



TERRITORIOS SEGREGADOS Y (DES)GOBERNANZA URBANA Nápoles/Madrid/Barcelona

Isabel González García, Angelino Mazza (Editores)

Isabel González García, Angelino Mazza, Oriol Nel-lo, Agustín Hernández Aja, Francesco Domenico Moccia, Antonia Arena, Gilda Berruti, Fernando Carmona Mateos, Emanuela Coppola, Rafael Córdoba Hernández, Cristina Fernández Ramírez, Marta Gayoso, Dora Francese, José Manuel Gómez Giménez, Paola De Joanna, Giovanni Laino, Nerea Morán Alonso, Antonio Nigro, Miguel Núñez Peiró, Raffaele Paciello, Emilia Román, Carmen Sánchez-Guevara Sánchez, Gonzalo Sánchez-Toscano, Ana Sáenz Fernández, Marian Simón Rojo, Alessandro Sgobbo, Guglielmo Trupiano

TERRITORIOS SEGREGADOS Y (DES)GOBERNANZA URBANA Nápoles/Madrid/Barcelona

Isabel González García, Angelino Mazza (Editores)

**Isabel González García, Angelino Mazza, Oriol Nel·lo, Agustín Hernández Aja, Francesco Domenico Moccia,
Antonia Arena, Gilda Berruti, Fernando Carmona Mateos, Emanuela Coppola, Rafael Córdoba Hernández, Cristina Fernández Ramírez,
Marta Gayoso, Dora Francese, José Manuel Gómez Giménez, Paola De Joanna, Giovanni Laino, Nerea Morán Alonso,
Antonio Nigro, Miguel Núñez Peiró, Raffaele Paciello, Emilia Román, Carmen Sánchez-Guevara Sánchez,
Gonzalo Sánchez-Toscano, Ana Sáenz Fernández, Marian Simón Rojo, Alessandro Sgobbo, Guglielmo Trupiano**

Forma de citar esta publicación:

GONZALEZ GARCÍA, Isabel; MAZZA, Angelino (Editores); GONZALEZ GARCÍA, Isabel; MAZZA, Angelino; NEL-LO, Oriol; HERNÁNDEZ AJA, Agustín; MOCCIA, Francesco Domenico; ARENA, Antonia; BERRUTI, Gilda; CARMONA MATEOS, Fernando; COPPOLA, Emanuela; CÓRDOBA HERNÁNDEZ, Rafael; FERNÁNDEZ RAMÍREZ, Cristina; GAYOSO HEREDIA, Marta; FRANCESE, Dora; GÓMEZ GIMÉNEZ, José Manuel; DE JOANNA, Paola; LAINO, Giovanni; MORÁN ALONSO, Nerea; NIGRO, Antonio; NÚÑEZ PEIRÓ, Miguel; PACIELLO, Raffaele; ROMÁN, Emilia; SÁNCHEZ-GUEVARA, Carmen; SÁNCHEZ-TOSCANO, Gonzalo; SANZ FERNÁNDEZ, Ana; SIMÓN ROJO, Marian; SGOBBO, Alessandro; TRUPIANO, Guglielmo. Territorios segregados y (des)gobernanza urbana. Nápoles/Madrid/Barcelona. 2021. ISBN: 978-84-9728-592-6 Disponible en el Archivo Digital de la Universidad Politécnica de Madrid: <http://oa.upm.es/>

Las imagen de la portada es derivada de las fotos de dominio público de los siguientes autores y plataformas (de izquierda a derecha): Orna Wachman y aleksandra85foto en Pixabay y Victor Dompablo en Pexels

Territorios segregados y (des)gobernanza urbana. Nápoles/Madrid/Barcelona

Dirección:

Isabel González García, doctora arquitecta, profesora ayudante doctora del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio (DUyOT) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

Angelino Mazza, arquitecto, PhD en Urbanismo y Ordenación del Territorio del Centro Interdepartimentale di Ricerca L.U.P.T. "Raffaele d'Ambrosio", Università degli Studi di Napoli Federico II. *Strategic advisor* del Director responsable del Centro Europe Direct "Maria Scognamiglio".

Redactores:

Isabel González García, doctora arquitecta, profesora contratada doctora del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio (DUyOT) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

Angelino Mazza, arquitecto, PhD en Urbanismo y Ordenación del Territorio del Centro Interdepartimentale di Ricerca L.U.P.T., Università degli Studi di Napoli Federico II. Es *strategic advisor* del Director responsable del Centro Europe Direct "Maria Scognamiglio".

Oriol Nel-lo, doctor geógrafo. Profesor de la Universitat Autònoma de Barcelona

Agustín Hernández Aja, doctor arquitecto, catedrático del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio (DUyOT) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

Francesco Domenico Moccia, profesor emérito en urbanismo del Dipartimento di Architettura (DiARC), Università degli Studi di Napoli Federico II. Es secretario general del Istituto Nazionale di Urbanistica (INU).

Antonia Arena, arquitecta, PhD en planificación territorial, urbanismo y valuación. Investigadora junior del Dipartimento di Architettura (DiARC), Università degli Studi di Napoli Federico II.

Gilda Berruti, arquitecto, investigadora en urbanismo del Dipartimento di Architettura (DiARC), Università degli Studi di Napoli Federico II. Coordinadora de la community "Governance e diritti dei cittadini" del Istituto nazionale di Urbanistica (INU).

Fernando Carmona Mateos, arquitecto urbanista por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

Emanuela Coppola, arquitecta, PhD en racionalidad y funcionamiento de la planificación en el ámbito ambiental, investigadora y profesora adjunta en Urbanismo del Dipartimento di Architettura (DiARC), Università degli Studi di Napoli Federico II.

Rafael Córdoba Hernández, arquitecto, profesor asociado del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio (DUyOT) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

Cristina Fernández Ramírez, arquitecta, profesora asociada del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio (DUyOT) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

Dora Francese, arquitecta, profesora titular de la Dipartimento di Architettura (DiARC), Università degli Studi di Napoli Federico II, PhD en "Tecnología arquitectónica" del Politécnico de Milán.

Marta Gayoso Heredia, arquitecta, Máster en estudios de género, alumna de doctorado e investigadora de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y miembro del grupo ABIO.

José Manuel Gómez Giménez, arquitecto, graduado en ciencia política y de la administración, Máster Universitario en Planeamiento Urbano y Territorial, e investigador predoctoral del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio (DUyOT) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

Paola De Joanna, arquitecta, profesora titular en tecnología de la arquitectura, Dipartimento di Architettura (DiARC), Università degli Studi di Napoli Federico II.

