Los talleres han sido ideados en colaboración entre Génova y Sanremo y ajustados según la edad de los estudiantes. En este sentido, la educación

en arquitectura y diseño urbano puede incluir competencias interpersonales a través del concepto de ciudades inteligentes, utilizando tecnologías como microcontroladores y sensores para fomentar el desarrollo sostenible desde una edad temprana (Oh, 2019).

4.4 Loreto

En Loreto, en las Marcas, se ha desarrollado una propuesta de proyecto versátil, adecuada tanto para la escuela primaria como para la secundaria. El proyecto, denominado "*Rethink Loreto: We Build Our Smart City*", integra la educación cívica con el desarrollo de competencias digitales y habilidades blandas, promoviendo un enfoque activo de los estudiantes en el rediseño inteligente de su contexto urbano (Scaradozzi et al., 2016). El proyecto se enmarca en las iniciativas financiadas por el MIUR a través de la Convocatoria DM 435/2015 para la "Promoción de la ciudadanía digital", con el objetivo de forjar una cultura participativa entre los jóvenes ciudadanos, tanto en el contexto real como digital, respondiendo en primer lugar a los desafíos que su territorio enfrenta en el campo energético y ambiental. Los instrumentos con los que la smart city de Loreto tomó forma fueron: el diseño colaborativo de sus elementos constitutivos por parte de los estudiantes; el uso de kits robóticos y kits tecnológicos, y otros materiales de reciclaje para crear modelos realistas de *Smart Cities*; actividades de aprendizaje basado en proyectos para abordar temas ambientales, de educación cívica y curriculares. Con la implementación de este proyecto se ha querido promover desde la infancia en los estudiantes la cultura de la participación en la vida urbana real y digital, en la comunidad a la que pertenecen y una conciencia ambiental atenta a las problemáticas ambientales.

5. Discusión y conclusiones

Uno de los objetivos principales de este estudio buscaba explorar de manera profunda cómo las Smart Cities pueden integrarse en Educación Primaria en Italia. En particular, hemos analizado algunas iniciativas relacionadas con las ciudades inteligentes en Italia (Génova, Cagliari, Sanremo y Loreto) y cómo estas pueden incorporarse en los planes de estudio escolares, con el fin de promover entre los estudiantes una mayor conciencia y un fuerte compromiso hacia la sostenibilidad urbana.

A través de la educación cívica, se debe contribuir a la construcción de un compromiso para un planeta mejor, promoviendo actitudes participativas, críticas y solidarias.

Si partimos del principio de que las iniciativas de ciudad inteligente pueden ser vistas en el contexto educativo como laboratorios experimentales al aire libre, en los cuales convergen las disciplinas científicas y humanísticas, como por ejemplo la geografía y el aprendizaje de las TIC, es necesario promover un enfoque que, abarcando todas estas componentes, sitúe al estudiante en el centro de su aprendizaje. La participación de los estudiantes en realidades urbanas ofrece innumerables oportunidades de aprendizaje práctico. A través de proyectos de campo, simulaciones y colaboraciones con administraciones locales y empresas tecnológicas, los estudiantes pueden ver el impacto directo de sus acciones e ideas. Este método no solo enriquece su aprendizaje académico, sino que también los prepara para ser ciudadanos proactivos y responsables, capaces de contribuir significativamente a la transformación de sus ciudades en lugares más inteligentes y sostenibles.

Los métodos participativos, que se desarrollan a través de técnicas de investigación-acción, son adecuados para un enfoque educativo en las ciudades inteligentes (Francés García et al., 2015).

En la escuela primaria se pueden desarrollar actitudes hacia la participación ciudadana en el contexto de la ciudad inteligente a través del contacto cercano con el territorio. Así, la salida de

campo se convierte en un laboratorio, experimental y visual, donde la observación ocupa un lugar preponderante en el proceso de aprendizaje crítico hacia la ciudad. Rodríguez-Domenech (2023) destaca la salida de campo como metodología que permite a los estudiantes numerosas oportunidades, a través del contacto directo con la ciudad, entendido como un espacio de aprendizaje que ofrece un contexto de diálogo y aprendizaje. A través de la salida de campo se logra una mejor adquisición de los contenidos, se desarrolla la aptitud para la observación directa del territorio y se aprende a analizarlo.

Un método interesante podría ser la activación de talleres en los que teoría y práctica se unen a través de un enfoque lúdico. En este sentido, se podría aplicar una metodología de design thinking basada en el desarrollo de habilidades para resolver problemas, que aborde las complejidades y los desafíos de la ciudad inteligente y promueva soluciones innovadoras.

