

urbanistica

INFORMAZIONI

XIII Giornata internazionale di studi Inu

Oltre il futuro: emergenze, rischi, sfide, transizioni, opportunità

13th Inu international study day

Beyond the future: emergencies, risks, challenges, transitions, and opportunities

a cura di/edited by Francesco Domenico Moccia, Marichela Sepe

■ SESSIONI ■ Città **post-pandemia** ■ Rischi ■ Sostenibilità ■ Recovery plans ■ Flessibilità ■ Tra **fragilità** sociali e ambientali ■ Infrastrutture miste: **verdi**, blu, grigie ■ Il capitale **naturale** ■ **Rigenerazione** e spazi pubblici ■ **Ricostruzioni** post-catastrofe ■ **Accessibilità** a 360° ■ Beni culturali ■ Turismo ■ Nuove tecnologie per il territorio ■ **Ecopoli** ed ecoregioni ■ Insegnare **l'urbanistica** ■ SESSIONI SPECIALI ■ "Marginalità" ■ Urbanistica e cibo ■ **Le comunità energetiche rinnovabili** ■ Reinventing cities ■ Creative **diversity** for our common futures ■ Strategie temporanee post-disastro nei **territori fragili** ■ **TAVOLE ROTONDE** ■ Puc e PNRR ■ Co-Valorizzazione del patrimonio culturale per lo **sviluppo inclusivo sostenibile** ■ Laboratorio **INU Giovani** ■

306 s.i.

Rivista bimestrale
Anno L
Novembre-Dicembre
2022
ISSN n. 0392-5005
Edizione digitale

50
anni
1972-2022

INU
Edizioni

In caso di mancato recapito rinviare a ufficio posta Roma - Romanina per la restituzione al mittente previo addebito.
Poste Italiane S.p.A. Spedizione in abbonamento postale - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/2/2004 n. 46) art. 1 comma 1 - DCB - Roma



Rivista bimestrale urbanistica e ambientale dell'Istituto Nazionale Urbanistica
Fondata da Edoardo Salzano

Direttrice scientifica
Carolina Giaimo

Vicedirettore
Vittorio Salmoni

Redazione nazionale
Francesca Calace, Emanuela Coppola, Carmen Giannino, Elena Marchigiani, Franco Marini, Stefano Salata, Sandra Vecchietti, Ignazio Vinci

Segreteria di redazione
Valeria Vitulano

Progetto grafico
Luisa Montobbio (DIST/Polito)

Impaginazione
Viviana Martorana, Tipografia Giannini

Coordinamento generale
Carolina Giaimo, Valeria Vitulano

Immagine in IV di copertina
Gosia Turzeniecka, *Dana*

306 special issue
XIII Giornata internazionale di studi Inu
a cura di Francesco Domenico Moccia, Marichela Sepe

Anno L
Novembre-Dicembre 2022
Edizione digitale

Comitato scientifico e Consiglio direttivo nazionale INU

Andrea Arcidiacono, Marisa Fantin, Paolo Galuzzi, Carlo Gasparini, Carolina Giaimo, Carmen Giannino, Giancarlo Mastrovito, Luigi Pingitore, Marichela Sepe, Comune di Ancona, Regione Emilia-Romagna, Regione Piemonte

Componente dei Presidenti di Sezione e secondi rappresentanti: Francesco Alberti (Toscana 2° rap.), Carlo Alberto Barbieri (Piemonte e Valle d'Aosta), Alessandro Bruni (Umbria), Domenico Cecchini (Lazio), Claudio Centanni (Marche), Camilla Cerrina Feroni (Toscana), Marco Engel (Lombardia), Sandro Fabbro (Friuli Venezia Giulia), Isidoro Fasolino (Campania 2° rap.), Gianfranco Fiora (Piemonte e Valle d'Aosta 2° rap.), Laura Fregolent (Veneto), Luca Imberti (Lombardia 2° rap.), Francesco Licheri (Sardegna), Giampiero Lombardini (Liguria), Roberto Mascarucci (Abruzzo e Molise), Francesco Domenico Moccia (Campania), Domenico Passarelli (Calabria), Pierluigi Properzi (Abruzzo e Molise 2° rap.), Francesco Rotondo (Puglia), Francesco Scorza (Basilicata), Michele Stramandinoli (Alto Adige), Michele Talia (Lazio 2° rap.), Simona Tondelli (Emilia-Romagna 2° rap.), Anna Viganò (Trentino), Giuseppe Trombino (Sicilia), Sandra Vecchietti (Emilia-Romagna).

Componenti regionali del comitato scientifico

Abruzzo e Molise: Donato Di Ludovico (coord.), donato.diludovico@gmail.com

Alto Adige: Pierguido Morello (coord.)
Basilicata: Piergiuseppe Pontrandolfi (coord.), piergiuseppe.pontrandolfi@gmail.com

Calabria: Giuseppe Caridi (coord.), giuseppe.caridi@alice.it

Campania: Giuseppe Guida (coord.), Arena A., Berruti G., Gerundo C., Grimaldi M., Somma M.

Emilia-Romagna: Simona Tondelli (coord.), simona.tondelli@unibo.it

Fiuli Venezia Giulia: Sandro Fabbro
Lazio: Chiara Ravagnan (coord.), chiara.ravagnan@uniroma1.it, Poli I., Rossi F.

Liguria: Franca Balletti (coord.), francaballetti@libero.it

Lombardia: Iginio Rossi (coord.), iginio.rossi@inu.it

Marche: Roberta Angelini (coord.), robyarch@hotmail.com, Vitali G.

Piemonte: Silvia Saccomani (coord.) silvia.saccomani@formerfaculty.polito.it, La Riccia L.

Puglia: Giuseppe Milano e Giovanna Mangialardi (coord.), ingegneregiosuppemilano@gmail.com, giovanna.mangialardi@poliba.it, Maiorano F., Mancarella J., Paparusso O., Spadafina G.

Sardegna: Roberto Barracu (coord.)
Sicilia: Giuseppe Trombino (coord.)

Toscana: Leonardo Rignanese (coord.), leonardo.rignanese@poliba.it, Alberti F., Nespolo L.

Trentino: Giovanna Ulrici
Umbria: Beniamino Murgante (coord.), murgante@gmail.com

Veneto: Matteo Basso (coord.), mbasso@iuav.it

USPI Associato all'Unione Stampa Periodica Italiana

Registrazione presso il Tribunale della stampa di Roma, n.122/1997

Editore

INU Edizioni
Iscr. Tribunale di Roma n. 3563/1995; Roc n. 3915/2001; Iscr. Cciaa di Roma n. 814190.
Direttore responsabile: Francesco Sbetti

Consiglio di amministrazione di INU Edizioni

F. Sbetti (presidente), G. Cristoforetti (consigliere), D. Di Ludovico (consigliere), D. Passarelli (consigliere), L. Pogliani (consigliera), S. Vecchietti (consigliera).

Servizio abbonamenti

Monica Belli
Email: inued@inuedizioni.it

Redazione, amministrazione e pubblicità

Inu Edizioni srl
Via Castro Dei Volsci 14 - 00179 Roma
Tel. 06 68134341 / 335-5487645
http://www.inuedizioni.com

PRESENTAZIONE

- 17** **Se la ricerca può esorcizzare la paura del futuro**
Michele Talia

INTRODUZIONE

- 19** **Oltre il futuro: emergenze, rischi, sfide, transizioni, opportunità | Beyond the future: emergencies, risks, challenges, transitions, and opportunities**
Francesco Domenico Moccia, Marichela Sepe

SESSIONE 1

CITTÀ POST-PANDEMIA: NUOVI SOGGETTI, GESTIONE, OPPORTUNITÀ, FUTURI DEGLI SPAZI CONTEMPORANEI

Discussant: Francesco Lo Piccolo, Vincenzo Todaro
Coordinatrice: Anna Savarese

- 21** **The question of proximity. Demographic aging places the 15-minutes-city theory under stress**
Efsthios Boukouras

Post-pandemic considerations on actions and re-actions, new resilient strategies
Maria Lodovica Delendi

Leggere la fragilità territoriale: riflessioni e strategie per i luoghi sottoposti ad aggressione antropica
Giulia Luciani, Elena Paudice

Abitare i tetti: la 'densificazione verticale' come soluzione multipotenziale per la città post-Covid
Luca Marchi

Le politiche abitative come strumento di contrasto alle disuguaglianze nella città e nella società post-pandemia
Margherita Meta

Cinema post-pandemia: nuovi soggetti, gestione, opportunità e futuro degli spazi cinematografici nelle città
Maria Rita Schirru

La metropoli occidentale nel ciclo Postpandemico. Lo spazio pubblico per la rigenerazione urbana
Carlo Valorani

Strategie e politiche per nuovi modelli abitativi. Il caso di Matera
Ida Giulia Presta

SESSIONE 2

RISCHI: RESILIENZE, ADATTAMENTI, SFIDE CLIMATICHE E SOLUZIONI GREEN

Discussant: Andrea Arcidiacono, Simona Tondelli
Coordinatori: Antonio Acierno, Carlo Gerundo

- 43** **La desigillazione del suolo nelle azioni partecipate di resilienza urbana: il caso "Green in Parma"**
Barbara Caselli, Marianna Ceci, Ilaria De Noia, Giovanni Tedeschi, Michele Zazzi

Il Progetto Life+ A_GreeNet per l'ambiente e la salute: ostacoli e opportunità per la pianificazione locale e di scala vasta del Medio Adriatico

Rosalba D'Onofrio, Timothy D. Brownlee, Chiara Camaioni, Giorgio Caprari, Elio Trusiani

Verifica e implementazione di processi di data exchange per la transizione climate proof degli spazi aperti urbani in risposta alle ondate di calore

Eduardo Bassolino

La sfida della compatibilità ambientale: piani, strategie e strumenti per attuare la sostenibilità e la resilienza in Città metropolitana di Torino

Federica Bonavero, Claudia Cassatella, Luciana D'Errico

Decision support system e cambiamenti climatici

Paola Cannavò, Pierfrancesco Celani, Antonella Pelaggi, Massimo Zupi

Le Natural-based solutions per aumentare la resilienza degli ecosistemi urbani

Clelia Cirillo, Marina Russo, Barbara Bertoli

La sostenibilità della densificazione urbana: una proposta di metodo

Elisa Conticelli, Simona Tondelli, Matilde Scanferla

Progettare la transizione territoriale dentro contesti urbano montani: il caso di Bardonecchia in alta valle di Susa

Federica Corrado, Erwin Durbiano

Brownfield e aree Sin: sistemi IoT al servizio dei processi di riqualificazione

Lucie Di Capua

Utopie irresponsabili: le nuove città nel mondo

Andrea Di Cinzio, Stefania Grusso

Between green areas and built-up space: climatic adaptation strategies through the Aniene river corridor

Tullia Valeria Di Giacomo

Perturbato, mutevole, operante. Un progetto di riequilibrio dinamico del paesaggio a rischio della diga di Monte Cotugno

Bruna Di Palma, Giuliano Ciao, Marianna Sergio

Le radici del rischio e i cambiamenti climatici. Le aree urbane costiere come campo di sperimentazione

Giovanna Ferramosca

Assessing cooling capacity of Urban green infrastructure (Ugi) in the city of Bologna through the lens of distributional justice

Claudia de Luca, Denise Morabito

The impact of foreign investments in the urban morphology of Lusaka, Zambia

Federica Fiacco, Kezala Jere, Gianni Talamini

Scenari di vulnerabilità locale alle sfide climatiche. Il caso di Napoli

Federica Gaglione, Ida Zingariello, Romano Fistola

Analisi e valutazione di resilienza a supporto dei processi di sviluppo dei territori interni

Adriana Galderisi, Giada Limongi

Rigenerazione urbana e neutralità climatica: un'esperienza di progettazione per il quartiere Navile a Bologna

Morescalchi Filippo, Garzone Samuele, Bedonni Ambra, Di Battista Moreno, Felisa Alessandro, Pagano Marianna, Benedetta Baldassarre, Claudia de Luca

Bacoli città-porto: strategie di rigenerazione sostenibile per Miseno

Maria Cerreta, Benedetta Ettore, Luigi Liccardi

Strategie di adattamento degli impollinatori ai cambiamenti climatici per la resilienza dei territori: impostazione metodologica del progetto Life 'BEEadapt'

Stefano Magaudda, Federica Benelli, Romina D'Ascanio, Serena Muccitelli, Carolina Pozzi

Il contributo dei progetti di rigenerazione urbana nella (ri)attivazione dei servizi ecosistemici e la riduzione dei rischi

Emanuele Garda, Alessandro Marucci

Perturbato, mutevole, operante. Un progetto di riequilibrio dinamico del paesaggio a rischio della diga del Pertusillo

Pasquale Miano, Marilena Bosone

L'emergenza nell'emergenza: il progetto Case di Sassa Nsi

Cristina Montaldi, Camilla Sette, Francesco Zullo

Riattivare le 'ecologie umane' per ridurre la vulnerabilità del paesaggio al cambiamento climatico

Luciano De Bonis, Giovanni Ottaviano

Downscaling per la pianificazione delle infrastrutture verdi e blu nei piani urbanistici generali. Un caso studio

Monica Pantaloni, Giovanni Marinelli, Silvia Mazzoni, Katharina B. Schmidt

Sistemi di analisi e report per la rigenerazione urbana dei siti industriali dismessi

Amalia Piscitelli

Oltre la poli(s)crisi: processi innovativi per la transizione eco-sociale in ambito Ue

Gabriella Pultrone

Nature-based solutions in different Local climate zones of Bologna

Aniseh Saber, Fatemeh Salehipour Bavarsad, Yuan Jihui, Simona Tondelli

Il contributo dei piccoli comuni al raggiungimento dell'obiettivo europeo 2050 'net zero emission'

Luigi Santopietro, Francesco Scorza

Il ruolo degli ospedali monumentali nelle strategie di adattamento al cambiamento climatico

Francesco Sommese, Lorenzo Diana

Territori resilienti: processi di pianificazione post sisma tra transizione e adattamento

Francesco Alberti

Da un progetto adattativo al fenomeno del cambiamento climatico, alla grande infrastruttura verde sociale.

Il caso del waterfront ovest di Manhattan

Claudia Sorbo

Cambiamento climatico, water resources management, governance e Nbs: il ruolo degli scenari nella definizione delle strategie di adattamento. Proposte per rendere più resiliente la città di Girona

Valentina Costa, Daniele Soraggi

Il progetto della convivenza. Architettura e gestione del rischio

Claudio Zanirato

SESSIONE 3

SOSTENIBILITÀ: AGENDE, SUSTAINABLE GOALS, PRINCIPI, REGOLAMENTI, VALUTAZIONI E NORMATIVE

Discussant: Carmen Giannino

Coordinatore: Pasquale De Toro

143 Agenda urbana europea e aree urbane nelle politiche dell'Ue

Alessandra Barresi

EduScape Project: Landscape and Climate change adaptation in education

Giorgio Caprari, Piera Pellegrino, Ludovica Simionato, Elio Trusiani, Roberta Cocci Grifoni, Rosalba D'Onofrio, Stefano Mugnoz

Vulnerabilità ambientale, un metodo di lettura e valutazione delle aree a rischio della regione urbana.