Giovanni Laino, catedrático en técnica y planificación en urbanismo del Dipartimento di Architettura (DiARC), Università degli Studi di Napoli Federico II. Miembro del Consejo de Doctorado en Planificación y Políticas Públicas del IUAV de Venecia.

Nerea Morán Alonso, doctora arquitecta, Germinando Iniciativas Socioambientales S. Coop. Mad.

Miguel Núñez Peiró, arquitecto, investigador del Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónica (DCTA) de la Universidad Politécnica de Madrid

Antonio Nigro, licenciado en Planificación del Territorio, PhD en planificación territorial, urbanismo y valuación. Investigadora junior del Dipartimento di Architettura (DiARC), Università degli Studi di Napoli Federico II.

Raffaele Paciello, licenciado en comunicación, jefe de la Unidad de Investigación "Comunicación y Políticas Públicas" de la Fondazione Giacomo Brodolini y Investigador asociado del Centro LUPT "Raffaele d'Ambrosio" de la Università degli Studi di Napoli Federico II.

Emilia Román, doctora arquitecta, profesora ayudante doctora del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio (DUyOT) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

Carmen Sánchez-Guevara Sánchez, doctora arquitecta, profesora ayudante doctora de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

Gonzalo Sánchez-Toscano Salgado, arquitecto, Máster Universitario en Planeamiento Urbano y Territorial, e investigador en la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

Ana Sanz Fernández, arquitecta, Máster Universitario en Planeamiento Urbano y Territorial, e investigadora en la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

Marian Simón Rojo, doctora arquitecta, profesora asociada del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio (DUyOT) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

Alessandro Sgobbo, ingeniero de la edificación, PhD en Técnica y Planificación Urbanística, investigador y profesor adjunto en Técnica Urbanística del Dipartimento di Architettura (DiARC), Università degli Studi di Napoli Federico II. Presidente del CeNSU – Campania.

Guglielmo Trupiano, profesor titular en técnica y planificación en urbanismo del Dipartimento di Architettura (DiARC) y Director del Centro Interdepartimentale di Ricerca L.U.P.T. "Raffaele d'Ambrosio", Università degli Studi di Napoli Federico II.

Editores y revisores:

Isabel González García, doctora arquitecta, profesora ayudante doctora del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio (DUyOT) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

Angelino Mazza, arquitecto, PhD en Urbanismo y Ordenación del Territorio del Centro Interdepartimentale di Ricerca L.U.P.T., Università degli Studi di Napoli Federico II. *Strategic advisor* del Director responsable del Centro Europe Direct "Maria Scognamiglio".

Luis Carvajal, graduado en fundamentos de arquitectura por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Becario MEC 2019-2020.

Lucas Álvarez del Valle, arquitecto, Máster Universitario en Planeamiento Urbano y Territorial, e investigador del Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio (DUyOT) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

PRESENTACIÓN.....	7
MARCO DE LA DISCUSIÓN: DE LA VULNERABILIDAD URBANA A LA INTEGRACIÓN TERRITORIAL.....	11
Vulnerabilidad urbana versus resiliencia urbana y territorial - <i>Isabel González García</i>	13
La centralidad de la dimensión metropolitana en dar forma a la segregación urbana y a las desigualdades - <i>Angelino Mazza</i>	21
TERRITORIOS SEGREGADOS.....	29
Gentrificación urbana, segregación residencial y políticas públicas en Barcelona - <i>Oriol Nel·lo</i>	31
El Catálogo de Barrios Vulnerables. El caso de Madrid 1991-2011 - <i>Agustín Hernández Aja</i>	47
Vulnerabilidad vinculada a la accesibilidad: lugares centrales y periféricos basados en la ley gravitacional - <i>Antonia Arena</i>	55
Urbanismo informal y equipamientos territoriales. La reutilización de los bienes confiscados a las mafias como respuesta a las vulnerabilidades de los territorios - <i>Gilda Berruti</i>	63
Vulnerabilidad vinculada al medio ambiente: Biodiversidad y servicios ecosistémicos, fragmentación y conexiones bióticas - <i>Emanuela Coppola</i>	73
Procesos de localización y segregación espacial de las actividades económicas en Madrid - <i>Rafael Córdoba/Fernando Carmona/Marta Gayoso/Isabel González</i>	83
El mercado inmobiliario como elemento configurador del depurado espacio social madrileño - <i>Cristina Fernández Ramírez</i>	93
Segregación social de un barrio de la reconstrucción - Le Salicelle di Afragola - <i>Paola De Joanna/Dora Francese</i>	103
La segregación de los alumnos inmigrados en Milán y Nápoles - <i>Giovanni Laino</i>	111
Vulnerabilidad vinculada a la movilidad - <i>Antonio Nigro</i>	117
Vulnerabilidad vinculada a la pobreza energética en la vivienda - <i>Carmen Sánchez Guevara/Miguel Núñez Peiró/Emilia Román</i>	127
¿Podemos hablar de pobreza energética vinculada a la movilidad? - <i>Ana Sanz Fernández</i>	139

GOBERNANZA URBANA Y TERRITORIAL (LA NECESIDAD DE UN NUEVO MODELO DE GOBERNANZA VINCULADO AL ÁMBITO FUNCIONAL URBANO)..... 149

 Gobernanza del área metropolitana de Nápoles. Estrategias de adaptación en una metrópoli marginal - *Francesco Domenico Moccia* 151

 Aportaciones de la resiliencia metropolitana a la economía madrileña - *Rafael Córdoba Hernández* 163

 Alcance del desacoplamiento escalar entre las dinámicas urbanas y su gobernanza territorial en la Península Ibérica - *José Manuel Gómez Giménez* 173

 La centralidad en la ciudad post-industrial. (Des)equilibrios sociales, funcionales y urbanos en el Área Urbana de Madrid - *Gonzalo Sánchez-Toscano Salgado*..... 185

 Relocalizar el sistema agroalimentario - *Marian Simón Rojo/Nerea Morán Alonso*..... 195

 Regionalización y globalización: dimensión territorial, disparidades y políticas urbanas - *Guglielmo Trupiano/Raffaele Paciello* 201

 La gestión urbana del agua: El enfoque *Water Sensitive Urban Planning* - *Alessandro Sgobbo*..... 209