Este artículo destaca cómo las ciudades inteligentes en Italia están posicionadas para ser líderes en el cambio global sostenible mediante la integración de la tecnología en Educación Primaria. Inspirado por Scala et al. (2024), autores que realizan un estudio bibliométrico sobre la conceptualización de ciudades inteligentes y educación, se discute cómo las políticas de ciudades inteligentes pueden ser diseñadas para mejorar la educación en ciencias y humanidades desde una edad temprana, alineando las tecnologías de la información con los currículos escolares para fomentar un enfoque más holístico y práctico del aprendizaje.

En este contexto, como hemos discutido ampliamente, la iniciativa de las ciudades inteligentes ofrece un campo de aprendizaje multidisciplinario.

Sin embargo, los niños representan un importante subgrupo de la ciudadanía y deberían ser sensibilizados acerca de los conceptos de ciudad inteligente y de participación. De hecho, dicha preparación sería ventajosa para su futura participación como adultos y es esencial para prevenir la división participativa. La participación de los niños es beneficiosa para la vitalidad democrática de las ciudades y también forma parte de sus derechos fundamentales según UNICEF (Riggio, 2002). Se han publicado varias iniciativas de ciudades inteligentes dirigidas a niños, con objetivos como mejorar el bienestar y crear experiencias de aprendizaje (Garau y Annunziata, 2019). No obstante, estas iniciativas tienden a centrarse en cómo las ciudades inteligentes pueden proveer servicios a los niños, en lugar de cómo los niños pueden convertirse en actores activos que influyen directamente en las decisiones. Algunas soluciones que permiten la participación de un público más joven han sido publicadas (Donert et al., 2019) la participación de los niños en la planificación urbana es viable si se organiza de manera adecuada a sus capacidades, como a través del uso de juegos (de Andrade et al., 2020). A pesar de esto, tales esfuerzos aún son limitados y los niños, en la práctica, a menudo son excluidos de las iniciativas de participación en ciudades inteligentes, mientras que para los adultos existe una amplia gama de métodos de participación.

En el ámbito educativo, enseñar la participación cívica es esencial para el desarrollo social, cultural, económico y político de un país, llevando a una sociedad más libre y solidaria en la que los estudiantes puedan encontrar esperanza y aprender a vivir en felicidad y armonía con ellos mismos y con los demás (González-Mohino et al., 2023).

Izgi Onbasili y Seker (2023) ha destacado que los maestros tienen un papel fundamental en transmitir conceptos de educación ambiental y sostenibilidad a los alumnos desde temprana edad. Izgi Onbasili sostiene que es esencial realizar investigaciones profundas involucrando a maestros y estudiantes de escuelas primarias para identificar las prácticas más efectivas en educación cívica y evaluar su impacto. Además, los proyectos de cooperación internacional representan una valiosa oportunidad para promover el intercambio intercultural y concienciar

a las jóvenes generaciones sobre las cuestiones ambientales. Es importante expandir tales proyectos para involucrar a más países y participantes entre estudiantes y maestros.

Como hemos visto en el territorio italiano, hay varias iniciativas escolares que ven la participación activa de los estudiantes en el territorio. Se espera en el futuro una mayor red de intercambio experiencial y de comunicación con el fin de difundir la práctica de una ciudadanía activa en el desarrollo de las ciudades inteligentes.

Referencias

- Albino, V., Berardi, U. y Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3-21. <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>
- Arroub, A., Zahi, B., Sabir, E. y Sadik, M. (2016). A literature review on smart cities: paradigms, opportunities and open problems. En Institute of Electrical and Electronic Engineers (Eds.). *2016 International Conference on Wireless Networks and Mobile Communications (WINCOM)* (pp. 180–186). <https://doi.org/10.1109/WINCOM.2016.7777223>
- Bibri, S. E. y Krogstie, J. (2017). Smart sustainable cities of the future: an extensive interdisciplinary literature review. *Sustainable Cities and Society*, 31, 183-212. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.02.016>
- Blasi, S., Ganzaroli, A. y De Noni, I. (2022). Smartening sustainable development in cities: strengthening the theoretical linkage between smart cities and SDGs. *Sustainable Cities and Society*, 80, 103793. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103793>
- Bracco, A., Falasca, F., Nenes, A., Fountalis, I. y Dovrolis, C. (2018). Advancing climate science with knowledge-discovery through data mining. *Npj Climate and Atmospheric Science*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.1038/s41612-017-0006-4>
- Caragliu, A., Del Bo, C. y Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65-82. <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>
- Centro Studi TIM. (2023). *Rapporto sulla trasformazione digitale delle città italiane*. CNR Dipartimento di Ingegneria, ICT e Tecnologie per l'Energia e i Trasporti – DIITET; Osservatorio Smart City e Osservatorio Startup Intelligence Politecnico di Milano.
- Commissione Europea. (2020). *Manuale delle strategie di sviluppo urbano sostenibile*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/885369>
- Dameri, R. (2016). Smart city and ICT: shaping urban space for better quality of life. *Lecture notes in information systems and organization*, vol. 15 (pp. 85–98). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-28907-6_6
- D'Auria, A., Tregua, M. y Vallejo-Martos, M. C. (2018). Modern conceptions of cities as smart and sustainable and their commonalities. *Sustainability*, 10(8), 2642. <https://doi.org/10.3390/su10082642>
- De Andrade, B., Poplin, A. y Sousa de Sena, Í. (2020). Minecraft as a tool for engaging children in urban planning: a case study in Tirol Town, Brazil. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(3), 170. <https://doi.org/10.3390/ijgi9030170>