Il caso romano

Annalisa De Caro, Carlo Valorani

Sustainability of Territorial transformations evaluation against SDG 11. Comparison between Abruzzo and Sardinia (Italy)

Giulia Desogus, Lucia Saganeiti, Chiara Garau

The multidimensional impact of special economic zones in Campania Region. A case study in port areas

Irina Di Ruocco, Alessio D'Auria

Un modello per la valutazione del payback negli interventi di riqualificazione energetica: un'applicazione al patrimonio edilizio esistente nella Città di Milano

Andrea Bassi, Endriol Doko

La sostenibilità della pianificazione regionale in Abruzzo tra Agenda 2030 e misure del PNRR

Lorena Fiorini

Valutare la valutazione ambientale strategica. Effetti sulla pianificazione e rapporto con Agenda 2030

Andrea Giraldi

Territorializzare l'Agenda 2030: integrazione della Strategia regionale per lo sviluppo sostenibile nella prassi della pianificazione territoriale e urbanistica

Francesca Leccis

SDGs e Vas. L'integrazione della strategia regionale di sviluppo sostenibile nella pianificazione urbanistica: il caso del Piano urbanistico preliminare della Città di Cagliari

Martina Marras

Verso un piano performance-based per la sostenibilità territoriale: il Ptm della Città metropolitana di Milano

Francesca Mazza, Viviana di Martino, Silvia Ronchi, Laura Pogliani, Andrea Arcidiacono

Valutare l'efficacia del protocollo Itaca a scala urbana come strumento di supporto alla progettazione di città sostenibili

Mara Pinto, Valeria Monno, Laura Rubino

Sostenibilità ambientale e sviluppo. Ri-progettare i luoghi storici attraverso un percorso efficace di rigenerazione

Domenico Passarelli

Technical standards: a possible tool for the operationalization of the 2030 Agenda

Angela Ruggiero, Bruno Barroca, Margot Pellegrino, Vincent Becue

Oltre la sostenibilità?

Maria Chiara Tomasino

SESSIONE 4

RECOVERY PLANS: PROGETTI E PROGRAMMI TRA OPPORTUNITÀ E RISCHI

Discussant: Francesca Calace, Francesco Domenico Moccia, Simone Ombuen

Coordinatore: Paolo Galuzzi

187 Il PNRR nella prospettiva di territorializzazione e integrazione multilivello delle strategie

Letizia Chiapperino, Giovanna Mangialardi

Programmazione economica e organizzazione territoriale. PNRR, nuove strategie e strumenti per città inclusive, sostenibili e resilienti

Francesco Crupi

Dal Piano territoriale metropolitano di Firenze ai Progetti PINQUA/Pui e ritorno

Carlo Pisano, Giuseppe De Luca, Luca di Figlia, Simone Spellucci, Saverio Torzoni, Enrico Gulli

Bonus edilizi e interventi di rigenerazione urbana: condizioni e prospettive. Riflessioni a partire dal caso del quartiere Satellite di Pioltello

Andrea Di Giovanni

Il bando come strumento di attuazione. Il caso di Brescia e del progetto "Oltre la strada"

Michelangelo Fusi

Il PNRR per città più competitive? Una verifica della coerenza tra le scelte di intervento/investimento e la suscettività alla competizione delle aree metropolitane del nostro paese

Sabrina Sgambati

Prospettive di ripresa per il paesaggio delle aree interne. Nuove infrastrutture per la regione urbana. Il Piano commissariale per l'itinerario infrastrutturale della Salaria

Carlo Valorani, Maria Elisabetta Cattaruzza, Giulia Ceribelli, Fulvio Maria Soccodato

SESSIONE 5

FLESSIBILITÀ: PROGETTARE E PIANIFICARE L'IMPREVEDIBILITÀ

Discussant: Enrico Formato, Roberto Mascarucci, Gabriele Pasqui

Coordinatore: Alessandro Sgobbo

209 Rigenerare territori in abbandono in chiave circolare. Ex ospedale psichiatrico Bianchi di Napoli come caso studio

Libera Amenta, Marilù Vaccaro, Rosaria Iodice

Flessibilità, spazi abitabili e scenari critici

Morena Barilà, Sara Verde, Erminia Attaianese

Tra coerenza e incertezza: l'urbanistica alla prova

Antonio Bocca

Oltre la città intera. Una rete di reti per il progetto dei territori urbani contemporanei

Raffaella Campanella

La fotografia dei luoghi del possibile nell'attivazione di processi circolari di rigenerazione

Marica Castigliano, Mario Ferrara

Rigenerare città e piani

Vittoria Crisostomi

Progettare oltre l'incompiuto

Cinzia Didonna

Progettare l'incompiutezza. Le aree dismesse come risorsa per la città

Angela Girardo

Vuoti urbani: una lettura di definizioni selezionate secondo categorie di 'imprevisti'

Gloria Lisi

Processi aperti e spazi flessibili intorno a comunità di progetto emergenti a scala locale

Anna Moro

Nuovi modi di vivere insieme, il progetto per la Tenuta di villa di Mondeggi (Firenze)

Carlo Pisano, Giuseppe De Luca, Giada Cerri, Saverio Torzoni

Pianificare nella città in contrazione

Alessandra Rana, Francesca Calace

Abitare come servizio. Progettare la città di domani nell'era dell'incertezza

Maddalena Fortelli, Andrea Rinaldi

Curatela degli spazi urbani: metodologie per una pianificazione innovativa e flessibile

Irene Ruzzier

Disegnare un albero. Fare spazio a contaminazioni plurali per un progetto socio-ecologico collettivo

Valentina Rossella Zucca

Modelli e metodi per ripensare l'urbanistica in una fase post-pandemica

Ferdinando Verardi

SESSIONE 6

TRA FRAGILITÀ SOCIALI E AMBIENTALI: QUALI SPAZI PER L'AZIONE URBANISTICA?

Discussant: Paola Di Biagi, Sara Basso

Coordinatrici: Gilda Berruti, Raffaella Radocchia

251 L'uso della teoria dei rough-set per la definizione di un sistema di indicatori per la descrizione delle condizioni di marginalità dei Comuni della Regione Basilicata

Alfonso Annunziata, Valentina Santarsiero, Francesco Scorza, Beniamino Murgante

Attivare scenari di trasformazione sostenibili partendo dalle comunità: il caso del Centro polifunzionale di Piscinola

Giorgia Arillotta

Il cambiamento generativo dell'innovazione sociale: verso pratiche di auto-valutazione

Francesca Carion, Stefania Ragozino, Gabriella Esposito De Vita

Presente e futuro degli spazi pubblici a Dubai

Massimo Angrilli, Valentina Ciuffreda

Transizione energetica: dal conflitto territoriale al progetto spaziale

Fabrizio D'Angelo

Rigenerazione del quartiere San Siro a Milano tra spazi di vivibilità e usi diversificati

Elisabetta Maria Bello, Maria Teresa Gabardi

From problem to opportunity: revalue terrain vague for sustainable development of cities

Lorenzo Stefano Iannizzotto, Alexandra Paio

Azioni urbanistiche per ambiente e servizi in un centro abitato minore

Marco Mareggi, Luca Lazzarini

The green and just transition of Italian cities: insights from sustainable energy and climate action plans

Valentina Palermo, Viviana Pappalardo

A ruota libera: una didattica sperimentale per la messa in rete di servizi socio-ecologici nel territorio di Napoli Est

Maria Federica Palestino, Cristina Visconti, Marilena Prisco, Stefano Cuntò, Walter Molinaro

Adattamento 'dal basso'. Primi esiti di una sperimentazione a Verona

Stefania Marini, Julie Pellizzari, Klarissa Pica, Carla Tedesco

Verso un'amministrazione collaborativa: i partenariati pubblico-privato-civici

Livia Russo, Stefania Ragozino, Gabriella Esposito De Vita

Valutazione delle variabili territoriali connesse alla dotazione di servizi essenziali nella Regione Basilicata

Valentina Santarsiero, Alfonso Annunziata, Gabriele Nolè, Beniamino Murgante

Ageing in place e inclusione urbana. Traiettorie di innovazione in Europa

Antonella Sarlo

Servizi ecosistemici culturali per le aree interne

Maria Scalisi, Stefania Oppido, Gabriella Esposito De Vita

Migrazioni ed insediamenti informali: riflessioni sul caso siciliano

Salvatore Siringo

Energia sociale: sfide e dilemmi dei Positive energy districts

Fabio Vanin

SESSIONE 7

INFRASTRUTTURE MISTE: VERDI, BLU, GRIGIE, NUOVE SOVRAPPOSIZIONI E TRANSIZIONE ECOLOGICA

Discussant: Carlo Gasparrini, Giampiero Lombardini, Michele Zazzi

Coordinatrice: Emanuela Coppola

301 Favorire la progettazione di Green-blue infrastructures per una gestione sostenibile delle acque meteoriche: un'analisi comparativa internazionale

Andrea Benedini, Silvia Ronchi

Strategie innovative per il recupero della mobilità infrastrutturale delle città costiere ad alta densità abitativa e turistica

Francesca Ciampa

Hydrophilia. Il futuro del paesaggio agrario per la gestione delle risorse idriche e la salvaguardia ambientale delle Valli di Comacchio e le Terre del Mezzano

Margherita Bonifazzi, Gianni Lobosco

Rete ecologica e Infrastruttura verde nella pianificazione comunale: note di metodo dal caso studio di San Tammaro (Ce)

Salvatore Losco, Claudia de Biase

Pianificazione e gestione delle aree verdi pubbliche per la costruzione delle infrastrutture verdi urbane

Monica Pantaloni, Giovanni Marinelli, Giuseppe Siciliano, Davide Neri

La realizzazione di una rete verde per Cassino

Sara Persechino

La progettazione multi-scalare di una infrastruttura verde: prime sperimentazioni in ambito montano

Silvia Ronchi, Andrea Arcidiacono, Viviana di Martino, Guglielmo Pristeri

La mobilità sostenibile per l'economia circolare: un'analisi pilota

Carla Maria Scialpi, Caterina De Lucia

Le infrastrutture blu e verdi come matrice di ri-urbanizzazione sostenibile nel nuovo Puc di Marigliano. Dai Regi Lagni al nodo di rigenerazione ecologica e sociale della Vasca San Sossio

Anna Terracciano

Da dimensione a relazione. La consistenza spaziale ed ambientale delle infrastrutture lineari

Lorenzo Tinti

Le direttrici di transumanza come infrastrutture verdi

Marco Vigliotti, Carlo Valorani

Politiche di piano per il consolidamento delle infrastrutture verdi regionali: indicazioni operative dal contesto territoriale della Sardegna

Federica Isola, Sabrina Lai, Federica Leone, Corrado Zoppi

SESSIONE 8

IL CAPITALE NATURALE: DIFESA, UTILIZZO, VALORIZZAZIONE, GESTIONE SOSTENIBILI

Discussant: Massimo Angrilli, Carolina Giaimo, Concetta Fallanca

Coordinatore: Michele Grimaldi

345 Un modello green features based per la misura delle performance del verde nell'organizzazione urbanistica degli insediamenti

Valentina Adinolfi, Alessandro Bellino, Michele Grimaldi, Daniela Baldantoni, M. Rosario del Caz Enjuto, Isidoro Fasolino

Il Piano di gestione del Palù di Livenza-Santissima. Pianificazione e progettazione di un piccolo sito Unesco

Moreno Baccichet

Piccoli porti e turismo. Considerazioni preliminari per la valutazione della sostenibilità

Alessandro Bove, Elena Mazzola

Punta Bianca: un patrimonio naturale della costa meridionale siciliana da salvaguardare e valorizzare

Teresa Ciona

Cultural coastscapes. I Servizi ecosistemici culturali come strumento per la valorizzazione delle aree costiere

Benedetta Ettore, Maria Cerreta, Massimo Clemente

Il linguaggio degli alberi. Tre considerazioni

Concetta Fallanca

Il valore del suolo: un approccio innovativo

Maura Mantelli, Paolo Fusero, Lorenzo Massimiano

Lo sviluppo dei Servizi ecosistemici del territorio dello Stretto di Messina: strategie urbanistiche di valorizzazione del capitale naturale e culturale

Valentina Monteleone

Pianificazione ambientale ed e-waste: dalle terre rare alla miniera urbana

Alexander Palummo

La governance della risorsa idrica per la valorizzazione del capitale naturale

Olga Giovanna Papparuso, Carlo Angelastro, Francesca Calace

La vita possibile del rifiuto da costruzione: materia prima seconda per rigenerazioni sostenibili, circolari e inclusive

Federica Paragliola

Tutelare il capitale naturale con il Remote Sensing

Valerio Rispo, Filomena Anna Digilio, Marina Maura Calandrelli

Capitale naturale e patrimonio culturale: risorse interconnesse per la rigenerazione della città storica

Marika Fior, Rosa Romano

La rete ecologica urbana, un protocollo di impegno per il capitale naturalistico della città

Concetta Fallanca, Elvira Stagno

La pianificazione del verde nella Città metropolitana di Reggio Calabria

Antonio Taccone

Costruire ecologie di reciprocità e rispetto tra natura e cultura nei territori rurali

Valeria Monno

RIGENERAZIONE E SPAZI PUBBLICI: NUOVE ESIGENZE PER LA VIVIBILITÀ E SALUBRITÀ URBANA

Discussant, Coordinatori: Marichela Sepe, Pietro Garau

389 Modello di supporto alla pianificazione del recupero di insediamenti illegali

Valentina Adinolfi, Federica Cicalese, Maurizio Pisaturo, Isidoro Fasolino

L'altra faccia dell'infrastruttura: densità, continuità e inclusione per la salute urbana degli spazi pubblici. Progetti, metodi e strumenti a confronto

Adriana Bernieri

Spazi 'fisici' delle feste popolari e buone pratiche di (ri)-attivazione dei luoghi. Luoghi e pratiche d'uso temporanee della festa, micro-ambiti 'possibili' di rigenerazione urbana

Giuseppe Caldarola

OPS!Hub - Urban Center Mobile

Barbara Caliendo, Alessandra Moscatelli

Rigenerare il waterfront per formare spazi pubblici identitari, fruibili e sostenibili

Laura Casanova, Francesco Rotondo

Archeologia come spazio pubblico urbano. Strategie progettuali per la cura di contesti marginali attraverso le rovine

Francesca Coppolino

Città sostenibili e resilienti: sfide, limiti e opportunità di un modello in corso di definizione

Viviana Di Capua

La terza vita come piazza salubre. Rinascita inclusiva di uno spazio urbano centrale a Piano di Sorrento

Bruna Di Palma

Per un approccio rigoroso alla 'città dei quindici minuti': verso un sistema di indicatori significativi e di agevole applicazione

Manuela Alessi, Pietro Garau, Piero Rovigatti

Post-pandemic inter-connected spaces. Il progetto di prefigurazione delle reti di spazio pubblico a Casoria attraverso esperienze di ricerca e didattica in tempo di pandemia

Anna Attademo, M. Gabriella Errico, Orfina Fatigato

La rigenerazione speculativa: il caso studio del Parco delle Mura di Ferrara

Elena Dorato, Romeo Farinella

Dall'accessibilità all'accoglienza. Spazio pubblico e fragilità

Maddalena Fortelli, Andrea Rinaldi

Re-naturing city: the "costellazione microforeste" project

Fabiola Fratini

Lo spazio pubblico nel progetto di rigenerazione urbana: il PINQUA nel quartiere Peep Farnesiana a Piacenza