Alessandro Sgobbo

Investigador en Técnica y Urbanismo en el Departamento de Arquitectura de la Universidad Federico II de Nápoles, es responsable del Laboratorio Municipal de Urbanismo de la L.M. en Urbanismo Territorial y Planificación Paisaje-Ambiental y docente de técnica urbanística en el curso de L.M. ciclo único en Arquitectura. Desde 2016 es presidente del CeNSU Campania (Centro Nazionale di Studi Urbanistici), miembro del CDN del CeNSU y del CDR Campania del INU (Istituto Nazionale di Urbanistica). Es Director Científico de UPLanD - Revista de Planificación Urbana, Paisaje y Diseño Ambiental y coordina la investigación nacional e internacional sobre la regeneración resiliente y eco-social de las metrópolis

LA GESTIÓN URBANA DEL AGUA: EL ENFOQUE WATER SENSITIVE URBAN PLANNING

Alessandro Sgobbo

Ingeniero de la edificación, PhD en Técnica y Planificación Urbanística, investigador y profesor adjunto en Técnica Urbanística del Dipartimento di Architettura (DiARC), Università degli Studi di Napoli Federico II. Presidente del CeNSU – Campania

1. La gestión de la escorrentía en el ámbito urbano

La relación entre lluvia y ciudad implica la planificación a varios niveles. A escala territorial se concentra en la gestión de los fenómenos extremos respecto a la capacidad de la cuenca hidrográfica para administrar los deflujos sin causar daños a las estructuras e infraestructuras afectadas ni peligro para la población. El peligro, en tal caso, contempla tanto la escorrentía superficial como el equilibrio hidrogeológico de las vertientes. A escala urbana el tema contempla principalmente las inundaciones por causa de lluvia.

El riesgo, en tal caso, es consecuencia de peligros, pero también, y, sobre todo, de vulnerabilidad y exposición. Los primeros, ya sean antrópicos o naturales, resultan poco controlables más allá de poder mitigar su frecuencia e impacto. Exposición y vulnerabilidad de los sistemas urbanos, consecuencias directas de las actividades humanas, tienen principalmente su origen en la convicción de poder gobernar el fenómeno con soluciones de técnico-ingeniería y en la indiferencia frente a una problemática lejana e hipotética respecto a un beneficio inmediato y concreto (SGOBBO, 2016). Desde el punto de vista urbanístico, conviene situar los temas de resiliencia, salubridad, adecuación y seguridad en el centro de los procesos de regeneración (MOCCIA y SGOBBO, 2013), pero también en la planificación de las expansiones o densificaciones urbanas a las que nos llevarán las dinámicas demográficas actuales y la intensificación de los fenómenos migratorios. Los

fenómenos que recientemente han golpeado varias zonas de Italia, más allá de su carácter trágico, han favorecido la concentración de inversiones en las políticas de resiliencia. Sin embargo, las intervenciones previstas resultan a menudo limitadas, por lo menos desde dos puntos de vista: actúan mitigando los efectos más que sobre su fuerza y frecuencia; se basan en un enfoque sectorial y especialista ignorante de la complejidad urbana (LEE y RHEE, 2005; SGOBBO, 2015).

La ciudad es protagonista del fenómeno tanto desde el punto de vista de las causas como de las consecuencias. La reducción de la permeabilidad del suelo acrecienta el volumen de la masa de agua a absorber, concentrando, además, la exigencia en breves pero intensos momentos. Las regiones urbanas están más sujetas a fenómenos tempestuosos (SHEPHERD, BURIAN, 2003) a causa de la mayor concentración de polvo en suspensión. La antropización del territorio y, en general, las actividades humanas que se desarrollan en las ciudades, están entre las principales causas del cambio climático (MIRHOSSEINI ET. AL., 2013). Se observa, en efecto, que, exceptuando las zonas desérticas, la cantidad de lluvia mensurable en un lugar dado a lo largo del año es medianamente constante. Sin embargo, tiende a concentrarse en pocos fenómenos particularmente intensos de carácter claramente tormentoso (PORPORATO ET AL., 2004; BERNHOFER ET AL., 2006; DORE, 2005; BURT ET. AL., 2015). Finalmente, la consignación del drenaje a conducciones subterráneas, a menudo mixtas, realizadas con lógicas ajenas a la disposición del territorio, indiferentes a la red superficial construida durante siglos por la naturaleza, intensifica los daños que puedan producirse.

2. Water Sensitive Urban Design

Desde hace alrededor de veinte años las cuestiones del Water Sensitive Urban Design interesan de modo sistemático, pero también interdisciplinario, a la comunidad científica. En un repaso de su desarrollo, se podría esquematizar la sucesión temporal de sus principios en: gestión eficiente de recursos, contaminación y consiguiente exigencia de separación de las cañerías de drenaje, protección ante las inundaciones, valorización medio-ambiental-paisajística de los espacios urbanos, resiliencia al cambio climático (WONG, 2006; BROWN y CLARKE, 2007; SALINAS RODRÍGUEZ et al., 2014; SGOBBO, 2017). En este largo período, primero los estudiosos y después las autoridades ciudadanas, han puesto sobre la mesa un amplio abanico de soluciones. La reseña de modelos planificados, realizados o simplemente imaginados muestra que las distintas acciones convergen hacia la implementación, en el ámbito de estrategias distintas tanto desde el punto de vista del enfoque metodológico como respecto a las modalidades con las que se busca la implicación más o menos intensa de los ciudadanos, de dos grupos de acciones: intervenciones sobre la demanda de apaciguamiento e intervenciones sobre la infraestructura de drenaje.



Figura 88. Vista aérea de la cubierta ajardinada de un aparcamiento en Toa Payoh Lorong 1, Singapur, 2013. (Fuente: Jimmy Tan Segui, [CC BY 2.0], from Flickr.com)

Pertencen al primero las soluciones enfocadas a: incrementar la cantidad de agua pluvial objeto de infiltración profunda (ELLIS, 2000; HOLMAN-DODDS et al, 2003; ELLIS, 2013); mejorar los efectos de la evotranspiración (SMITH y LEVERMORE, 2008; GEORGI & DIMITRIOU, 2010; COUTTS et al, 2013; SGOBBO, 2016); alargar el tiempo de desagüe (ELLIOTT y TROWSDALE, 2007; GALELLI, 2014). Las acciones del segundo grupo, a excepción de la amplificación del túnel de las cañerías de drenaje, están enfocadas a distribuir en el tiempo el volumen hídrico a absorber (TRAVIS y MAYS, 2008; DI BALDASARRE et al., 2014) así como a integrar en la red sistemas dispersivos o de inmisión en los cuerpos hídricos superficiales compatibles con las exigencias de absorción de los impactos medioambientales (De Vleeschauwer, 2014). La literatura científica sobre el tema en los últimos años parece orientarse decididamente hacia la preferencia por las acciones de contención de las necesidades antes que aquéllas que implican a la red de drenaje. A las tradicionales balsas de contención, progresivamente transformadas en water square y parques inundables, se han añadido numerosísimas propuestas a escala profundamente variable: desde las cubiertas verdes (Figura 88) a la reedición en clave urbana de las acequias de carretera excavadas (*side swales*) tradicionalmente adyacentes a las vías extraurbanas, desde los aparcamientos absorbentes a los sistemas de pozos y barbacanas de dispersión.