- Delfino, F., Ferro, G., Robba, M. y Rossi, M. (2018). An architecture for the optimal control of tertiary and secondary levels in small-size islanded microgrids. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 103, 75-88. <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2018.05.026>
- Donert, K., de Miguel González, R. y Luppi, A. (2019). YouthMetre: open data to empower young people to engage in democracy and policymaking. En N. S. Brandt y A. Poplin (Eds.). *Geospatial technologies in geography education* (pp. 87–101). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-27707-9_7
- FPA. 2023. ICity Rank 2023: Scopri le città italiane ad alto livello digitale. <https://www.forumpa.it/whitepapers/icity-rank-2023-scopri-le-citta-italiane-ad-alto-livello-digitale/>
- Francés García, F. J., Alaminos Chica, A., Penalva Verdú, C. y Santacreu Fernández, Ó. A. (2015). *La investigación participativa: métodos y técnicas*. PYDLOS Ediciones.
- Frison, D. (2018). The design of work-related teaching & learning methods: case studies and methodological recommendations. En V. Boffo y M. Fedeli (Eds.). *Employability & Competences* (pp. 37–48). Firenze University Press. <https://doi.org/10.36253/978-88-6453-672-9.10>
- Garau, C. y Annunziata, A. (2019). Smart city governance and children's agency: an assessment of the green infrastructure impact on children's activities in Cagliari (Italy) with the tool 'Opportunities for Children in Urban Spaces (OCUS)'. *Sustainability*, 11(18), 4848. <https://doi.org/10.3390/su11184848>
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Milanović, N. y Meijers, E. (2007). *Smart cities—Ranking of European medium-sized cities*. Centre of Regional Science, Vienna University of Technology. http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf
- Giovannella, C. (2022). At the root of the smart cities: smart learning ecosystems to train smart citizens. In P. Fitsilis (Ed.). *Building on smart cities skills and competences* (pp. 217–228). Springer Nature Switzerland AG. https://doi.org/10.1007/978-3-030-97818-1_13
- Giovannella, C. y Autiero, M. R. (2024). The school as a place learning ecosystem - Participatory evaluation of the boundary conditions: the case of the IIS Amaldi. *Interaction Design and Architecture(s) Journal - IxD&A*, 60, 59-84. <https://doi.org/10.55612/s-5002-060-002>
- González-Mohino, M., Rodríguez-Domenech, M. A., Callejas-Albiñana, A. I. y Castillo-Canalejo, A. (2023). Empowering critical thinking: the role of digital tools in citizen participation. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 12(2), 1385. <https://doi.org/10.7821/naer.2023.7.1385>
- Höjer, M. y Wangel, J. (2015). Smart sustainable cities: definition and challenges. En L. Hilty y B. Aebischer (Eds.). *ICT innovations for sustainability*, 310 (pp. 333-349). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-09228-7_20
- Hudson, L., Wolff, A., Gooch, D., van der Linden, J., Kortuem, G., Petre, M., ten Veen, R. y O'Connor-Gotra, S. (2019). Supporting urban change: using a MOOC to facilitate attitudinal learning and participation in smart cities. *Computers & Education*, 129, 37-47. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.10.012>