Roberto Bolici, Matteo Gambaro

Aquarium (di legalità): una proposta di 'urbanismo tattico' per rigenerare 'dal basso' una piazza di Catania

Gaetano Giovanni Daniele Manuele

Il ridisegno dello spazio aperto in una metropoli tropicale per il rilancio residenziale del centro storico

Marco Mareggi

Rigenerare la città con il coinvolgimento dei giovani: la divertente fatica di prendersi cura degli spazi pubblici

Stefania Marini

Art and artists: new cultural urban transformation policies in public space

Assunta Martone, Marichela Sepe

Architettura dello spazio segreto. Il disegno del suolo comune come luogo della possibilità

Alba Pauli, Elena Mucelli

Claiming the public space in port cities in an era of privatization. The case of Igoumenitsa, Greece

Afroditi Pitouli, Yiota Theodora

Decumani verdi per un disegno 'retroattivo' della città di Varese. Green infrastructure come armatura del progetto urbano e della mobilità sostenibile, tra interpretazione dei caratteri insediativi di una storica "città-giardino" e nuove necessità

Piero Poggioli, Matteo Frascini, Stefania Monzani

Raccontare la città che cambia in un click. Un progetto pilota di visual culture partecipativa a Verona

Veronica Polin, Maria Luisa Ferrari

Making Places

Francesco Rossini

La rigenerazione urbana dei quartieri complessi dalla parte delle bambine e dei bambini. Esperienze didattiche, di ricerca e di terza missione a Pescara

Piero Rovigatti

Adapting places by facing risks with a holistic approach

Marichela Sepe

Trasformare i rischi in opportunità: un caso di studio nel centro antico di Napoli

Candida Cuturi, Marichela Sepe

Adattamento ai cambiamenti climatici nelle aree urbane e periurbane: soluzioni progettuali resilienti e adattive

Camilla Sette

Officina Keller: un esempio di rigenerazione sociale e un modello di partecipazione comunitaria

Giusy Sica

Tactical Urbanism: strategies and design for public space in Ascoli Piceno

Elio Trusiani, Rosalba D'Onofrio, Chiara Camaioni, Giorgio Caprari, Ludovica Simionato

Definizione di scenari progettuali futuri per la Sopraelevata di Genova. Un'overview di green infrastructures

Daniele Soraggi, Valentina Costa, Ilaria Delponte

L'innovazione del diritto allo studio nei contesti urbani

Giovanna Mangialardi, Fiorella Spallone

A review and consideration of ecological emission reduction design strategies for subtropical higher education parks. A case study in Lingshui, Hainan, China

Kaixuan Teng, Yongjia Wang, Jun Wang, Jay Xu

Le sfide del 'terzo spazio' urbano per una rigenerazione sostenibile: il fattore cultura nelle azioni per la mitigazione e adattamento al cambiamento climatico

Gaia Turchetti

The walls talk: Lentini tra storia e rigenerazione urbana

Chiara Alesci

Pratiche culturali e second welfare. Il ruolo del Terzo settore nei processi di rigenerazione urbana nella città (post)pandemica

Stefania Crobe

SESSIONE 10

RICOSTRUZIONI POST-CATASTROFE: PIANIFICAZIONI INTEGRATE, NUOVE TECNICHE E TECNOLOGIE, RIEQUILIBRIO SOCIALE

Discussant: Donato Di Ludovico, Maurizio Tira

Coordinatore: Giuseppe Mazzeo

493 Pre-disaster recovery roadmap. How to enable local authorities to formulate effective pre-planned strategies for disaster risk reduction

Benedetta Baldassarre, Angela Santangelo, Simona Tondelli

Il toolkit per la preparazione ai disastri del Progetto territori aperti

Chiara Capannolo, Donato Di Ludovico

Vulnerabilità e messa in sicurezza dello spazio pubblico nei centri storici minori esposti a rischio sismico: riflessioni ed esperienze a Navelli (Aq)

Martina Carra, Barbara Caselli, Silvia Rossetti

I gemelli digitali per le città: riflessioni e prospettive

Giordana Castelli, Roberto Malvezzi

I Programmi straordinari di ricostruzione nel post sisma dell'Italia centrale

Luca Domenella, Francesco Botticini, Giovanni Marinelli

L'analisi della condizione limite per l'emergenza a dieci anni dalla sua istituzione: limiti attuali e potenzialità future

Maria Sole Benigni, Cora Fontana, Margherita Giuffrè, Valentina Tomassoni

Il recupero post-evento dalla fine dell'emergenza alla ricostruzione: criticità e prospettive

Adriana Galderisi, Scira Menoni

I Piani urbanistici di ricostruzione nel post-sisma dell'Italia centrale

Giovanni Marinelli, Luca Domenella, Piergiorgio Vitillo, Paolo Galluzzi

Action plans for enhancing resilience of Adriatic and Ionian historic urban centres. Evidence from ADRISEISMIC project

Giulia Marzani, Angela Santangelo, Simona Tondelli

Ricostruzione, riabitazione e spopolamento: una rassegna della letteratura

Giovanni Parisani

Le soluzioni abitative emergenziali in Emilia Romagna dopo il sisma del 2012: le scelte effettuate e le implicazioni urbanistiche. Un primo confronto con altre esperienze

Enrico Cocchi, Alfiero Moretti

SESSIONE 11

ACCESSIBILITÀ A 360°: MOBILITÀ INTEGRATA, INCLUSIONE SOCIALE, MULTI-SCALARITÀ E TECNOLOGIE INTERATTIVE

Discussant: Iginio Rossi, Alessandro Bruni

Coordinatore: Isidoro Fasolino

525 **Impegno civico e inclusione sociale per le città europee. Il progetto Map4accessibility**

Luca Barbarossa, Raffaele Pelorosso, Viviana Pappalardo

Un approccio sistemico e quantitativo alla progettazione di una metro-pedonale: il caso studio della città di Salerno

Francesca Bruno, Stefano de Luca, Roberta Di Pace

How crises change urban mobility behavior and how sustainable urban mobility could be crucial in dire situations

El Moussaoui Mustapha, Krois Kris

Pat Piedibus accessibile turistico: una proposta per Reggio Calabria

Gaetano Giovanni Daniele Manuele

Accessibilità universale e ageing in place

Antonella Sarlo, Francesco Bagnato

Una nuova geografia di mondo. Tracce urbane ai confini territoriali

Silvia Dalzero

SESSIONE 12

BENI CULTURALI: CENTRI STORICI, VALORIZZAZIONE E NUOVE MODALITÀ DI FRUIZIONE

Discussant: Roberto Gerundo, Domenico Passarelli

Coordinatore: Giuseppe Guida

541 **Valorizzare il centro storico di Palermo: un cambio di paradigma**

Giuseppe Abbate, Giulia Bonafede

Paesaggi di memoria e tracce di futuro. Borghi, nuove narrazioni per la contemporaneità

Natalina Carrà

Energie sociali e proposte di rigenerazione urbana di centri storici in Sardegna

Alessandra Casu, Valentina Talu

Quale futuro per i centri storici minori delle aree interne?

Giuseppe Bruno, Emanuela Coppola

Identità culturale e fruizione turistica per una nuova dimensione di crescita: il caso dell'Area Grecanica in Calabria

Chiara Corazzieri

The Zollverein and the future of industrial conservation

Rene Davids

Tecniche per l'edilizia e il territorio

Andrea Donelli

The importance of highlighting the multiplicity and diversity of the Historic Urban Landscape. The case of the Fokionos Negri interwar linear open space in Athens

Georgia Eleftheraki

La cascina abbandonata

Gianfranco Fiora

La rigenerazione culturale dei centri storici minori e le possibilità offerte dal digitale culturale

Benedetta Giordano

Centri storici, struttura storica del territorio e beni culturali: il sistema del patrimonio di interesse religioso

Andrea Longhi, Giulia De Lucia, Lorenzo Mondino

Itinerario borbonico in Terra di Lavoro

Rosanna Misso

Il progetto Locride 2025. Verso la capitale italiana della cultura

Domenico Passarelli

I territori marginali in Calabria. Una possibile connessione in una dimensione di area vasta

Ferdinando Verardi

Riconoscere e risignificare il passato nel presente. Una stratigrafia della città moderna

Chiara Vitale, Alessandra Rana, Francesca Calace

SESSIONE 13

TURISMO: NUOVE ESIGENZE, NUOVE METE E MODI DI VISITARE

Discussant: Marisa Fantin, Laura Fregolent

Coordinatore: Francesco Alberti

583 An evaluating approach for smart tourism governance in an urban bioregion in southern Sardinia (Italy)

Alfonso Annunziata, Giulia Desogus, Chiara Garau

Gradienti del progetto per le spiagge italiane

Ruben Baiocco, Matteo D'Ambros

Diversificare e destagionalizzare l'offerta turistica calabrese: dai risultati dell'analisi desk alla pianificazione di un'indagine di customer satisfaction

Lucia Chieffallo, Annunziata Palermo, Maria Francesca Viapiana

La casa tra enclosure urbana e digitale: la rentiership nell'infrastruttura della piattaforma Airbnb

Gaetana Del Giudice

Lo sviluppo del turismo lento attraverso la co-progettazione: il caso studio della piana Brindisina

Marta Ducci

Opportunità e limiti del turismo in percorsi di sviluppo per le aree interne

Alejandro Gana Núñez

Smart (tourism) destinations. Ripensare il settore turismo alla luce delle nuove tecnologie, delle nuove esigenze e in vista dell'evoluzione del settore

Vito Garramone, Lorenzo Fabian

Lo sviluppo turistico nelle aree interne: una lettura critica di modelli ricorrenti

Rachele Vanessa Gatto

Architetture balneari tra mare e città. Il nuovo waterfront di Bellaria Igea Marina

Cristian Gori

Venezia: tra turistificazione e forme di resistenza

Franco Migliorini, Giovanni Andrea Martini

Towards participatory cultural tourism development: insights from practice

Dorotea Ottaviani, Merve Demiröz, Claudia De Luca

Inevitabilità e ricerca della 'giusta misura' del turismo. Impatti e criticità nella campagna romana, dal mare al paesaggio interno

Maria Teresa Cutri, Saverio Santangelo

SESSIONE 14

NUOVE TECNOLOGIE PER IL TERRITORIO: NETWORKS, SMART CITIES, INTELLIGENZA ARTIFICIALE, ROBOT, DRONI

Discussant: Michele Campagna

Coordinatore: Romano Fistola

619 **Allenare alla resilienza. Simulare il rischio per preparare le comunità**

Dora Bellamacina

Network fisici ed immateriali: un disembedding territoriale?

Alessandro Calzavara, Stefano Soriani

Sense cities: toward a new urban technology

Nicola Valentino Canessa

Tecniche di Machine Learning per la valutazione della marginalità territoriale

Simone Corrado, Francesco Scorza

Smart specialisation platforms for smart(er) territories

Simone Chiordi, Giulia Desogus, Chiara Garau, Paolo Nesi, Paola Zamperlin

Configurazioni spaziali e machine learning: l'apprendimento automatico a supporto di una pianificazione territoriale sostenibile

Chiara Di Dato, Federico Falasca, Alessandro Marucci

Le piattaforme territoriali informatiche per lo sviluppo di città e territori smart

Federico Eugeni, Donato Di Ludovico, Pierluigi Properzi

Digital Divide and territorial inequality: an inevitable dualism in island contexts?

Giulia Desogus, Chiara Garau

Can a city be smart also for migrants?

Maryam Karimi

Quartiere sostenibile e comunità energetica

Salvatore Losco, Lilia Losco De Cusatis

Verso un'intelligenza urbana sostenibile

Otello Palmi

L'osservatorio intelligente per la città del domani

Domenico Passarelli, Ferdinando Verardi

Deep Learning methods and geographic information system techniques for urban and territorial planning

Mauro Francini, Carolina Salvo, Alessandro Vitale

Urban digital twin e realtà aumentata: una nuova dimensione di pianificazione bottom-up

Ida Zingariello, Federica Gaglione, Romano Fistola

SESSIONE 15

ECOPOLI ED ECOREGIONI: VISIONI, MODELLI E POLITICHE, PER CITTÀ E TERRITORI, OLTRE LE CRISI GLOBALI

Discussant: Sandro Fabbro, Pierluigi Properzi

Coordinatrice: Rosalba D'Onofrio

657 **Transizione ecologica: lo scenario di assetto del territorio e di città**

Stefano Aragona

Aree interne tra abbandono e impoverimento. Agenda Fortore 2050: una federazione di villaggi creativi

Giovanni Carraretto

Human settlements in a tough century: some thoughts on urban and regional livelihood supply, morphologies, governance, and power

Silvio Cristiano

Verso la "transizione ecologica": Ecopoli come visione e modello per il governo del territorio

Sandro Fabbro, Claudia Faraone

Territorial acupuncture: benefits and limits of Positive Energy Districts (PEDs) networks

Federica Leone, Fausto Carmelo Nigrelli, Francesco Nocera, Vincenzo Costanzo

Farm to fork e biodiversità: nuove opportunità per il settore delle costruzioni dagli scarti delle filiere cerealicole

Luca Buoninconti, Angelica Rocco

Pianificazione per la governance territoriale. Il caso dell'avvio del piano territoriale regionale in Sicilia

Ferdinando Trapani

Ripensare la visione policentrica: nuovi modelli integrati costa-entroterra

Giampiero Lombardini, Giorgia Tucci

Una governance partecipativa e collaborativa ispirati ai progetti di comunità

Domenico Passarelli, Ferdinando Verardi

La rigenerazione territoriale e le sue dimensioni. Temi di ricerca e pratiche di pianificazione per la costruzione di un nuovo progetto di territorio

Giulia Fini

SESSIONE 16

INSEGNARE L'URBANISTICA: NUOVE MODALITÀ E INDIRIZZI

Discussant: Laura Ricci, Michelangelo Savino

Coordinatore: Francesco Rotondo

691 Educare all'urbanistica in tempo di crisi attraverso il progetto. Quali le forme, gli strumenti e i metodi?

Sara Basso

Cli-CC.HE Project- Climate change, cities, communities, and equity in health

Rosalba D'Onofrio, Roberta Cocci Grifoni, Elio Trusiani, Timothy D. Brownlee, Chiara Camaioni

Pedagogical reflections on approaching urban transformations in design studios. The Studio Europe initiative in Switzerland, Italy and Bulgaria

Marica Castigliano, Seppe De Blust, Ina Valkanova

Designing public spaces for maritime mindsets. Rotterdam as a case study

Paolo De Martino, Carola Hein

Urbanistica e architettura: insegnare l'una per formare all'altra?