Estas soluciones, hoy en día parte integrante del genus de las infraestructuras verdes y azules, son ampliamente utilizadas por los planificadores más sensibles a las cuestiones ecológicas. Sin embargo, esto va acompañado de un enfoque, la mayoría de las veces, cualitativo y sin capacidad real de influir en los cálculos necesarios para el dimensionado de la red de drenaje. Por otra parte, prevalece la actitud de posponer a un momento posterior al propiamente planificador la proyección y dimensionado de las conducciones e infraestructuras urbanas. Ello implica que, por un lado, el urbanista, desprovisto de los conocimientos técnicos idóneos para la cuantificación de los efectos sobre las necesidades de apaciguamiento de las soluciones propuestas, se enfrenta a la tarea con un enfoque intuitivo, o incluso estético-paisajístico; por otro lado, el especialista a quien se confía sucesivamente el proyecto, por otro lado parcial, de la red de desagüe carece de la cultura necesaria para estimar instrumentos exorbitantes y herramientas tradicionales de la ingeniería hidráulica. Además, operando a posteriori, únicamente sobre una pequeña parte del metabolismo urbano, no podrá aprovechar los efectos multi-escalares y multi-funcionales propios de un enfoque holístico a la complejidad de la ciudad (SGOBBO y MOCCIA, 2016).

3. Enfoque metodológico

En este artículo se exponen los resultados de una investigación efectuada por el autor, miembro del Departamento de Arquitectura de la Università degli Studi di Napoli Federico II en el ámbito del Proyecto de investigación “METROPOLIS”. El Proyecto está orientado al desarrollo de estrategias renovadoras para un sistema urbano resiliente y de líneas orientativas para opciones apropiadas de regeneración urbana en base a la valoración y mitigación de los riesgos naturales y antrópicos. Está financiado por el PON Ricerca e Competitività 2007-2013. Posteriores fuentes de financiación, además de ocasiones para la experimentación, han sido los convenios para el estudio y la consulta científica sobre el tema acordados con varios municipios de la Ciudad Metropolitana de Nápoles. El enfoque, de tipo transdisciplinar e interescalar, pone en práctica conocimientos y tecnologías entre partners universitarios e industriales para desarrollar una metodología de soporte a las decisiones en el campo de la regeneración urbana (D’AMBROSIO y DI MARTINO, 2016). En particular, respecto a la cuestión del régimen hidráulico superficial, el proyecto apuesta por proporcionar al planificador un modelo de cálculo simplificado para dimensionar la variación de las necesidades de absorción a consecuencia de la implementación de soluciones edilicias, urbanas y territoriales, a menudo no directamente o exclusivamente orientadas a dicho objetivo.

La tesis específica es que, a tenor de lo visto desde el punto de vista del microclima y de la demanda energética (RODE et al., 2014; MONAGHAN et al., 2014; WEI et al., 2016), existe una correlación directa entre el comportamiento hidráulico de un área urbana, en términos de exigencia de absorción de las aguas meteóricas, y su equilibrio tipo-morfológico. Por lo tanto, con un margen de error aceptable, podemos considerar substancialmente constante el aporte hidráulico específico en el ámbito de cualquier tejido urbano homogéneo identificable en la ciudad. Del mismo modo, podemos estudiar en detalle un fragmento de dicho tejido y, determinando su comportamiento en el contexto local específico, extender los resultados a toda el área homogénea. A continuación, valorando como resulta la implementación de una solución técnica virtuosa, en paridad de redes de drenaje, sobre el fragmento analizado, se puede cuantificar el beneficio producido sobre las necesidades complejas de la ciudad y, por consiguiente, mesurar la conveniencia respecto a una hipótesis alternativa.

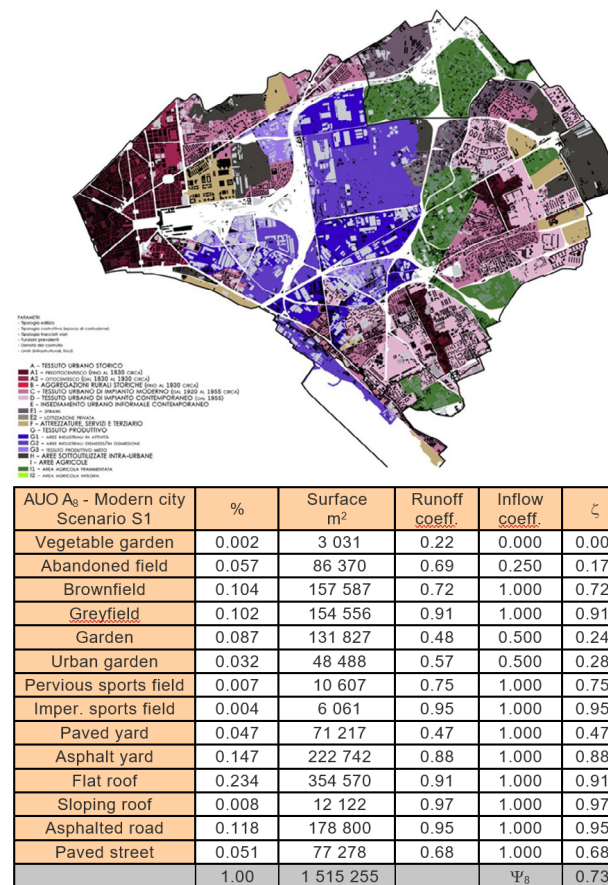


Figura 89. Áreas urbanas homogéneas en la modelización de la zona oriental de Nápoles (Fuente: Moccia & Sgobbo, 2016)

La tesis de fondo es que, respecto al enfoque clásico del Water Sensitive Urban Design, el modelo Water Sensitive Urban Planning, al prevenir la acción combinada y trans-escalar de múltiples intervenciones WSUD coordinadas en un plano urbanístico unitario, permite mejorar la eficiencia del empleo de los recursos económicos destinados a la resiliencia urbana. En particular, aun garantizando los mismos resultados hidráulicos genera efectos positivos también desde el punto de vista ecológico y social.