- IMD (2023). Smart city index 2023. *IMD World Competitiveness Center*.
<https://www.imd.org/smart-city-observatory/smart-city-index/>
- Izgi Onbasili, Ü. y Şeker. (2023). Exploring pre-service teachers' experiences of engaging in sustainable environment: a Turkey-Italy eTwinning Project. *ENSAYOS. Revista de La Facultad de Educación de Albacete*, 38(2), 102-122.
<https://doi.org/10.18239/ensayos.v38i2.3411>
- Liu, Z. (2018). Research on the Internet of Things and the development of smart city industry based on big data. *Cluster Computing-The Journal of Networks Software Tools and Applications*, 21(1), 789-795. <https://doi.org/10.1007/s10586-017-0910-8>
- Marsal-Llacuna, M. L. y Segal, M. E. (2016). The Intelligent Method (I) for making 'smarter' city projects and plans. *Cities*, 55, 127-138. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.02.006>
- Millard, J., Thaarup, R., Pederson, J., Manville, C., Wissner, M., Kotterink, B., Cochrane, G., Cave, J., Liebe, A. y Massink, R. (2014). *Mapping smart cities in the EU*. Publications Office of the European Union. European Union. <https://doi.org/10.2861/3408>
- Ministero dell'Istruzione e del Merito. (2020). *Linee guida per l'insegnamento dell'educazione civica*.
https://www.istruzione.it/educazione_civica/allegati/Linee_guida_educazione_civica_dopoCSPI.pdf
- Nam, T. y Pardo, T. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. En *Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times* (pp. 282–291). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2037556.2037602>
- Nitti, M., Pilloni, V., Giusto, D. y Popescu, V. (2017). IoT architecture for a sustainable tourism application in a smart city environment. *Mobile Information Systems*, Article 9201640. <https://doi.org/10.1155/2017/9201640>
- Oh, D. S. (2019). Building inter-personal competence in architecture and urban design students through smart cities at a Higher Education Institution. *Sustainability*, 11(24), 7179. <https://doi.org/10.3390/su11247179>
- ONU. (2015). *Agenda 2030 para el desarrollo sostenible*. Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/agenda-2030/>
- ONU. (2018). *The World's Cities in 2018*. https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/files/documents/2020/Jan/un_2018_worldcities_databooklet.pdf
- ONU. United Nations Human Settlements Programme. (2020). *The World's Cities in 2020: Trends and Prospects*. UN-Habitat. https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/10/wcr_2020_report.pdf
- Osservatorio Smart City Politecnico di Milano. (2020). *L'Italia delle Smart City: progetti, driver di adozione e barriere da superare (Ricerca 2019-2020)*. Politecnico di Milano.
- Peňaška, M., Šoltés, V. y Velas, A. (2020). Smart cities and modern views on citizen security. *Proceedings of CBU in Social Sciences*, 1, 179-185. <https://doi.org/10.12955/pss.v1.68>

- Picón, P. E. C. y Correa, L. J. H. (2021). La tecnología educativa como catalizador del pensamiento crítico en la escuela. *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0*, 25(3), 187-209.
- Praharaj, S., Han, J. H. y Hawken, S. (2018). Urban innovation through policy integration: critical perspectives from 100 smart cities mission in India. *City, Culture and Society*, 12, 35-43. <https://doi.org/10.1016/j.ccs.2017.06.004>
- Riggio, E. (2002). Child friendly cities: good governance in the best interests of the child. *Environment and Urbanization*, 14(1), 45-58. <https://doi.org/10.1630/095624702101286313>
- Rodríguez Bolívar, M. P. y Meijer, A. (2015). Smart governance: using a literature review and empirical analysis to build a research model. *Social Science Computer Review*, 34(6), 767-785. <https://doi.org/10.1177/0894439315611088>
- Rodríguez-Domenech, M. Á. y Cañizares Ruiz, M. C. (2023). Urban planning and sustainability in the cities of Castilla-La Mancha (Spain): current challenges. *Land*, 12(8), 1540. <https://doi.org/10.3390/land12081540>
- Scala, D., Aguilar Cuesta, Á. I., Rodríguez-Domenech, M. Á. y Cañizares Ruiz, M. C. (2024). Bibliometric study on the conceptualisation of smart city and education. *Smart Cities*, 7(1), 597-614. <https://doi.org/10.3390/smartcities7010024>
- Scaradozzi, D., Screpanti, L., Cesaretti, L., Mazzieri, E., Storti, M., Brandoni, M. y Longhi, A. (2016). "Rethink Loreto: We build our smart city!" A STEM education experience for introducing smart city concept with educational robotics. En *ICERI 2016 Proceedings* (pp. 750-758). <https://doi.org/10.21125/iceri.2016.1172>
- Truant, E. (2018). Smart city, IT systems, and sustainability: some insights from the Italian context. En P. Isaias y L. Carvalho (Eds.). *User Innovation and the Entrepreneurship Phenomenon in the Digital Economy* (pp. 217-239). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-2826-5.ch011>.
- Ulivieri, S. (2018). Costruire una nuova democrazia tra conoscenza e solidarietà: Ruolo dell'educazione. En S. Ulivieri, L. Binanti, S. Colazzo y M. Piccinno (Eds.). *Scuola democrazia educazione: Formare ad una nuova società della conoscenza e della solidarietà* (pp. xxi-xxix). Pensa MultiMedia.
- United Nations. (2020). Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E
- Vischi, A. (2018). Sustainability and Education. Innovation Technology, Green Jobs, Generative Enterprises. *Encyclopaideia*, 22(50), 67-78. <https://doi.org/10.6092/issn.1825-8670/7923>
- Visvizi, A., Lytras, M. D., Damiani, E. y Mathkour, H. (2018). Policy making for smart cities: Innovation and socially inclusive economic growth for sustainability. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 9(2), 126-133. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-07-2018-0079>