Andrea Di Giovanni

Cosa si insegna o si potrebbe a breve insegnare in ambito urbanistico. Una ipotesi di ricerca knowledge-driven

Vito Garramone

Urbanistica en plein air. Appunti per un avvicinamento

Chiara Merlini

Ritorno al futuro. A chi insegniamo l'urbanistica in un mondo che cambia

Leonardo Rignanese, Francesca Calace

Struttura e metodo per la co-progettazione territoriale: il geodesign

Francesco Scorza

L'insegnamento dell'urbanistica tra disintegrazione della conoscenza, dilemmi epistemologici e questione etica. Un quadro concettuale

Ruggero Signoroni

Narrare la città: pratiche di lettura e comprensione delle dinamiche urbane

Mariella Annese, Letizia Chiapperino, Giulia Spadafina

Innovazioni pedagogiche per il progetto urbano resiliente nei piccoli comuni della Valle della Senna in Normandia

Marie Asma Ben Othmen, Gabriella Trotta-Brambilla

Pianificare l'incerto. Un laboratorio di urbanistica sui territori della crisi urbana e industriale

Giuseppe Guida, Valentina Vittiglio

SESSIONE SPECIALE 1

“MARGINALITÀ”: ANALISI, STRATEGIE E PROGETTUALITÀ PER LA PIANIFICAZIONE DI TERRITORI INTERNI, DISMESSI E TUTELATI

Discussant: Fulvia Pinto

Coordinatori: Annunziata Palermo e Maria Francesca Viapiana

733 **Port city planning and effects on internal areas in Italy. The case of Genoa metropolitan city**

Mina Akhavan

Una lettura comparata della marginalità nelle aree interne del Paese attraverso il ‘riuso’ del patrimonio informativo degli indicatori per la ‘diagnosi aperta’ delle aree-progetto

Lucia Chieffallo, Annunziata Palermo, Maria Francesca Viapiana

Il sistema dei servizi per la sanità territoriale in aree fragili e marginalizzate

Donato Di Ludovico, Chiara Capannolo, Federico Eugeni

Città e aree interne: la riscoperta ‘centralità’ dei territori marginali

Fulvia Pinto, Annika Cattaneo

Uno strumento di supporto alle decisioni per il riuso collaborativi di beni in disuso in ambito urbano

Marialuce Stanganelli, Carlo Gerundo, Giovanni Laino

SESSIONE SPECIALE 2

URBANISTICA E CIBO: LEGGERE L'ARCHITETTURA DEL DIVARIO

Discussant: Giacomo Pettenati

Coordinatore: Luca Lazzarini

751 **Urbanistica e cibo: leggere l'architettura del divario**

Luca Lazzarini, Giacomo Pettenati

Urban planning and food: space design between zoning and standards

Giulia Lucertini, Alberto Bonora, Matelda Reho

La dimensione spaziale della sicurezza alimentare: accesso economico e fisico al cibo

Daniela Bernaschi, Giampiero Mazzocchi, Angela Cimini, Davide Marino

Il vento del cambiamento. Modelli agroecologici integrati per lo sviluppo locale. Il caso studio della Sardegna

Anna Maria Colavitti, Alessio Floris, Sergio Serra

High-tech farming. Un nuovo oggetto per l'urbanistica

Enrico Gottero, Claudia Cassatella

Politiche e piani per l'agricoltura urbana e periurbana. Finalità e strumenti di attuazione

Claudia Cassatella, Enrico Gottero

Nutrire la città: Palermo come possibile laboratorio di innovazione

Annalisa Giampino, Filippo Schilleci

Il progetto FUSILLI per la trasformazione del sistema alimentare a Roma

Simona Tarra

Agro-cities, agri-cultures, productive grounds: How food cycles shape our land and urban society

Emanuele Sommariva, Giorgia Tucci

SESSIONE SPECIALE 3

LE COMUNITÀ ENERGETICHE RINNOVABILI. PROGETTI E PIANI

Discussant: Roberto Gerundo

Coordinatrice: Alessandra Marra

777 **La promozione delle Comunità di energia rinnovabile nella pianificazione urbanistica: una metodologia di supporto alle decisioni**

Roberto Gerundo, Alessandra Marra

Verso la costruzione di comunità energetiche: un possibile approccio metodologico

Stefania Boglietti, Ilaria Fumagalli, Michela Tiboni

La cooperazione energetica per la transizione ecologica: modelli organizzativi, reti sociali e strategie territoriali

Alessandro Bonifazi, Franco Sala

Il Progetto europeo H2020 RENergetic

Roberto De Lotto, Elisabetta Venco, Caterina Pietra

Il patrimonio pubblico nella transizione ecologica-energetica

Ginevra Balletto, Mara Ladu

Comunità energetiche e territorio binomio indissolubile

Antonio Leone, Maria Nicolina Ripa, Michele Vomero

Città e Comunità energetiche rinnovabili: gli spazi di prossimità a supporto dei sistemi energetici decentrati

Paola Marrone, Ilaria Montella, Federico Fiume, Roberto D'Autilia

Comunità energetiche come leva della transizione. Un'indagine nelle città dell'Emilia-Romagna

Martina Massari

Applicazione delle comunità energetiche ai Piani d'azione per l'energia sostenibile

Elena Mazzola, Alessandro Bove

SESSIONE SPECIALE 4

REINVENTING CITIES. PARIGI, MILANO, ROMA A CONFRONTO

Discussant: Marco Engel

Coordinatrice: Laura Pogliani

803 Reinventing real estate, from Paris to the world? The implications of C40's calls for urban projects for real estate actors

Pedro Gomes, Federica Appendino, Laura Brown

Lo spazio pubblico nei progetti di Reinventing cities a Milano: il ruolo del bando nelle scelte progettuali

Antonella Bruzzese

Reinventing the city, they said? How an international call for innovative urban project is translated in Rome

Helene Dang Vu, Barbara Pizzo

Milano. Progetti a sostenibilità limitata

Laura Pogliani

SESSIONE SPECIALE 5

CREATIVE DIVERSITY FOR OUR COMMON FUTURES

Discussant: Alessandra Gelmini, Giulia Pesaro, Elena Mussinelli

Coordinatrice: Angela Colucci

811 Creative diversity for our common futures. La diversità creativa per città e territori resilienti

Angela Colucci, con Luca Bisogni, Davide Cerati, Emanuele De Bernardi, Katia Fabbri, Giovanna Fontana, Alessandra Gelmini, Andrea Riva, Anna Schellino

Soluzioni basate sulla natura e infrastrutture verdi e blu collaborative: un approccio socio ecologico per la resilienza e la sostenibilità territoriale

Giovanna Fontana, Giovanni Luca Bisogni

Diversità creativa di comunità: universal design, creatività e cultura per immaginare luoghi e ambienti urbani di qualità e inclusivi

Angela Colucci, Anna Schellino, Katia Fabbri, Andrea Riva

Diversità creativa (e ridondanza) funzionale. Innovare i modelli urbani e territoriali

Katia Fabbri, Angela Colucci

Diversità creativa dei processi di governance: modelli e metodi innovativi di partecipazione ed e-partecipazione

Angela Colucci, Luca Giovanni Bisogni, Emanuele De Bernardi

Resilience-hub, food-hub, community-hub: luoghi di attivazione della diversità creativa per la resilienza urbana

Angela Colucci

SESSIONE SPECIALE 6

STRATEGIE TEMPORANEE POST-DISASTRO NEI TERRITORI FRAGILI ITALIANI

Discussants: Andrea Gritti, Massimo Perriccioli

Coordinatori: Maria Vittoria Arnetoli, Francesco Chiacchiera, Ilaria Tonti, Giovangiuseppe Vannelli

829 **Provvidenza provvisoria. Chiese temporanee per contesti post emergenza**

Michele Astone

Il progetto dello spazio aperto e del verde nei paesaggi della temporaneità. Riflessioni dal Cratere del centro Italia

Sara Cipolletti

Progettare spazi aperti per una socialità post-emergenziale

Ludovica Gregori

Le soluzioni abitative di emergenza nel post sisma dell'Italia centrale. Prime considerazioni per la pianificazione

Giovanni Marinelli, Luca Domenella, Marco Galasso

Weaving the future together... Towards architectural, social and economic recovery of Falerone

Michal Saniewski

Post-sisma 2016: permanenze e temporaneità produttive nel distretto del cappello

Silvia Tardella

La lunga provvisorietà nell'Irpinia del doposisma

Ilaria Tonti, Stefano Ventura

Awaiting reconstruction: the time of the project

Cristiano Tosco

Un network tematico come proposta di metodo nella ricerca dottorale: "TEMP-"

Giovangiuseppe Vannelli, Maria Vittoria Arnetoli, Francesco Chiacchiera, Ilaria Tonti

TAVOLE ROTONDE

855 **Puc e PNRR. Una riflessione sul combinato del Piano e la programmazione dei progetti: sfide, limiti e opportunità**

Coordinatrice: Anna Terracciano

Co-valorizzazione del patrimonio culturale per lo sviluppo inclusivo sostenibile

Coordinatori: Eleonora Giovane di Girasole, Massimo Clemente

Prospettive per la crescita del network del Laboratorio Inu Giovani: dalle prime sperimentazioni alle nuove sfide dell'urbanistica

Coordinatrici: Luana Di Lodovico, Giada Limongi

Le Comunità di Energia Rinnovabile (CER) rappresentano coalizioni di cittadini, piccole medie imprese e autorità locali, comprese le amministrazioni comunali, che risultano in grado di produrre, consumare e scambiare energia prodotta da fonti rinnovabili, con il principale fine di fornire benefici ambientali, economici o sociali alla comunità stessa o alle aree locali in cui essa opera. Il tema è di crescente interesse per gli esiti di alcune sperimentazioni condotte in Europa e negli Stati Uniti in termini di riduzione della povertà energetica e, più in generale, di apporto di numerosi benefici ambientali, tra cui: l'efficientamento energetico degli edifici esistenti; la promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili; la riduzione delle emissioni climalteranti e il conseguente contrasto ai cambiamenti climatici nelle aree urbane. In Italia, il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza punta alla transizione energetica, intesa come costruzione di un nuovo modello di organizzazione sociale basato su produzione e consumo di energia proveniente da fonti rinnovabili, riservando uno specifico canale di investimento alle comunità di energia rinnovabile nelle aree più svantaggiate del Paese. Anticipando il recepimento della direttiva europea in materia, la Direttiva EU/2001/2018, avvenuto soltanto lo scorso novembre 2021 con il DLgs 199/2021, alcune Regioni italiane hanno legiferato in materia di comunità energetiche rinnovabili, riconoscendone i potenziali benefici sociali, ambientali ed economici e prevedendo finanziamenti per la loro sperimentazione.

LE COMUNITÀ ENERGETICHE RINNOVABILI. PROGETTI E PIANI

Discussant: Roberto Gerundo

Coordinatrice: Alessandra Marra

La promozione delle Comunità di energia rinnovabile nella pianificazione urbanistica: una metodologia di supporto alle decisioni

Roberto Gerundo*, Alessandra Marra**

Abstract

Despite the issue of Renewable Energy Communities (REC) is still little explored in urban planning, they are of growing interest in lowering energy poverty and, more generally, contributing numerous environmental benefits, including the energy efficiency of existing buildings, the promotion of the energy use from renewable sources and the reduction of GHG emissions. This work aims to define a decision support methodology for the spatial localization of priority urban areas, where the development of REC can be encouraged by the Municipal Urban Plan. The proposed methodology is applied to the case study of the municipality of Pagani, in Campania Region (Italy), demonstrating the effectiveness of the model in complex urban areas. The results of this application show that the priority areas can be found both in the urban center and in rural areas. This leads us to conclude that urban planning can encourage different RECs' configurations, depending on the settlement fabric and land use within the identified priority areas.

Introduzione

In un contesto globale in cui la pandemia, il rincaro dei prezzi dell'energia e le crisi belliche mettono a rischio di povertà energetica milioni di persone, le Comunità di energia rinnovabile (Cer) suscitano crescente interesse, non solo per il contrasto alla povertà energetica, ma, più in generale, per l'apporto di numerosi benefici ambientali, tra cui: l'efficientamento energetico degli edifici esistenti, la promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili e la riduzione delle emissioni climalteranti (Brummer 2018; McCabe *et al.* 2018; Koltunov e Bisello 2021; EU 2021). Con la Direttiva EU/2001/2018, anche nota come "Red II", la Commissione europea definisce le Cer come coalizioni di cittadini, piccole medie imprese e autorità locali, comprese le amministrazioni comunali, che risultano in grado di produrre, consumare e scambiare energia prodotta da fonti rinnovabili, con il principale fine di fornire benefici ambientali,

economici o sociali alla comunità stessa o alle aree locali in cui essa opera (EU 2018). Proprio il legame con le aree locali in cui operano rende le Cer uno strumento rilevante per la pianificazione urbanistica, al fine di proteggere le persone vulnerabili dall'attuale aumento dei prezzi e garantire una giusta transizione delle città verso la neutralità climatica.

Con la direttiva di cui sopra, inoltre, la Commissione europea obbliga gli Stati membri a procedere ad una valutazione degli ostacoli esistenti e del potenziale di sviluppo delle Cer nei propri territori, oltre a fornire un adeguato quadro di sostegno atto a promuoverle e agevolarle, tendendo presente l'importanza di proteggere i soggetti vulnerabili e di assicurare una giusta transizione verso la neutralità climatica (EU 2018). In Italia, il recepimento di tale direttiva è avvenuto soltanto lo scorso novembre 2021 con il DLgs 199/2021, mentre all'Autorità nazionale di Regolazione per energia reti e

ambiente (Arera) è demandata la definizione delle regole di attuazione, prevista entro la fine del 2023 (Arera 2022).

Anche a causa di un quadro normativo ancora parziale, il tema delle Cer è poco esplorato nella pianificazione urbanistica. Da un'analisi della strumentazione urbanistica delle principali città italiane si rileva come le poche esperienze di comunità energetiche costituite in Italia siano scollegate dai processi di pianificazione, nei quali il tema non è stato affrontato, ad eccezione dei recenti Paesc (Piano di azione per l'energia sostenibile e il clima) di Bologna (Boulanger *et al.* 2021) e Genova, oltre che del 'Piano aria e clima' di Milano, che si configurano come città virtuose in tal senso. Anche in tali casi non è però esplicito, per quanto riguarda le Cer, il rapporto di tali strumenti con il Piano urbanistico generale.

Al contrario, un contributo non trascurabile nella loro promozione può essere svolto

proprio dalla pianificazione, in particolare quella comunale, considerando il ruolo chiave che Enti locali e cittadini possono avere nella costituzione delle Cer (Friends of the Earth Europe *et al.* 2020). Tuttavia, seguire questo approccio richiede la comprensione di come la pianificazione urbana possa promuoverne lo sviluppo, secondo il quadro normativo europeo. Da una revisione della letteratura internazionale sul tema, emerge come la maggior parte degli studi scientifici affronti gli aspetti legati alla pianificazione energetica, mentre quelli legati alla pianificazione urbanistica abbiano ricevuto scarsa attenzione. Inoltre, il tema della povertà energetica è poco indagato nella individuazione delle configurazioni ottimali per lo sviluppo di potenziali comunità energetiche. Occorre osservare, a tal proposito, che la mancanza di una definizione condivisa di povertà energetica, sia in Europa che nella comunità scientifica internazionale, determina l'assenza di un

accordo sui metodi e le tecniche per misurare la povertà energetica a scala sub-comunale (Gerundo, Marra e Grimaldi 2022).

Questo lavoro mira a colmare le lacune sopra menzionate, sviluppando una proposta metodologica per implementare la promozione delle Cer nella pianificazione urbana, nel contesto geografico italiano. A tal fine, si propone un modello che consente di costruire una mappa di aree prioritarie per lo sviluppo di Cer a scala infraurbana, dove ci si aspetta una minimizzazione dei vincoli urbanistici e una massimizzazione dei benefici derivanti dalla loro istituzione, con particolare riferimento alla riduzione della povertà energetica.