Con este objeto, se ha recurrido a la construcción de un modelo de cálculo que, en relación a la demostrada capacidad de extrapolar el comportamiento de un ámbito del estudio analítico de un único fragmento, resulta muy simple en su aplicación incluso para quien no posee especiales competencias de ingeniería hidráulica.

De tal manera se da a quien debe decidir, ya antes de la planificación técnica de una red de desagüe, la posibilidad de destinar las inversiones a soluciones susceptibles de mejorar también otros aspectos de la ciudad (KAZEMI et al., 2009; RODRÍGUEZ et al., 2014; LEONE et al., 2015, SGOBBO y MOCCIA, 2016).

4. Modelado y test

Para demostrar la tesis específica y construir el modelo de cálculo simplificado han sido seleccionados fragmentos tipo de ciudad reales a distinta escala (entre ellos: el área oriental de Nápoles; el centro urbano de Volla, la conurbación guglianesa) y, tras una sistemática reseña de la literatura sobre el tema (MOUDON, 1997; LEVY, 1999; GAUTHIER y GILLILAND, 2006; APREDA, 2016; WOLDEGERIMA et al., 2016), se ha procedido a la identificación y delimitación de las áreas que presentan una homogeneidad en el equilibrio tipo-morfológico sobre la base de los citados aspectos de naturaleza tipológica, morfológica y época de construcción. Así se han definido los Ámbitos Urbanos Homogéneos, es decir, fragmentos de ciudad en los cuales el comportamiento hidráulico superficial, el porcentaje de escorrentía y la capacidad de infiltración resultan prácticamente constantes (Figura 89a).

Para cada uno de estos ámbitos se ha estudiado en detalle los componentes superficiales, clasificadas en función de los parámetros significativos respecto a las calidades hidráulicas. En particular, los parámetros prevalentes considerados son larugosidad, la permeabilidad y la inclinación del plano de caída. El estudio en detalle de un fragmento urbano de cada ámbito, cotejando los resultados observados con aquellos obtenidos según el modelo de cálculo clásico de la ingeniería hidráulica (MORGAN y GOULTER, 1985; HERRMANN y SCHMIDA, 2000), permite definir el número y especificidad de las variables a considerar. Se ha considerado conveniente subdividir las superficies expuestas del fragmento en los siguientes elementos: áreas agrícolas urbanas, áreas no cultivables, superficies abandonadas, áreas de aparcamiento, jardines, parques urbanos, áreas deportivas descubiertas (permeables y no permeables), espacios asfaltados o pavimentados, coberturas planas o inclinadas, carreteras asfaltadas o pavimentadas (Figura 89b).

En particular para cada superficie, en relación a la citada clasificación, se han atribuido, sobre la base de verificaciones empíricas y de datos de la literatura, los parámetros del coeficiente de deflujo, que representa el porcentaje de agua pluvial incidente que se transforma en *run off*, y del coeficiente de aflujo, correspondiente al porcentaje del *run off* que resulta efectivamente transferido a la red de drenaje urbana. Además, se ha determinado la incidencia de cada tipo de superficie en los fragmentos individuales analizados y entonces extrapolados en el AUO. Así se ha obtenido el virtual *run off*, es decir el coeficiente teórico, combinado entre aflujo y deflujo, que describe, en valor absoluto y por unidad de superficie isótropa desde el punto de vista hidráulico, la cantidad de agua que deberá ser objeto de absorción. Se sustituye, pues, el mosaico de elementos heterogéneos que componen la unidad de superficie del AUO por un área virtual isótropa que tiene el mismo comportamiento hidráulico complejo que la real. Finalmente, para valorar la influencia de las soluciones adoptadas sobre el tiempo de desagüe se ha calculado el tiempo de acceso mediante la fórmula propuesta por Mambretti y Paoletti (Previdi et al., 1999) para el drenaje urbano, eficaz para cloacas de dimensiones limitadas. Repitiendo el procedimiento tras las intervenciones de desagüe implementadas, se averigua la incidencia de cada una de ellas en el balance hidráulico global.

Una vez fijado el objetivo a alcanzar, se ha valorado la eficiencia conseguida con indicadores sintéticos de calidad ecológica y social, comparando el estado de hecho con dos prototipos conceptuales: uno construido con el enfoque WSUD, el otro según el modelo WSUP.

Desde el punto de vista social, los indicadores están agrupados por temas: oferta habitacional; servicios a los ciudadanos; calidad urbana. Respecto al primero se han considerado:

- Dotación de Vivienda Social (ERS), expresada por el indicativo ERS obtenido de la relación

$$ERS = \left| \frac{N_{SH} - O_{SH}}{N_{SH}} \right|$$

donde NSH es la necesidad de alojamiento en social housing y OSH es la oferta efectivamente disponible consecuente a la aplicación del plan – variable entre 0 (mejor condición) y 1 (peor condición);

dotación de Vivienda Residencial Pública (ERP), expresada por el número de alojamientos de nueva construcción de propiedad pública destinados a las necesidades habitacionales de las clases más desfavorecidas – mejor cuánto más alto sea el valor.

Para los servicios se han contabilizado no solo la dotación previsional (a la cual se limitan las disposiciones normativas) sino sobre todo la eficiencia de tales previsiones y el grado de accesibilidad. En particular se han considerado:

- indicadores CU_x de utilización de las áreas destinadas a los estándares urbanísticos, expresados por la relación

$$CU_x = \left| \frac{SP_x - SU_x}{SP_x} \right|$$

donde SP_x es la dotación de superficie territorial a destinar a estándares urbanísticos prevista por el DM 1444 de 1968 para los servicios de tipología x (formación; interés comunitario; aparcamiento; verde, deporte y tiempo libre) y SU_x la superficie efectivamente utilizada para tal fin – variable entre 0 (mejor condición) y 1 (peor condición);

- indicadores CP_x de accesibilidad a los servicios, expresados por la relación

$$CU_x = \left| \frac{SP_x - SU_x}{SP_x} \right|$$

donde slpx es la dotación per cápita en superficie bruta de pavimento de edificios públicos destinados al servicio x (culturales; sanitarios; administrativos; sociales) y SLP_x el valor relativo medido en la capital de provincia más cercana – el resultado crece conforme crece la performance garantizada a los ciudadanos.

- Para los aspectos de calidad urbana se ha hecho referencia a las investigaciones de Mboup y otros (2013) en el ámbito del United Nations Human Settlements Programme, en el cual se ha demostrado la estrecha relación entre la prosperidad de los asentamientos urbanos y los Composite Street Connectivity Indexes CSC1 e CSC2:

$$CSC_1 = \frac{Sp}{St} \qquad CSC_2 = \frac{Sp}{P}$$

donde Sp es la superficie destinada a espacios públicos equipados abiertos y St la superficie territorial del municipio y P la población prevista por el plan.

Desde el punto de vista de la sostenibilidad ecológica, los indicadores considerados son: indicador del consumo de suelo, expresado por la relación entre superficie urbanizada y población prevista por el plan: $I_c = Su/P$; indicador de greening, expresado por la relación entre superficie evapo-transpirante y superficie territorial: $I_g = Se/St$; indicador de sealing, expresado por la relación entre superficie evapo-transpirante no agrícola y superficie urbanizada: $I_s = Seu/Su$.

5. Análisis de los resultados y conclusiones

Como se ha dicho, los modelos de test utilizados para verificar la efectividad de la tesis han contemplado: el área oriental de la ciudad de Nápoles, desde el límite de la ciudad antigua hasta las más recientes expansiones del Programa Extraordinario de Edificación Residencial post terremoto, particularmente interesante en cuanto colmada de áreas ex industriales completamente abandonadas y todavía hoy ajenas a intervenciones regeneradoras (MOCCIA y SGOBBO, 2016); la zona de la conurbación guglianese, en la periferia septentrional de la Ciudad Metropolitana, que, con una población de más de 200.000 habitantes y una densidad de las zonas urbanas inferior a 35 hab/ha, es emblemática de los paisajes del sprawl y de las irregularidades de construcción y urbanísticas; el área central de Volla, donde residen cerca de 15.000 habitantes en 55 hectáreas que, substancialmente desprovista de espacios públicos y de los mínimos valores identitarios, presenta índices elevadísimos de degradación urbana (MANGONI y SGOBBO, 2013).

La heterogeneidad dimensional de los tres modelos (de las 55 hectáreas a los 120 Km² del área de Giugliano) ha permitido evaluar la variación del margen de error con la escala de análisis. Por esto, desde las primeras mediciones, la eficacia del modelo ha sido decepcionante para aplicaciones en áreas amplias (un margen de error superior al 10% es inaceptable para una aplicación a nivel de proyecto). Por el contrario la experiencia efectuada sobre Nápoles oriental y Volla revela una elevada eficacia precisamente donde el modelo de cálculo es aplicado en ámbitos caracterizados por importantes urbanizaciones.

Por ejemplo, en el caso de Volla, construyendo la matriz de cálculo del coeficiente virtual de *run off*, ha sido posible demostrar una reducción de las necesidades de deflujo hidráulico del 65,3% incluso en presencia de un incremento de 6.500 residentes. A este resultado se ha llegado a través de intervenciones, en colaboración público-privada, donde la inversión pública está limitada a los fondos ya destinados a la recalificación de la red de alcantarillado, devenido en este momento insuficiente a causa del crecimiento demográfico y de la combinación entre aguas blancas y sucias.

Al contrario, liberando gran parte de la red de la carga pluvial, con la misma inversión se ha conseguido la eficiencia hidráulica necesaria sumada a una larguísima lista de beneficios medioambientales, de paisaje urbano, de calidad de servicios y de espacio público, también ecológicos en razón de la reducción de la carga de contaminantes provocado por el constante funcionamiento de los desagües.

Desde el punto de vista, la posibilidad, ofrecida en el prototipo proyectual P2, de desviar los fondos destinados al reforzamiento de la red de drenaje en inversiones a escala urbanística permite duplicar la oferta en términos de Edificación Residencial Pública y de satisfacer completamente las necesidades de Edificación Residencial Social. De la misma manera, la mayor disponibilidad financiera y el carácter multifuncional de las soluciones aplicadas en el enfoque WSUP determina un importante crecimiento en el uso de las áreas destinadas a estándares urbanísticos que, en el caso de áreas verdes equipadas y de áreas para el tiempo libre alcanza prácticamente el completo uso. En fin, el índice de accesibilidad a los servicios en el prototipo P2, lleva al municipio a un nivel comparable con la oferta de la capital de provincia.

Los resultados del *Composite Street Connectivity Index* evidencian la gran eficacia complementaria de la hipótesis WSUP. En efecto, la gran mayoría de las obras con fin a la resiliencia hidráulica provocan la formación de espacios públicos abiertos a disposición de los ciudadanos para la socialización y el tiempo libre.

Es, sin embargo, desde el punto de vista de la sostenibilidad ecológica del asentamiento que se obtienen los mejores resultados. El consumo pro cápita de suelo en P1 y P2 se reduce del 19% al 33%. El resultado es preferentemente reconducible a la mayor disponibilidad en el enfoque WSUP, de incentivos al desplazamiento de las construcciones impropiedades realizadas en las áreas destinadas a la agricultura. Por lo tanto, mientras en P1 el indicador está afectado por el incremento de la densidad residencial, en P2 se trabaja también con una efectiva de-urbanización de áreas previamente edificadas.

En el prototipo P2, el índice de greening se beneficia de la implementación a escala urbanística de las áreas de infiltración caracterizadas por una evapo-transpirabilidad intrínseca. En el caso de P1, en efecto, estas áreas se limitan a intervenciones desarrolladas preferentemente en el interior de la superficie destinada a la edificación.

Finalmente, el índice de sealing se beneficia de la importante cantidad de espacio público abierto por efecto de las inversiones que, al contrario, en P1 están dedicadas al reforzamiento de la red alcantarillado. Las normas previstas en el plan obligan de hecho al uso de soluciones altamente permeables para el tratamiento de estas superficies.

Referencias bibliográficas

Apreda, C. (2016). Climate change, urban vulnerability and adaptation strategies to pluvial flooding. *UPLanD-Journal of Urban Planning, Landscape & environmental Design*, 1(1), 233-256. doi: 10.6092/2531-9906/5040

Bernhofer, C., Franke, J., Goldberg, V., Seeger, J., y Kuchler, W. (2006). Regional Climate Change. To be included in Future Flood Risk Analysis?. In J. Schanze, E. Zeman & J. Marsalek (eds.), *Flood Risk Management: Hazards, Vulnerability and Mitigation Measures* (pp. 93-96). Dordrecht: Springer.