Proposta metodologica

La metodologia proposta si articola in tre principali macrofasi, che consistono, rispettivamente, nella costruzione delle seguenti mappe:

- Mappa della povertà energetica, rappresentativa delle aree urbane più critiche sotto il profilo energetico e sociale;
- Mappa dei vincoli, riassuntiva di tutti i vincoli esistenti alla costituzione delle comunità di energia rinnovabile, con particolare riferimento alle aree non idonee all'installazione di impianti FER;
- Mappa delle aree prioritarie, costruita a partire dalle mappe precedentemente ottenute e indicativa degli ambiti urbani in cui promuovere prioritariamente la costituzione delle comunità energetiche.

In assenza di metodi e tecniche condivisi per la stima della povertà energetica, si considera che tale condizione possa verificarsi a causa di "una combinazione di scarsa prestazione energetica delle abitazioni, basso reddito e spesa per l'energia elevata", secondo la definizione data dalla Commissione europea (Rademaekers 2016).

La prestazione energetica del patrimonio edilizio-residenziale in termini di riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria può essere valutata su base censuaria, al fine di individuare le aree più energivore. Ciò è possibile riconducendo lo *stock* di edifici residenziali di ciascuna sezione censuaria ad edifici-tipo (Ballarini *et al.* 2014). L'associazione ad un edificio-tipo può essere effettuata sulla base della tipologia edilizia e della classe di età prevalenti per sezione, calcolati in ambiente GIS, secondo un metodo già sperimentato dagli autori in un contributo precedente (Gerundo *et al.* 2021). Il consumo energetico degli edifici residenziali viene poi stimato con l'ausilio di un *software* BIM, inserendo come dati di input

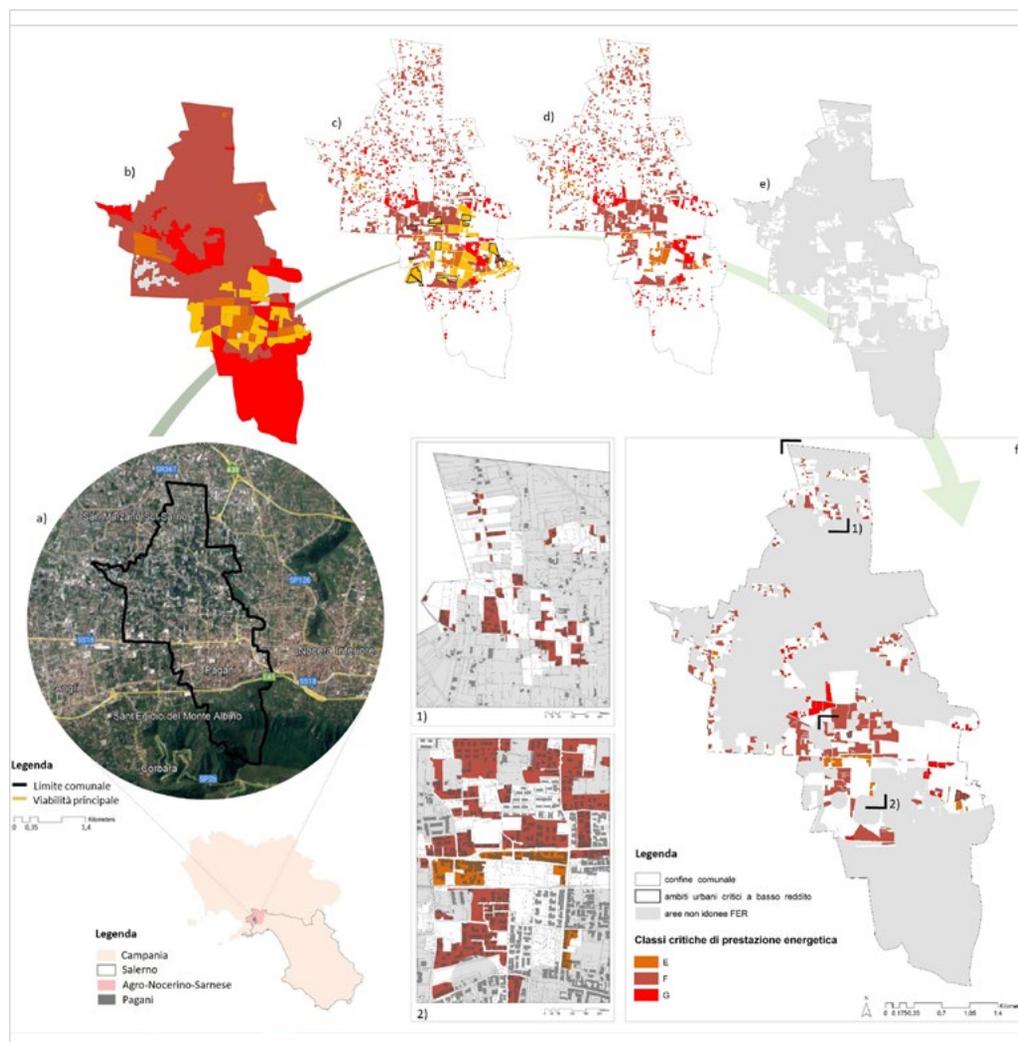


Fig. 1. Inquadramento territoriale del caso di studio (a), mappa della prestazione energetica per sezione censuaria (b) e per usi residenziali del suolo (c), mappa della povertà energetica (d), mappa dei vincoli (e), mappa degli ambiti prioritari (f) con dettagli sulle aree rurali (1) e sul centro abitato (2).

i parametri relativi alla zona climatica, alle caratteristiche stratigrafiche, tecnologiche e impiantistiche degli edifici-tipo individuati. Più precisamente, tra i software commerciali disponibili a tal fine, si propone di utilizzare il software *TerMus* (ACCA Software SpA.), per il costo moderato e, principalmente, per la sua semplicità e rapidità di utilizzo.

Noto il consumo energetico per ciascuna sezione censuaria, è possibile associarvi la classe di prestazione energetica sulla base del Dm 26/06/2015, il quale stabilisce un totale di 10 classi, dalla A4 alla G.

La mappa della prestazione energetica ottenuta può essere incrociata con la tavola dell'uso del suolo urbano, dalla quale occorre estrapolare esclusivamente i tematismi riferiti alle aree ad uso prevalentemente residenziale, a cui le classi di prestazione individuate fanno riferimento. In tale elaborato è possibile evidenziare anche i quartieri costituiti da edilizia residenziale pubblica e/o sociale esistenti, rappresentativi delle aree urbane a basso reddito.

In seguito, la Mappa della povertà energetica è ricavata selezionando le aree urbane caratterizzate da prestazioni energetiche sfavorevoli, identificate nelle classi E, F e G. Analogamente, tra tutte le aree urbane a basso reddito, sono selezionate quelle ricadenti nelle classi prima dette, al fine di individuare le aree urbane più critiche sotto il profilo energetico e sociale.

Nella seconda macrofase, per la costruzione della Mappa dei vincoli, occorre individuare i fattori che secondo la normativa vigente costituiscono ostacolo alla fattibilità tecnica delle Cer. Volendo mettere a punto un metodo generale, indipendentemente dalle specifiche norme regionali, si fa riferimento alle linee guida elaborate dal gestore nazionale del servizio energetico (Rse 2021). Più precisamente, i fattori di vincolo selezionati caratterizzano, nel complesso, le cosiddette "Zone No Fer", laddove cioè non è consentita l'installazione di impianti Fer: aree protette, aree forestali, corpi idrici, aree ad alto potenziale agricolo, aree ed edifici di interesse paesaggistico o culturale; aree ad alta pericolosità e/o rischio idrogeologico.

La fonte dei dati per la localizzazione spaziale dei suddetti fattori è rappresentata dagli elaborati grafici prodotti nell'ordinaria attività di pianificazione urbanistica comunale, con riferimento al sistema delle protezioni, delle emergenze architettoniche e ambientali e dell'uso del suolo agricolo.

Nell'ultima macrofase, la Mappa delle aree prioritarie è ottenuta attraverso

un'operazione di *overlay mapping* tra la carta della povertà energetica e la mappa dei vincoli alla costituzione delle comunità stesse. Il criterio per l'individuazione degli ambiti in cui sperimentare in via prioritaria gli interventi di implementazione delle Cer è il seguente: le aree maggiormente critiche corrispondono agli ambiti urbani caratterizzati da prestazioni energetiche peggiori (identificate nelle classi di prestazione E, F e G) e, contemporaneamente, non interessati dalle zone in cui l'installazione di impianti Fernon è consentita. Tra gli ambiti urbani così individuati, il decisore pubblico può successivamente valutare se è opportuno individuare ulteriori classi di priorità, ad esempio attribuendo una maggiore priorità alle aree a basso reddito.

Un caso di studio

La metodologia presentata è applicata al caso studio del territorio di Pagani (Sa), in Regione Campania, nell'ambito di una convenzione istituzionale tra il comune e il dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università degli Studi di Salerno per il supporto tecnico-scientifico¹ a sostegno alla formazione del Piano urbanistico comunale (Puc), in ottemperanza alla vigente normativa regionale (Regione Campania 2004). I dati di input per l'applicazione della metodologia proposta sono inclusi negli elaborati grafici che costituiscono il Preliminare del Puc in formazione.

Quello di Pagani è un territorio fortemente urbanizzato e infrastrutturato, dove affrontare la sfida della transizione energetica è di assoluta urgenza. Pertanto, è un caso di studio ottimale per testare efficacemente il modello proposto. Si trova infatti in una vasta area conurbata denominata "Agro-Nocerino-Sarnese" (Fig. 1, a). Nell'intera provincia di Salerno, Pagani è il 2° comune per densità abitativa, con i suoi 2933 abitanti/km².

Oltre la metà del patrimonio edilizio complessivo è stato costruito prima degli anni '90, mentre il numero più alto di edifici realizzati è stato raggiunto nel decennio 1970-1980. Inoltre, il Comune di Pagani è classificato come il 44° comune della Regione Campania per condizione di disagio abitativo², su 550 comuni totali.

Il territorio presenta una superficie prevalentemente pianeggiante, con altitudine massima di 855 m, a sud, ed altitudine minima di 15 m, a nord, ricadendo in zona climatica C. A sud, la parte di territorio pedemontana è compresa nel parco dei Monti Lattari e nella perimetrazione del Piano urbanistico

territoriale dell'area Sorrentino-Amalfitana. Il territorio protetto, quasi del tutto libero dall'edificazione, è seguito, procedendo verso nord, dal denso centro urbano sviluppatosi intorno all'esteso centro storico. Ancora verso nord, si trova il territorio rurale, caratterizzato da diffusi insediamenti a bassa densità, legati alle attività agricole. Infatti, l'economia della città è sostenuta principalmente alla produzione di frutta ed ortaggi, cui gli altri settori produttivi sono legati, caratterizzandosi per una significativa presenza di industrie conserviere e per imballaggi.

Nella mappa della prestazione energetica ottenuta implementando la metodologia proposta (Fig. 1, b) i risultati, per sezione censuaria, evidenziano una lieve variabilità nelle classi individuate rispetto alla normativa vigente, che sono unicamente le classi di prestazione energetica D, E, F e G, rivelando una condizione di elevata vulnerabilità energetica del patrimonio edilizio residenziale esistente. Intersecando tale mappa con l'elaborato dell'uso del suolo urbano, limitatamente alle aree a carattere prevalentemente residenziale (Fig. 1, c), la mappa della povertà energetica (Fig. 1, d) è stata ricavata escludendo le aree di classe D e localizzando quelle a basso reddito. Queste ultime sono state ricondotte ai quartieri costituiti da Edilizia residenziale pubblica (Erp), attuati secondo le previsioni del preesistente Piano regolatore. Nel caso di Pagani, infatti, non sono presenti aree di Edilizia sociale residenziale, ma risultano previste dallo strumento urbanistico attualmente in fase di elaborazione.

Dalla mappa dei vincoli (Figura 1, e), elaborata involupando tutti i fattori proposti nella metodologia presentata, si può notare come l'estensione territoriale delle "Zone no Fer" che complessivamente occupano il territorio comunale è significativa. Questa condizione è potenzialmente riscontrabile in molti comuni del territorio italiano, interamente interessato da risorse ambientali, culturali e paesaggistiche meritevoli di tutela. Dall'analisi della mappa finale delle aree prioritarie redatta per il caso di studio (Figura 1, f) è possibile osservare come le aree più critiche corrispondano per lo più ai quartieri situati nel centro urbano, ma la loro presenza si riscontra, in misura minore, anche in aree residenziali del territorio agricolo. Tuttavia, è ben noto che la densità di popolazione si riduce significativamente passando dal centro alle zone rurali, inoltre il tessuto insediativo è differente per tipologia di edifici e per rapporto tra edifici e spazi aperti. Nel caso di Pagani, in centro sono presenti aree

per servizi pubblici, quasi assenti nelle aree rurali, disseminate invece di attività produttive: entrambe le tipologie di aree potrebbero giocare un ruolo rilevante nel condurre il processo di costituzione delle Cer, da un lato da parte della mano pubblica, dall'altro per iniziativa privata, cioè da parte degli imprenditori, adeguatamente incentivati tramite meccanismi premiali da prevedersi nel Puc.

Conclusioni

In un contesto globale in cui occorre ridurre sensibilmente le emissioni climalteranti e promuovere l'uso di energia da fonti rinnovabili, le Comunità energetiche rinnovabili rappresentano uno strumento importante per favorire la transizione alla neutralità carbonica e ridurre la povertà energetica nelle aree urbane. Nonostante le Cer abbiano ricevuto scarsa attenzione nella pianificazione urbanistica, quest'ultima può giocare un ruolo rilevante nella loro incentivazione. A tal fine, questo lavoro propone una metodologia che consente di individuare spazialmente gli ostacoli e il loro potenziale di sviluppo a scala infra-urbana. Gli ostacoli sono intesi come i vincoli all'installazione di impianti Fer, mentre il potenziale è individuato nelle aree urbane dove ci si aspetta una massimizzazione dei benefici apportati dalle Cer, con particolare riferimento alla riduzione della povertà energetica. Le aree a maggior potenziale e contemporaneamente non interessate da ostacoli sono ritenute prioritarie per la promozione delle Cer attraverso la pianificazione urbanistica.

I risultati dell'applicazione al caso di studio mostrano come le aree prioritarie, così definite, possano trovarsi sia nel centro urbano che nel territorio agricolo della dispersione insediativa. Trattandosi di tessuti insediativi molto differenti per uso del suolo, densità di popolazione ed edifici, tale risultato induce a ritenere come le configurazioni ottimali di Cer possono variare passando dalle aree urbane più centrali a quelle più rurali. La variazione è intesa in termini sia di numero di utenti/edifici da coinvolgere, sia di spazi disponibili per l'installazione degli impianti, sia di potenziali leader che possano condurre il processo di costituzione delle Cer. Future ricerche potrebbero riguardare l'applicazione della metodologia proposta in aree urbane e metropolitane appartenenti a contesti territoriali differenti da quello esaminato: la trasferibilità del metodo presentato è garantita dalla disponibilità dei dati di input negli ordinari processi di pianificazione. ■

Note

* Dipartimento di Ingegneria Civile, Università di Salerno, r.gerundo@unisa.it.