Brown, R. R., y Clarke, J. M. (2007). Transition to water sensitive urban design: The story of Melbourne, Australia. Melbourne: Facility for Advancing Water Biofiltration, Monash University.

Burt, T., Boardman, J., Foster, I., y Howden, N. (2015). More rain, less soil: long term changes in rainfall intensity with climate change. *Earth Surface Processes and Landforms*, 41(4), 563-566.

Coutts, A. M., Tapper, N. J., Beringer, J., Loughnan, M., y Demuzere, M. (2013). Watering our cities: the capacity for water sensitive urban design to support urban cooling and improve human thermal comfort in the Australian context. *Progress in Physical Geography*, 37(1), 2-28. doi: 10.1177/0309133312461032

D'ambrosio, V., y Di Martino, F. (2016). The Metropolis research. Experimental models and decision-making processes for the adaptive environmental design in climate change. *UPLanD-Journal of Urban Planning, Landscape & environmental Design*, 1(1), 187-217. doi: 10.6092/2531-9906/5038

De Vleeschauwer, K., Weustenraad, J., Nolf, C., Wolfs, V., De Meulder, B., Shannon, K., y Willems, P. (2014). Green-blue water in the city: quantification of impact of source control versus end-of-pipe solutions on sewer and river floods. *Water Science and Technology*, 70(11), 1825-1837.

Di Baldassarre, G., Kemerink, J. S., Kooy, M., y Brandimarte, L. (2014). Floods and societies: the spatial distribution of water-related disaster risk and its dynamics. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 1(2), 133-139.

Dore, M. H. (2005). Climate change and changes in global precipitation patterns: what do we know? *Environment international*, 31(8), 1167-1181.

- Elliott, A. H., y Trowsdale, S. A. (2007). A review of models for low impact urban stormwater drainage. *Environmental modelling & software*, 22(3), 394-405. doi: 10.1016/j.envsoft.2005.12.005
- Ellis, J. B. (2000). Infiltration Systems: A Sustainable Source-Control Option for Urban Stormwater Quality Management? *Water and Environment Journal*, 14(1), 27-34. doi: 10.1111/j.1747-6593.2000.tb00222.x
- Ellis, J. B. (2013). Sustainable surface water management and green infrastructure in UK urban catchment planning. *Journal of Environmental Planning and Management*, 56(1), 24-41. doi: 10.1080/09640568.2011.648752
- Galelli, S., Goedbloed, A., Schmitter, P., y Castelletti, A. (2014, May). Conjunctively optimizing flash flood control and water quality in urban water reservoirs by model predictive control and dynamic emulation. In *EGU General Assembly Conference Abstracts* (Vol. 16, p. 4641).
- Gauthier, P., y Gilliland, J. (2006). Mapping urban morphology: a classification scheme for interpreting contributions to the study of urban form. *Urban Morphology*, 10(1), 41-50.
- Georgi, J. N., y Dimitriou, D. (2010). The contribution of urban green spaces to the improvement of environment in cities: Case study of Chania, Greece. *Building and Environment*, 45(6), 1401-1414.
- Herrmann, T., y Schmida, U. (2000). Rainwater utilisation in Germany: efficiency, dimensioning, hydraulic and environmental aspects. *Urban water*, 1(4), 307-316. doi: 10.1016/S1462-0758(00)00024-8
- Holman-Dodds, J. K., Bradley, A. A., y Potter, K. W. (2003). Evaluation of hydrologic benefits of infiltration based urban storm water management. *Journal of the American Water Resources Association*, 39(1), 2015-2015.
- Kazemi, F., Beecham, S., y Gibbs, J. (2009, June). Bioretention swales as multifunctional landscapes and their influence on Australian urban biodiversity: Hymenoptera as biodiversity indicators. In *II International Conference on Landscape and Urban Horticulture* 881 (pp. 221-227).
- Lee, S. Y., y Rhee, S. K. (2005). From end-of-pipe technology towards pollution preventive approach: the evolution of corporate environmentalism in Korea. *Journal of Cleaner Production*, 13(4), 387-395.
- Leone, A., Calace, F., & Pelorosso, R. (2015). Rigenerazione, verde urbano e resilienza ecologica. *Urbanistica informazioni*, 263 s.i., 31-33.
- Lepore, D., Sgobbo, A., y Vingelli, F. (2017). The strategic approach in urban regeneration: the Hamburg model. *UPLanD-Journal of Urban Planning, Landscape & environmental Design*, 2(3), 185-218.
- Levy, A. (1999). Urban morphology and the problem of the modern urban fabric: some questions for research. *Urban Morphology*, 3, 79-85.
- Mangoni, F., y Sgobbo, A. (2013). Pianificare per lo sviluppo. Un nuovo insediamento ai margini della metropoli. Napoli, IT: Edizioni Scientifiche Italiane.
- Mboup, G., Obure, y Riunga, W. (2013). Streets as public spaces and drivers of urban prosperity. Composite Street Connectivity Index. In R. Warah (Ed.), *Streets as Public Spaces and Drivers of Urban Prosperity* (pp. 93-105). Nairobi: UN-Habitat.
- Mirhosseini, G., Srivastava, P., y Stefanova, L. (2013). The impact of climate change on rainfall Intensity-Duration-Frequency (IDF) curves in Alabama. *Regional Environmental Change*, 13(1), 25-33.
- Moccia, F.d., y Sgobbo, A. (2013). Flood hazard: planning approach to risk mitigation. *WIT Transactions on the Built Environment*, 134, 89-99. doi:10.2495/SAFE130091
- Moccia, F.d., y Sgobbo, A. (2016). Flood hazard: planning approach to risk mitigation and periphery rehabilitation. In S. Syngellakis (ed.), *Management of Natural Disasters* (pp. 129-144). Southampton, UK: WIT Press. doi: 10.2495/978-1-84566-229-5/012
- Moccia, F.d., y Sgobbo, A. (2016). Resilienza urbana e pluvial flooding: lo studio predittivo del comportamento idraulico urbano / Urban Resilience and pluvial flooding: the predictive study of the urban hydraulic behavior. In V. D'Ambrosio, & M.F. Leone (Eds.), *Progettazione ambientale per l'adattamento al Climate Change. Modelli innovativi per la produzione di conoscenza / Environmental Design for Climate Change adaptation. Innovative models for the production of knowledge* (pp. 136-145). Napoli: CLEAN.
- Moccia, F.d., y Sgobbo, A. (2017). La Città Metropolitana di Napoli. In: G. De Luca & F.D. Moccia. (Eds.), *Pianificare le città metropolitane in Italia. Interpretazioni, approcci, prospettive* (pp. 289-326). Roma: INU Edizioni.
- Monaghan, A. J., Hu, L., Brunsell, N. A., Barlage, M., y Wilhelmi, O. V. (2014). Evaluating the impact of urban morphology configurations on the accuracy of urban canopy model temperature simulations with MODIS. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 119(11), 6376-6392.