** Dipartimento di Ingegneria Civile, Università di Salerno, almarra@unisa.it.

1 Il Comune di Pagani ha condotto tale attività di pianificazione con il supporto tecnico-scientifico del GTpu Lab, Laboratorio del gruppo di tecnica e Pianificazione urbanistica, del Dipartimento di Ingegneria civile dell'Università di Salerno. Il gruppo di lavoro è diretto dal prof. ing. Roberto Gerundo, responsabile scientifico, e coordinato dall'ing. Alessandra Marra, Coordinatore Tecnico. Tutte le attività finora svolte sono consultabili su un sito *web* dedicato al coinvolgimento permanente dei cittadini durante l'intero iter di formazione del piano.

2 L'indice sintetico di disagio abitativo è stato elaborato sulla base del rapporto tra le abitazioni occupate e le abitazioni totali (variabile che prende il nome di "indice di intensità abitativa"); del reciproco del rapporto tra la superficie comunale abitata e la popolazione comunale residente (variabile che prende il nome di "indice di pressione sullo stock abitativo") e delle informazioni contenute nella Delibera del Comitato interministeriale per la Programmazione economica (Cipe) che individua i comuni ad alta tensione abitativa.

Riferimenti

Brummer V. (2018), "Community energy – benefits and barriers: A comparative literature review of Community Energy in the UK, Germany and the USA, the benefits it provides for society and the barriers it face", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 94, p. 187–196.

McCabe A., Pojani D., Broese van Groenou A. (2018), "Social housing and renewable energy: Community energy in a supporting role", *Energy Research & Social Science*, vol. 38, p. 110–113.

Koltunov M., Bisello A. (2021), "Multiple Impacts of Energy Communities: Conceptualization Taxonomy and Assessment Examples", in C. Bevilacqua, F. Calabrò, L. Della Spina (eds.), *New Metropolitan Perspectives*, Smart Innovation, Systems and Technologies, Springer, Cham, vol. 178, p. 1081–1096. https://doi.org/10.1007/978-3-030-48279-4_101

EU-European Commission (2021), *State of the Energy Union 2021 – Contributing to the European Green Deal and the Union's recovery* [<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/T/?uri=CELEX:52021DC0950&qid=1635753095014>].

EU-European Commission (2018), *Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources* [<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02018L2001-20181221>].

Arera-Autorità nazionale di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (2022), *Deliberazione 120/2022/R/EEL*, 22 marzo.

Boulanger S. O. M., Massari M., Longo D., Turillazzi B., Nucci C. A. (2021), "Designing Collaborative Energy Communities: A European Overview", *Energies*, vol. 14. <https://doi.org/10.3390/en14248226>

Friends of the Earth Europe, REScoop.eu, Energy Cities (2020), *Municipalities & Local Authorities: an ideal partner, in Community Energy. A practical guide to reclaiming power* [<https://energy-cities.eu/publication/community-energy/>].

Gerundo R., Marra A., Grimaldi M. (2022), "A Preliminary Model for promoting Energy Communities in Urban Planning", in F. Calabrò, L. Della Spina, M. J. P. Mantiñán (eds.), *New Metropolitan Perspectives – NMP 5th International Symposium, Reggio Calabria, Italy, May 24–26, Post COVID Dynamics: Green and Digital Transition, between Metropolitan and Return to Villages Perspectives*, Lecture Note in Networks and Systems, Springer International Publishing, Cham, Switzerland, vol 482, p. 2833–2840. https://doi.org/10.1007/978-3-031-06825-6_270

Rademaekers K., Yearwood J., Ferreira A., Pye S., Hamilton I. et al. (2016), *Selecting Indicators to Measure Energy Poverty*, European Commission, DG Energy, Brussels, Belgium.

Ballarini I., Corngati S. P., Corrado V. (2014), "Use of reference buildings to assess the energy saving potentials of the residential building stock: the experience of TABULA project", *Energy Policy*, vol. 68, p. 273–284. <https://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2014.01.027>

Gerundo R., Marra A., Giacomaniello O. (2021), "Environmental vulnerability to peripheralization risk in large area planning", *Sustainable Mediterranean Construction*, vol. 14, p. 75–83.

Rse-Ricerca sul Sistema Energetico (2021), *Le comunità energetiche in Italia. Note per il coinvolgimento dei cittadini nella transizione energetica*, Editrice Alkes, Milano.

Regione Campania (2004), *Norme in materia di Governo del Territorio*, Legge regionale n. 16, 22 dicembre.

Verso la costruzione di comunità energetiche: un possibile approccio metodologico

Stefania Boglietti*, Ilaria Fumagalli**, Michela Tiboni***

Abstract

The increase of urban greenhouse gas emissions is only one of the causes of climate change. 70% of these emissions are produced by cities, making them key players in efforts to slow environmental impacts. Planning a community energy system makes a great contribution to reducing fossil energy consumption, but the integration of this system into city planning is still little explored. How can urban planning make a contribution? The Municipality of Brescia has tried to answer this question by approving a Climate Transition Strategy (STC), which aims to achieve the challenging objectives set by the adaptation of cities to climate change. This work aims to illustrate the programmatic path implemented by the Municipality of Brescia to spread the good practice of the Energy Communities (CER) and the Collective Self-Consumption Groups (AUC). The development of these communities requires a systemic and multisectoral vision through the carrying out of different phases of territorial analysis, information and awareness raising.

Introduzione

L'alto consumo di combustibili fossili nelle aree urbane ha portato all'inquinamento ambientale e alla carenza di energia. Le elevate emissioni di gas serra, prodotte dalle molteplici attività umane, hanno accelerato il cambiamento climatico che a sua volta ha un impatto sulla natura e sulla società attraverso effetti come per esempio il riscaldamento, i cambiamenti nelle precipitazioni e l'innalzamento del livello del mare. Sebbene il cambiamento climatico sia un fenomeno globale, le sue cause e i suoi impatti sulla natura e sulla società avvengono a scale più piccole (Kates and Wilbanks 2003). Le città sono responsabili fino al 70% delle emissioni totali di gas serra prodotte dall'uomo, anche se occupano solo il 3% della superficie terrestre (IPCC 2014). Ciò le rende protagoniste degli sforzi per ridurre le emissioni e rallentare il ritmo del cambiamento climatico. Tuttavia, solo l'1% delle emissioni prodotte all'interno di una città è sotto il controllo diretto dell'amministrazione comunale (Aylett 2013). Studiosi e urbanisti raccomandano città a basse emissioni di carbonio come obiettivo dello sviluppo urbano, che significa un minor consumo di combustibili fossili, un minore impatto ambientale e una vita sociale più armoniosa nell'ambiente urbano. Risulta quindi che uno dei compiti più difficili sia quello di ridurre il consumo di questi combustibili nella vita cittadina (Huang et al.

2015). La transizione verso un settore energetico sostenibile richiede una trasformazione tecnologica, politica, sociale e comportamentale su diverse scale temporali e spaziali (Murphy 2008). Un approccio integrato alla valutazione del cambiamento climatico dovrebbe considerare un ciclo completo che parte dalle forze trainanti socioeconomiche e tecnologiche, passa attraverso le emissioni e le concentrazioni di gas serra, i cambiamenti fisici nel sistema climatico, gli impatti sui sistemi biologici e umani e torna ai percorsi di sviluppo socioeconomico e tecnologico sottostanti (Fig. 1) (Watson, Albritton and Dokken 2001).

Dunque, per ridurre le emissioni urbane di gas a effetto serra e prepararsi agli impatti dei cambiamenti climatici, la sfida di rimodellare le città è notevole e non può essere realizzata da un singolo gruppo o attore. Le Comunità energetiche rinnovabili (Cer) e i gruppi di Autoconsumo collettivo condominiale (Auc) possono rappresentare una soluzione per la costruzione di città a basse emissioni di carbonio, aumentando l'utilizzo di energia rinnovabile e sostenibile.

Il Comune di Brescia ha accolto questa sfida attraverso il progetto "Un Filo Naturale - Una comunità che partecipa per trasformare la sfida del cambiamento climatico in opportunità" con la Strategia di transizione climatica (Stc). Il presente lavoro ha l'obiettivo di illustrare il percorso programmatico messo in

campo dall'amministrazione per diffondere la buona pratica delle Cer e dei gruppi di Auc. Lo sviluppo di queste comunità necessita di una visione sistemica e multisettoriale: partendo dall'obiettivo di mitigazione dell'inquinamento atmosferico, la Stc prevede, tra l'altro, l'attivazione di un One Stop Shop per promuovere, tra i cittadini, azioni di riqualificazione energetica degli immobili esistenti e di sensibilizzazione sul tema delle Cer e dei gruppi Auc. Saranno realizzate analisi territoriali per individuare le aree più soggette a povertà energetica, quelle più idonee alla localizzazione delle Cer e altre attività di audit su condomini privati ed edifici pubblici, attivate attraverso manifestazioni di interesse per l'individuazione degli auditor e degli edifici.

Il caso di Brescia

Nell'ambito delle politiche di contrasto ai cambiamenti climatici, nell'estate 2021 il Comune di Brescia ha approvato, nell'ambito del progetto *Un Filo Naturale*,¹ la Strategia di transizione climatica (Stc) uno strumento di lungo periodo, con l'obiettivo di incrementare il capitale naturale e della biodiversità, contrastare l'innalzamento delle temperature e delle ondate di calore e contribuire alla riduzione delle criticità idrauliche. La Strategia verrà attuata attraverso 30 azioni in termini di adattamento, mitigazione, partecipazione e coinvolgimento della comunità, secondo una programmazione di medio e lungo periodo che si integra e dialoga con l'insieme degli strumenti pianificatori e programmatici generali e settoriali del Comune. Alcune di queste azioni definite "pilota", saranno concretizzate nei prossimi tre anni (realizzazione di tetti verdi, de-pavimentazione di spazi aperti urbani, efficientamento energetico di edifici esistenti), altre saranno realizzate in una visione più a lungo termine sulla base di piani, strategie e linee guida che si stanno implementando. Parallelamente alle azioni di efficientamento energetico degli edifici, la Strategia prevede la realizzazione di Cer e gruppi di Auc.

La costruzione di comunità energetiche

Con l'obiettivo di mitigare l'inquinamento atmosferico e ridurre le emissioni di gas serra, l'Amministrazione comunale intende istituire un servizio interno ai suoi uffici per promuovere e facilitare interventi di riqualificazione energetica sugli edifici esistenti. Si tratterà di un servizio gratuito, uno sportello energia sul modello europeo di *One Stop Shop*. Questo sportello sarà a disposizione di

famiglie, amministratori di condominio, piccole e medie imprese, artigiani e operatori commerciali con l'obiettivo di promuovere programmi e progetti di decarbonizzazione del settore pubblico e privato basati sull'efficienza energetica, la riduzione dei consumi energetici e l'uso di risorse rinnovabili. Il *One Stop Shop* si mette a disposizione dei cittadini fornendo strumenti informativi rispetto agli aspetti tecnici, economici, fiscali e procedurali necessari per sviluppare, con consapevolezza, lavori di riqualificazione energetica e di costituzione di Cer e gruppi di Auc. Sarà possibile ricevere informazioni circa gli incentivi economici disponibili sia a livello nazionale che a livello locale nell'ambito della riqualificazione energetica. Nel dettaglio, il *One Stop Shop* fornisce informazioni in merito alle tecnologie esistenti in materia di risparmio energetico e di fonti rinnovabili, fornisce informazioni in merito agli strumenti di finanziamento disponibili, diffonde buone prassi in materia di risparmio energetico e contribuisce alla diffusione di una maggior sensibilità sul tema, promuove bandi e manifestazioni di interesse nell'ambito della riqualificazione energetica degli edifici. Inoltre, lo sportello prevede la pubblicazione di una manifestazione di interesse, per individuare i condomini privati sui quali verrà sviluppata gratuitamente una fattibilità tecnico economica per futuri lavori

di riqualificazione energetica e di costituzione di Cer e gruppi Auc, e la pubblicazione di una gara aperta per l'individuazione di auditor energetici ai quali verranno affidati audit di edifici pubblici e privati. Verranno incoraggiati interventi di retrofitting caratterizzati da un approccio integrato rispetto ai vari temi legati al cambiamento climatico come riduzione dell'isola di calore e del *runoff*, e che prediligono soluzioni *nature based* (es. tetti/pareti verdi). Le attività di informazione e sensibilizzazione degli *stakeholder* territoriali saranno supportate da figure tecniche competenti; i consumatori di energia elettrica saranno informati del fatto che possono associarsi per produrre localmente, tramite fonti rinnovabili, l'energia elettrica necessaria al proprio fabbisogno, "condividendola". Nel settore privato, il Comune di Brescia intende promuovere la riqualificazione energetica di condomini esistenti che rappresentano una delle principali tipologie edilizie presenti nel territorio comunale e possono influenzare significativamente gli obiettivi di riduzione della CO₂. L'attività coinvolge gli amministratori di condominio che potranno trovare all'interno del *One Stop Shop* un supporto per svolgere l'assessment energetico dell'edificio, la valutazione della fattibilità di potenziali interventi di riqualificazione energetica, l'attivazione del processo di finanziamento e dell'intero processo. Sul fronte del

patrimonio pubblico, invece, il comune intende avviare un percorso di efficientamento di circa 60 edifici comunali, con priorità a quelli scolastici, partendo dalle valutazioni energetiche degli immobili e valutando la fattibilità di partenariati pubblico-privato come alternativa alla costruzione diretta. Pertanto, si condurranno analisi dettagliate degli edifici in termini di efficienza energetica e studi di fattibilità. Inoltre, si vuole avviare un processo di riqualificazione energetica nell'Edilizia residenziale pubblica (Erp) per contrastare la povertà energetica, al fine di garantire uno standard di vita adeguato e facilitare l'inclusione sociale fornendo un adeguato riscaldamento, raffreddamento ed illuminazione delle abitazioni. Saranno individuati bandi di finanziamento per la rigenerazione di specifiche aree urbane per contribuire a ridurre il disagio abitativo e insediativo, in particolare nelle aree suburbane, e migliorare la qualità della vita e di parti di città.

Parallelamente a queste attività, sono in fase di realizzazione alcune analisi territoriali al fine di individuare le aree più soggette a povertà energetica e quelle più idonee alla localizzazione delle Cer. Gli studi di fattibilità tecnica ed economica valuteranno, tra i tanti fattori, il contributo degli impianti fotovoltaici esistenti, i consumi energetici degli edifici, i siti idonei all'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili e le aree di riferimento per la creazione di una Cer. ■

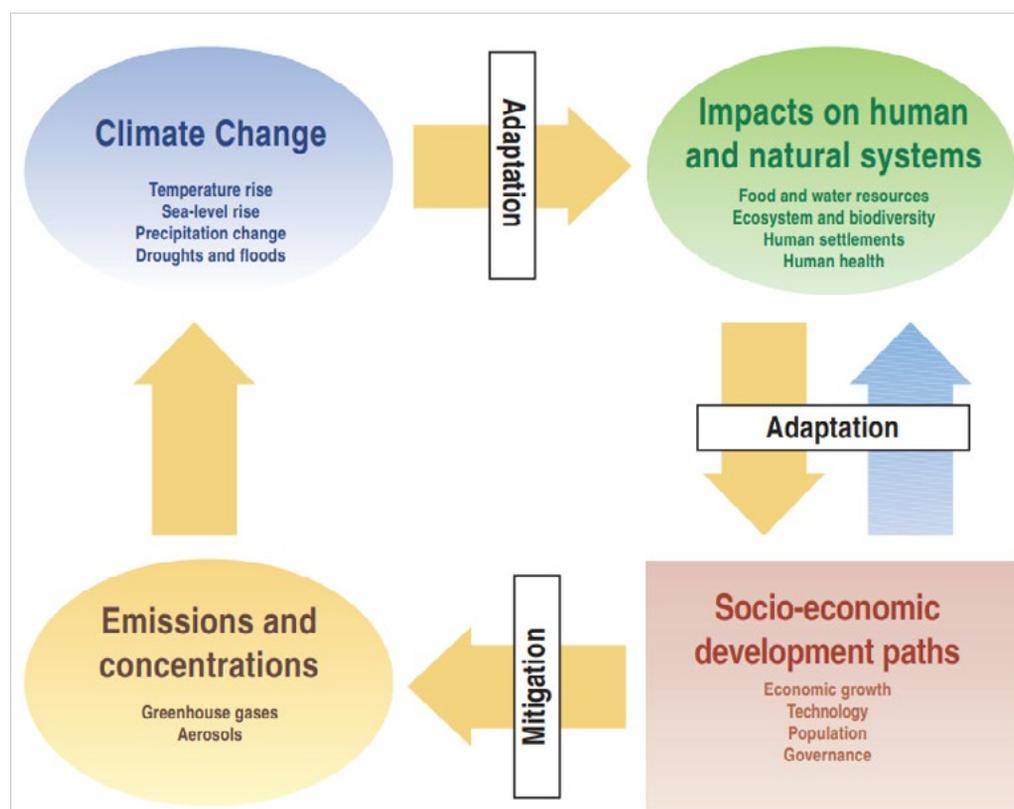


Fig. 1. Quadro di valutazione integrato per considerare il cambiamento climatico (fonte: Watson, Albritton and Dokken, 2001).

Note

* Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica (DICATAM), Università degli Studi di Brescia, s.boglietti001@unibs.it.

** Settore Trasformazione urbana e Urban center - Servizio Programmi e progetti complessi di trasformazione urbana, Comune di Brescia, IFumagalli@comune.brescia.it.

*** Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica (DICATAM), Università degli Studi di Brescia, michela.tiboni@unibs.it.

1 <https://www.comune.brescia.it/servizi/urbancenter/unfilnaturale>.

Riferimenti

Aylett A. (2013), "Networked urban climate governance: neighborhood-scale residential solar energy systems and the example of Solarize Portland" *Environment and Planning C: Government and Policy*, vol. 31(5), p. 858-875.

Huang Z., Yu H., Peng Z., Zhao M. (2015), "Methods and tools for community energy planning: A review", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 42, p.1335-1348.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change (2014), *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge.

Kates R.W., Wilbanks T. J. (2003), "Making the global local responding to climate change concerns from the ground", *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, vol. 45(3), p.12-23.

Murphy P. (2008), "Plan C: Community Survival Strategies for Peak Oil and Climate Change", *Gabriola Island*, BC New Society Publishers.

STC-Strategia di Transizione Climatica (2021), *Comune di Brescia* [https://www.comune.brescia.it/servizi/urbancenter/unfilonaturale/Documents/210720_UC_AT_188-RELAZIONE_STC_BS_rev2.pdf].

Watson R., Albritton D. L., Dokken D. J. (2001), *Climate Change 2001: Synthesis Report. Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, London.

La cooperazione energetica per la transizione ecologica: modelli organizzativi, reti sociali e strategie territoriali

Alessandro Bonifazi*, Franco Sala**

Abstract

Contemporary Renewable Energy Communities (RECs) tend to be discussed mostly regarding the techno-economic arrangements that are expected to spark off a widespread diffusion of low-carbon, self-consumption-based energy systems.

RECs' development, however, also appears to be inexorably linked to the socio-territorial networks in which energy cooperation is embedded.

To advance the knowledge about territoriality in REC-building processes, the present study focuses first on the interplay between partnerships, energy systems and the environment at the local level, and it then explores the synergies with spatial-strategy making for energy transitions. The preliminary results of a nationwide research project in Italy are presented as limited to two regions: Apulia and Lombardy.

Introduzione

L'energia rinnovabile ha goduto a lungo di una straordinaria reputazione come socio-tecnologia capace di conciliare la protezione dell'ambiente con le economie industriali, riscattando il livello di consumi a esse associato dalle prospettive, a tratti fosche, dell'adattamento ai cambiamenti climatici (Smil 2017). Tuttavia, con il progredire delle transizioni energetiche, sono emerse diverse criticità nel dibattito pubblico e nelle riflessioni scientifiche—dalle pressioni sulle condizioni di riproducibilità del patrimonio territoriale, all'inefficienza dei sussidi energetici, agli effetti distributivi paradossalmente penalizzanti per i gruppi fragili e le aree marginalizzate (Adams e Bell 2015). La tensione che ne deriva si riflette sulle politiche pubbliche, in un'epoca in cui l'apparente riviviscenza della pianificazione di fronte alle sfide socioecologiche contemporanee si innesta su una persistente tendenza regressiva delle pratiche dominanti nel governo del territorio (Porter 2013; Reckien 2021).

In questa prospettiva, le comunità dell'energia rinnovabile (Cer) dischiudono prospettive di innovazione più ampie dell'orizzonte strumentale in cui sembrano confinarle le recenti novità normative—alla ricerca di dispositivi per attivare la transizione energetica anche in contesti poco sensibili alla *moral suasion* delle istituzioni ambientali

globali o resistenti alle strategie imprenditoriali dell'industria energetica (Arentsen e Bellekom 2014; Rydin *et al.* 2018).

Il presente contributo mira a comprendere come le pratiche sociali che incarnano la transizione energetica possano beneficiare di approcci di pianificazione incentrati sui processi di community building (Magnani e Cittati 2022) e di patrimonializzazione energetica (Bolognesi e Magnaghi 2020). A tal fine, ai risultati preliminari di una ricognizione delle forme assunte dalle reti socioterritoriali nelle esperienze di Cer in Italia (oggetto del paragrafo seguente) segue una breve analisi delle tendenze nell'articolazione degli strumenti multilivello di pianificazione per la transizione energetica (riportata nel terzo paragrafo). L'articolo si conclude con una riflessione sugli orientamenti che stanno emergendo all'interfaccia fra cooperazione energetica locale e governo del territorio.

Reti sociali e modelli organizzativi della cooperazione energetica

I processi contemporanei di costruzione di Cer sul calco della recente normativa europea¹ subiscono la forte pressione all'omogeneizzazione dovuta al rigido modello di configurazione tecnologica e territoriale che determina l'ammissibilità agli incentivi previsti per la quota di energia condivisa fra i membri della comunità.²

Pur nella consapevolezza dei limiti di rappresentatività dei quattro casi descritti fra Puglia (Biccari e Melpignano) e Lombardia (Tirano e Turano Lodigiano), è interessante notare traiettorie convergenti nettamente delineate (come il ruolo prevalente delle amministrazioni comunali nella promozione e nel coordinamento e la preferenza per gli impianti fotovoltaici su tetto) o comunque ben attestate—si pensi all’opportunità di finanziare la Cer attingendo dalle *royalties* per l’estrazione di idrocarburi e dalle compensazioni territoriali versate dalle imprese energetiche per la localizzazione di impianti (anche da fonti rinnovabili), colta a Biccari (Foggia) e Turano Lodigiano (Lodi).

Le geografie della transizione sembrano tuttavia contemplare anche percorsi di evidente differenziazione territoriale: è il caso della filiera bosco-legna, che ha giocato un ruolo cruciale a Tirano nella rete di teleriscaldamento alimentata dalle biomasse forestali locali (promossa dai comuni e dalla comunità montana con il coinvolgimento di un ampio azionariato sociale), entrando poi in una fase di deterritorializzazione che ha riguardato sia la governance aziendale (con l’abbandono della soglia massima del 5% di quote azionarie e la conseguente acquisizione da parte di un operatore industriale) sia il sistema di approvvigionamento (con l’interruzione dei progetti di valorizzazione a scopo energetico degli stralci di potatura dei vigneti terrazzati e dei tagli boschivi, in concomitanza con la saturazione del mercato in conseguenza degli schianti al suolo causati dalla tempesta Vaia nel 2018).

Al contrario, nonostante la centralità del bosco nella narrazione politico-identitaria (il ritorno alla montagna per contrastare lo spopolamento) e nella strategia di innovazione sociale dell’amministrazione in carica dal 2009 (il parco avventura in quota e gli altri servizi turistici gestiti da cooperative), gli scenari per la transizione di Biccari non contemplano l’energia dalla foresta. Analogamente, il modello organizzativo della cooperativa di comunità—che pure aveva conosciuto in Puglia una precoce istituzionalizzazione e aveva trovato nelle iniziative di Biccari e Melpignano due buone pratiche riconosciute—sembra assumere un ruolo minore nel paese dei Monti Dauni (dove potrebbe cedere il passo a una nuova cooperativa energetica) e non è considerato nel centro salentino, nonostante le finalità prevalentemente energetiche della cooperativa di comunità (nata nel 2010 combinando l’estrema convenienza del conto energia e la cessione del diritto di superficie da parte dei soci).

Strategie territoriali per la transizione energetica

Mentre le prime esperienze di Cer ispirate ai modelli comunitari sperimentano nuove forme di cooperazione energetica, fra i maggiori elementi di indefinitezza si possono annoverare gli ulteriori benefici sociali, ambientali ed economici che devono connotare la Cer (nonché i criteri di distribuzione di tali benefici) e le regole d’uso per affrancare lo sviluppo delle fonti rinnovabili dal degrado dei valori intrinseci e d’opzione dei beni territoriali coinvolti.

È su questi aspetti che si avverte maggiormente la complementarità fra l’autorganizzazione della cooperazione energetica e gli strumenti di governo del territorio per la transizione ecologica. Sullo sfondo della complessa interazione fra indirizzi strategici comunitari e strumenti attuativi nazionali (in cui prendono forma, fra gli altri, il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, il Piano Strategico per l’attuazione della Politica agricola comune e il Piano nazionale integrato per l’energia e il clima), è soprattutto a livello regionale che il governo del territorio può entrare in risonanza con i processi di sviluppo locale trainati dalle comunità energetiche. In questo senso, l’analisi dei *policy framework* regionali per la transizione energetica (in Puglia e Lombardia), ha rilevato che in entrambe le regioni sono state introdotte misure legislative specifiche per le Cer, accanto ad altre strettamente connesse (come il reddito energetico in Puglia e il sostegno all’installazione di impianti fotovoltaici su immobili pubblici, in Lombardia).

Analogamente, la dimensione strategica della programmazione si è arricchita di strumenti dedicati sia allo sviluppo sostenibile sia all’adattamento ai cambiamenti climatici. Tuttavia, la pianificazione energetica regionale mostra approcci divergenti. In Lombardia, il nuovo Programma regionale energia ambiente e clima (sulla cui proposta completa si è appena conclusa la consultazione pubblica) conferma l’attenzione per la cooperazione energetica e per alcuni aspetti della patrimonializzazione energetica (come l’incorporazione e l’aggiornamento delle aree non idonee all’installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili) ma abbandona gli indirizzi per la contestualizzazione delle sue politiche nei quattro sistemi territoriali principali della regione.³ In Puglia, è il Piano paesaggistico territoriale regionale a supplire alle difficoltà incontrate nell’aggiornamento del Piano energetico ambientale adottato nel 2007, affiancando agli indirizzi

per la progettazione degli impianti energetici e delle aree produttive paesisticamente ed ecologicamente attrezzate una visione delle interdipendenze fra pratiche energetiche e produzione sociale del paesaggio, che si dispiega dall’obiettivo strategico dell’auto-sufficienza energetica locale alla sintesi contestualizzata per ambiti territoriali omogenei del portato analitico-descrittivo, normativo e programmatico del piano.

A livello municipale, in linea con una tendenza consolidata in Italia, prevalgono i Piani d’azione per l’energia sostenibile e il clima (promossi dall’omonimo Patto dei sindaci e soggetti ad accelerazioni in occasione della disponibilità di finanziamenti regionali per la redazione), ma la loro attuazione e il grado di integrazione con i piani urbanistici e gli strumenti di settore progrediscono con minore incisività di quanto richiederebbero gli ambiziosi obiettivi (Pietrapertosa *et al.* 2019).

Orientamenti e prospettive

Nella molteplice accezione di comunità di interesse, di luogo e di risorsa, le Cer illuminano nuove sfumature dei processi di territorializzazione—che spaziano dalle faglie che si aprono nelle comunità locali quando i valori messi in gioco dalle transizioni sociotecniche collidono (Couthard e Rutheford 2010), al rischio di rimozione o banalizzazione delle relazioni fra fenomeni globali e politiche regionali e urbane (Betsill e Bulkeley 2006).

Fra i primi spunti offerti dalla presente ricerca, si possono richiamare l’appropriazione dei flussi finanziari generati dalle fonti fossili per sostenere le innovazioni energetiche locali e—relativamente al confronto fra sistemi fotovoltaici sui tetti e biomasse forestali—la conferma dell’estrema differenziazione fra le fonti rinnovabili nelle implicazioni sulla patrimonializzazione energetica. Nel prosieguo del programma di ricerca, una particolare attenzione sarà dedicata al potenziale delle visioni e delle strategie territoriali, nella prospettiva della mobilitazione degli attori locali, del coordinamento fra i processi di costruzione delle Cer e i sistemi regionali dell’innovazione (Köhler *et al.* 2019), e della territorializzazione delle politiche per la transizione energetica. ■

Note

* Dipartimento di ingegneria civile, ambientale, del territorio, edile e di Chimica (DICATECH), Politecnico di Bari, alessandro.bonifazi@poliba.it.

** Dipartimento Sviluppo sostenibile e fonti energetiche, Ricerca sul sistema energetico - Rse S.p.A., franco.sala@rse-web.it.

1 Ci si riferisce alla Direttiva (UE) 2018/2001, art. 22.

2 I vincoli progettuali riguardano la potenza massima degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e l'estensione della sezione di rete elettrica alla quale devono essere allacciate le utenze e gli impianti che afferiscono a una Cer, rispettivamente, 200 kW complessivi e la sezione sottesa alla stessa cabina secondaria (art. 42-bis del decreto-legge 162/2019), mentre l'efficacia dell'estensione a 1 MW (per singolo impianto) e alla cabina primaria (introdotta con l'art. 8 del d.lgs. 199/2021) è subordinata all'adozione delle disposizioni attuative.

3 Sezione B3 della Deliberazione del Consiglio regionale della Lombardia n. 1445/2020.

Il contributo di Rse per questo lavoro è stato finanziato dal Fondo di Ricerca per il Sistema elettrico nell'ambito dell'Accordo di programma tra Rse S.p.A. e il Ministero dello Sviluppo Economico - Direzione generale per il mercato elettrico, le rinnovabili e l'efficienza energetica, il nucleare - in ottemperanza del Dm 16 aprile 2018.

Riferimenti

Adams, C. A., Bell, S. (2015), "Local energy generation projects: assessing equity and risks", *Local Environment*, vol. 20, no. 12, p. 1473-1488.

Arentsen M., Bellekom S. (2014), "Power to the people: local energy initiatives as seedbeds of innovation?", *Energy, Sustainability and Society*, vol. 4(2), p. 1-12.