- Morgan, D. R., y Goulter, I. C. (1985). Optimal urban water distribution design. *Water Resources Research*, 21(5), 642-652.
- Moudon, A. V. (1997). Urban morphology as an emerging interdisciplinary field. *Urban morphology*, 1(1), 3-10.
- Porporato, A., Daly, E., y Rodríguez-Iturbe, I. (2004). Soil water balance and ecosystem response to climate change. *The American Naturalist*, 164(5), 625-632.
- PREVIDI, F., LOVERA, M., & MAMBRETTI, S. (1999). Identification of the rainfall-runoff relationship in urban drainage networks. *Control Engineering Practice*, 7(12), 1489-1504.
- Rode, P., Keim, C., Robazza, G., Viejo, P., y Schofield, J. (2014). Cities and energy: urban morphology and residential heat-energy demand. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 41(1), 138-162.
- Rodríguez, M. I., Cuevas, M. M., Martínez, G., y Moreno, B. (2014). Planning criteria for water sensitive urban design. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 191, 1579-1591.
- Salinas Rodríguez, C. N., Ashley, R., Gersonius, B., Rijke, J., Pathirana, A., y Zevenbergen, C. (2014). Incorporation and application of resilience in the context of water-sensitive urban design: linking European and Australian perspectives. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 1(2), 173-186.
- Sgobbo, A. (2016). La città che si sgretola: nelle politiche urbane ed economiche le risorse per un'efficace manutenzione. *BDC*, 16(1), 155-175.
- Sgobbo, A. (2016). Mixed Results in the Early Experience of a Place-based European Union Former Program Implemented in Campania. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 223, 225-230.
- Sgobbo, A. (2016). Recycling, waste management and urban vegetable gardens. *WIT Transactions on Ecology and The Environment*, 202, 61-72. doi:10.2495/WM160071
- Sgobbo, A. (2016). Risk Economy: the effectiveness of urban supportive policies for the safety and resilience in town centres. *UPLanD-Journal of Urban Planning, Landscape & environmental Design*, 1(1), 77-119. doi: 10.6092/2531-9906/5034
- Sgobbo, A. (2017). Eco-social innovation for efficient urban metabolisms. *TECHNE Journal of Technology for Architecture and Environment*, 14, 337-344. doi: 10.13128/Techne-20812
- Sgobbo, A. (2018). The Value of Water: an Opportunity for the Eco-Social Regeneration of Mediterranean Metropolitan Areas. In F. Calabrò, L. Della Spina, C. Bevilacqua (Eds), *New Metropolitan Perspectives. Local Knowledge and Innovation Dynamics Towards Territory Attractiveness Through the Implementation of Horizon/E2020/Agenda2030*. vol 2 (pp. 505-512). Cham: Springer.
- Sgobbo, A. (2018). Water Sensitive Urban Planning. Approach and opportunities in Mediterranean metropolitan areas. Roma: INU Edizioni.
- Sgobbo, A. (2018). Resilienza e rigenerazione: l'approccio water sensitive urban planning come strategia di sostenibilità urbana. *BDC - Bollettino Del Centro Calza Bini*, 18(1), 105-126. doi: 10.6092/2284-4732/6061
- Sgobbo, A. (2020). Inspiring & Training Energy-Spatial Socioeconomic Sustainability. *SMC – Sustainable Mediterranean Construction*, 12, 138-143.
- Sgobbo, A. (2020). Sustainable Planning: The Carrying Capacity Approach. In Bevilacqua C., Calabrò F., Della Spina L. (Eds.), *New Metropolitan Perspectives. NMP 2020. Smart Innovation, Systems and Technologies*, 178. Cham, CH: Springer. doi:10.1007/978-3-030-48279-4_59
- Sgobbo, A., y Moccia, F. D. (2016). Synergetic Temporary Use for the Enhancement of Historic Centers: The Pilot Project for the Naples Waterfront. *TECHNE Journal of Technology for Architecture and Environment*, 12, 253-260. doi:10.13128/Techne-19360
- Shepherd, J.m., y Burian, S. (2003). Detection of Urban-Induced Rainfall Anomalies in a Major Coastal City. *Earth Interaction*, 7, 1-17.
- Smith, C., y Levermore, G. (2008). Designing urban spaces and buildings to improve sustainability and quality of life in a warmer world. *Energy policy*, 36(12), 4558-4562.
- Tira, M., Giannouli, I., Sgobbo, A., Brescia, C., Cervigni, C., Carollo, L., y Tourkolia, C. (2017). INTENSSS PA: a Systematic Approach For INspiring Training ENergy-Spatial Socioeconomic Sustainability To Public Authorities. *UPLanD – Journal of Urban Planning, Landscape & environmental Design*, 2(2), 65-84. doi: 10.6092/2531-9906/5258
- Tira, M., Sgobbo, A., Cervigni, C., y Carollo, L. (2017). INTENSSS PA: pianificazione territoriale integrata alla sostenibilità energetica e socio-economica. *Urbanistica Informazioni*, 272(S.1.), 319-323.

Tira, M., Sgobbo, A., Cervigni C. (Eds.). (2020). INTENSSS PA. A Systematic Approach for Inspiring & Training Energy – Spatial – Socioeconomic Sustainability to Public Authorities. Santarcangelo di Romagna, IT: Maggioli Editore.

Travis, Q. B., y Mays, L. W. (2008). Optimizing retention basin networks. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 134(5), 432-439.

Wei, R., Song, D., Wong, N. H., y Martin, M. (2016). Impact of Urban Morphology Parameters on Microclimate. *Procedia Engineering*, 169, 142-149.

Woldegerima, T., Yeshitela, K., y Lindley, S. (2016). Characterizing the urban environment through urban morphology types (UMTs) mapping and land surface cover analysis: the case of Addis Ababa, Ethiopia. *Urban Ecosystems*, 1-19. doi: 10.1007/s11252-016-0590-9

Wong, T. H. (2006). Water sensitive urban design-the journey thus far. *Australian Journal of Water Resources*, 10(3), 213-222.