Betsill M. M., Bulkeley H. (2006), "Cities and the Multilevel Governance of Global Climate Change", *Global Governance*, vol. 12, p. 141-159.

Bolognesi, M., Magnaghi A. (2020), "Verso le comunità energetiche", *Scienze del Territorio*, special issue, Abitare il territorio al tempo del Covid/Living the territories in the time of Covid, p.142-150.

Coutard, O., Rutherford, J. (2010), "Energy transition and city-region planning: understanding the spatial politics of systemic change", *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 22(6), p. 711-727.

Köhler, J., et al. (2019), "An agenda for sustainability transitions research: State of the art and future directions", *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 31 (1-32)

Magnani N., Cittati V.M. (2022), "Combining the Multilevel Perspective and Socio-Technical Imaginaries in the Study of Community Energy", *Energies*, vol. 15(5), p. 1624.

Pietrapertosa, F., Salvia, M., de Gregorio Hurtado, S., D'Alonzo, V., Church, J. M. et al. (2019), "Urban climate change mitigation and adaptation planning: Are Italian cities ready?", *Cities*, vol. 91, p. 93-105.

Porter, L. (2013). "Neoliberal planning is not the only way: mapping the regressive tendencies of planning practice", *Planning Theory & Practice*, vol. 14(4), p. 530-533.

Reckien, D. (2021), "What Can Local Climate Planning Learn from COVID-19? Transform the City—It Saves the Climate and Lowers the Risk of Pandemics", *Planning Theory & Practice*, vol. 22(4), p. 645-655.

Rydin, Y., Natarajan, L., Lee, M., Lock, S. (2018), "Local voices on renewable energy projects: the performative role of the regulatory process for major offshore infrastructure in England and Wales", *Local Environment*, vol. 23(5), p. 565-581.

Smil V. (2017), *Energy transitions—global and national perspectives*, Praeger, Santa Barbara (CA).

Il Progetto europeo H2020 RENergetic

Roberto De Lotto*, Elisabetta Venco**, Caterina Pietra***

Abstract

Il progetto Europeo Horizon2020 "RENergetic" (ID 957845 www.renergetic.eu) è incentrato sullo studio e sulla valutazione della fattibilità (organizzativa, giuridica e sociologica) delle "isole energetiche" urbane. L'obiettivo principale del progetto è quello di dimostrare il miglioramento dell'efficienza e dell'autarchia energetica, il coinvolgimento della comunità e la fattibilità socio-economica individuando azioni pratiche per il raggiungimento dell'obiettivo della "carbon neutrality" sottoscritto dall'Unione Europea entro il 2050. Il progetto è iniziato nel novembre 2020, e durerà 42 mesi, fino a giugno 2024; il costo totale è di € 6,694,747.50, ed il contributo da parte dell'Unione Europea è di € 5,959,425.75. Nello specifico, il caso studio relativo a Segrate parte dall'esperienza acquisita nel quartiere di Milano 2, unito all'Ospedale San Raffaele. Altri Pilots Site sono i New Docks di Ghent (BE), ed il Warta Campus di Poznan (PL).

Nel contributo gli autori descrivono gli avanzamenti che il progetto RENergetic ha proposto ad oggi, il quadro giuridico ed organizzativo europeo e nazionale e le prospettive di disseminazione di questo esempio in altri contesti.

Introduzione

L'attuale insieme delle norme promosso dall'Unione europea (Ue) nel 2019 e noto come "Clean Energy Package" (CEP) si impegna a porre i consumatori locali al centro della transizione energetica. Questi ultimi, da un punto di vista operativo, avrebbero la possibilità di gestire la propria infrastruttura energetica rinnovabile in maniera autonoma ed efficiente. I cittadini, infatti, parte attiva dell'intero processo, modificano il proprio ruolo trasformandosi da meri consumatori passivi di energia a soggetti che siano anche produttori, cioè *prosumer*. La peculiarità di tale figura è quella di inserirsi proattivamente per quanto riguarda la gestione dei flussi energetici e di poter ottenere una relativa autonomia energetica, e pertanto anche determinati benefici economici. Le attuali stime riferiscono che già diverse centinaia di cittadini europei accederanno al mercato dell'energia in qualità di *prosumer*, arrivando a generare fino al 45% dell'energia elettrica rinnovabile di tutto il sistema.

Le persone coinvolte danno così vita a micro comunità che abitano isole energetiche rinnovabili autogestite; ciò fa sì che i valori della società e gli incentivi economici possano essere messi in pratica in modo più completo e soprattutto partendo da approcci di tipo *bottom-up*. Viene dunque evidenziata la rilevanza dell'approccio collettivo e dell'identità

sociale come elemento fondamentale per un cambiamento comportamentale pro-ambientale, l'accettazione delle tecnologie e la motivazione per la partecipazione della comunità in un'isola energetica.

Il progetto RENergetic

Rispetto a quanto evidenziato, il progetto RENergetic intende sviluppare isole energetiche che siano basate su un'economia di qualità (attribuita al valore di vivere e lavorare nella società dell'energia pulita), aumentando il loro coinvolgimento in processi tradizionalmente distanti come appunto la produzione di energia. Quest'ultima risulta, infatti, tipicamente centralizzata, non solo in Italia, ed è normata in maniera molto restrittiva e talvolta di difficile comprensione per l'utente finale.

La fattibilità viene considerata assumendo alcuni principi che la ricerca europea sta approfondendo, soprattutto in merito ad aspetti organizzativi, giuridici e sociologici: si assume che la linea di indirizzo sia accettata da tutti i soggetti coinvolti, che gli obiettivi siano condivisi a livello di struttura giuridica ed organizzativa (comune, supercondominio, residenze, condomini, singole abitazioni) e che gli aspetti derivanti dalla maggiore o minore propensione dei soggetti individuali a partecipare al processo di transizione energetica si svolgano a favore di quest'ultima.

Dal punto di vista urbanistico, le isole energetiche non alterano la morfologia del territorio, bensì contribuiscono a garantirne il corretto funzionamento, a fronte di minime variazioni, tipicamente dettate da interventi che, di fatto, lo alterano dal punto di vista estetico-paesaggistico, seppure in misura limitata e comunque tramite soluzioni già promosse nelle pratiche edilizie attuali (ad esempio nel caso dell'installazione di pannelli fotovoltaici, o dell'utilizzo del suolo per la realizzazione di opere per la costruzione degli impianti geotermici). L'elemento di maggiore rilevanza riguarda il sistema infrastrutturale e dei sottoservizi che, in diverse strutture morfologiche e di densità, possono riguardare interventi solo pubblici, solo privati, o di partenariato pubblico/privato. Strettamente connesso all'aspetto urbanistico, abbiamo, poi, quello sociale, in cui, grazie alle isole energetiche, si approda ad una tipologia di coesione sociale differente, dettata dalla possibilità di aggregazione, con la finalità di compartecipazione e di condivisione dell'energia prodotta all'interno della comunità energetica. A questa coesione e condivisione si associa inevitabilmente l'aspetto legato ai benefici economici, conseguenti alla condivisione di energia nella comunità, nonché alla presa di coscienza e ad una maggiore responsabilità sulla questione dei consumi energetici.

Quadro giuridico ed organizzativo europeo e nazionale

A seguito del ridisegno della normativa in merito alla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, avvenuto attraverso la Direttiva n. 28 del 2009 (Direttiva Red I), l'UE ha successivamente adottato nel 2014 il "Quadro per l'energia e il clima 2030". Nel documento vengono stabiliti i traguardi, da validare negli anni tra il 2020 ed il 2030, relativi alla riduzione dei gas serra ed allo sviluppo delle infrastrutture per il mercato dell'energia. Il "Pacchetto unione dell'energia" (Com 2015/080) si prefigura come mezzo principale in base al quale stabilire una corretta politica energetica considerando cinque dimensioni principali: sicurezza e diversificazione delle fonti energetiche; integrazione del mercato; efficienza energetica; decarbonizzazione dei processi economico-produttivi; ricerca, innovazione e competitività. Tra la fine del 2018 e la prima metà del 2019, il sopracitato CEP emana le regole intese ad attuare simili politiche. Gli Stati membri hanno l'impegno di raggiungere, entro il 2030, un abbassamento

delle emissioni nette di gas serra del 40%, rispetto ai valori riferiti al 1990. Grazie al contesto delineatosi, la Direttiva n. 2001 del 2018 (Direttiva Red II) si è focalizzata in tema di autoconsumo comunitario così da sostenere la produzione di energia da fonti rinnovabili; quest'ultima è prevista attestarsi ad almeno il 32% del totale entro il 2030. Il sistema delle fonti energetiche non inquinanti viene promosso dall'Ue con i temi dell'autoconsumo e delle Comunità energetiche in quanto identificati come strumenti fondamentali per favorire la riduzione dei consumi e diminuire la povertà energetica di coloro che hanno redditi più bassi. In aggiunta, con la Direttiva n. 944 del 2019, finalizzata alla redditività del mercato energetico, l'Ue ha formalizzato l'accesso alle reti elettriche da parte dei *prosumer*, assicurando in tal modo alle Comunità energetiche una posizione dinamica e proattiva rispetto a tutte le fasi di gestione del ciclo elettrico.

Valutando, poi, il quadro nazionale è bene prendere in considerazione quanto sviluppato nel Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (Pniec) del 2019. L'argomento delle Comunità energetiche viene qui approvato per sostenere sia la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili in una prospettiva di decarbonizzazione del sistema produttivo, che l'integrazione del mercato elettrico. La recente opportunità del PNRR nel 2021 prevede lo stanziamento di 2.2 miliardi di euro a favore di investimenti che intendano sostenere l'impiego delle energie rinnovabili proprio attraverso la predisposizione di Comunità energetiche. Il *target* è rappresentato dai comuni di piccole dimensioni, le famiglie e le microimprese, che vengono riconosciuti come i membri effettivi delle Comunità o di un gruppo di autoconsumo.

I Pilots di RENergetic

RENergetic stabilisce la propria realizzazione nell'arco di 42 mesi coinvolgendo nel dettaglio 14 *partner* europei: *Inetum* (Spagna, Francia e Belgio), *Clean Energy Innovative Projects e Gent University* (Belgio), *Poznan University of Technology, Veolia e Poznan Supercomputing and Networking Center* (Polonia), ospedale San Raffaele, Comune di Segrate e Università di Pavia (Italia), *Energy Kompass GMBH* (Austria), Università di Mannheim e Università di Passau (Germania), Università di Stoccarda (Germania) e *Seeburg Castle University* (Austria).

Lo scopo del progetto è quello di integrare e dimostrare soluzioni che siano in grado di aumentare:

- La quota di energie rinnovabili distribuite nelle aree locali con conseguente impatto limitato sulla rete pubblica;
- L'efficienza energetica dei sistemi energetici locali mediante un'ottimizzazione combinata di diversi vettori energetici (elettricità, calore e trattamento dei rifiuti).

Gli obiettivi verranno implementati in tre isole energetiche, tramite un coinvolgimento diretto delle comunità ed una redditività economica a lungo termine:

- *New Docks* a Gent, in Belgio;
- *Warta Campus* a Poznan, in Polonia;
- L'Ospedale San Raffaele con il proprio campus di ricerca, insieme ad un quartiere di Segrate-Milano, in Italia.

Il sito pilota denominato *New Docks* costituisce un'area urbana residenziale, nella quale si riscontra la presenza di piccole e medie imprese. In questo caso le sfide principali mirano all'integrazione verso un sistema di energia rinnovabile intelligente che si dimostri al tempo stesso completo e sostenibile, comprendendo il fotovoltaico, il calore di scarto ed il recupero dell'acqua, nonché un efficiente accumulo di batterie.

Il campus universitario di Warta comprende tre enti:

- *Poznan University of Technology* (PUT), alla quale appartengono 22 edifici situati nel campus di Warta (area di 22 ettari), per un totale di 175,000 m² di superficie utile degli edifici;
- *Poznan Supercomputing and Networking Center* (PSNC), operatore del *Data Center*, degli uffici e dei laboratori scientifici;
- *Veolia energia Poznan*, gestore del teleriscaldamento.

Il sito pilota polacco mira specificatamente al bilanciamento tra i livelli di potenza e temperatura sia di calore che di elettricità, ed il loro trasferimento tra l'impianto fotovoltaico remoto e il campus, e tra gli edifici del campus. Infine, l'ospedale San Raffaele che fornisce calore al quartiere Milano2 di Segrate (circa 6,000 abitanti) è focalizzato sull'ottimizzazione dei rapporti tra domanda-offerta specifici e totali, tenendo conto della ricarica intelligente dei veicoli elettrici e del monitoraggio dell'energia globale degli edifici coinvolti.

Conclusioni

Questo sforzo transdisciplinare è supportato da attività innovative in tutte le aree di rilevanti. A livello tecnico, gli approcci di ottimizzazione e risposta alla domanda

per scenari intersettoriali sono combinati in un approccio gerarchico. Questo concetto integra innovative strategie di controllo intelligente e metodi di previsione basati sull'apprendimento automatico. Un'analisi approfondita della regolamentazione alimenta la creazione di nuovi modelli di business, strategie di mercato e reti di valore a livello economico e giuridico. Ciò garantisce una perfetta integrazione con i sistemi di gestione dell'energia esistenti e la cooperazione con reti esterne. Infine, verrà applicato a livello sociale un approccio iterativo per potenziare le comunità dell'isola energetica con strutture partecipative.

Il progetto RENergetic è arrivato a circa il 60% del suo completamento (24 mesi sui 42 complessivi), ed i risultati ad oggi raggiunti riguardano prevalentemente la definizione di tutti i parametri per costruire un'interfaccia *software user-friendly* per la gestione degli stessi, e che gli utenti di un'isola energetica possono/intendono tenere sotto controllo. Nello stesso tempo, sono stati sviluppati modelli interpretativi

di tipologie di soggetti coinvolti pur nella grande differenza tra: diverso recepimento alla scala nazionale delle direttive europee; diversi sistemi organizzativi/contrattuali nei tre *Pilots*; differenze culturali di base riferite alle aree geografiche a cui i *Pilots* fanno riferimento; diversa sensibilità/percezione dei temi relativi alle "community" da parte dei partner europei coinvolti. ■

Note

*, **, *** Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, Università di Pavia, Urban Project Laboratory, uplab@unipv.it, roberto.delotto@unipv.it

Riferimenti

Nota: trattandosi di un progetto originale sottoposto alla Comunità europea, si fa riferimento a note bibliografiche più che a specifiche "referenc scientifiche".

Venco E., De Lotto R., Micciché C., Bonaiti A., De Napoli R. (2022), "Energy Communities: Technical, Legislative, Organizational, and

Planning Features", *Energies*, vol.15. doi: 10.3390/en15051731

De Lotto R., Micciché C., Venco E. (2022), "Il PNRR, le politiche per l'energia e l'apertura alle Comunità Energetiche", *Munera*, no. 1, p. 43-51. ISSN: 2280-5036

Moroni S. (2014), "Towards a general theory of contractual communities: Neither necessarily gated, nor a form of privatization", D. Andersson, S. Moroni (eds.), *Cities and private planning: Property rights, entrepreneurship and transaction costs*, Cheltenham, Edward Elgar, p. 38-65.

Moroni, S., Tricarico, L. (2018). "Distributed energy production in a polycentric scenario: policy reforms and community management", *Journal of Environmental Planning and Management*, vol. 61(11), p. 1973-1993.

Moroni, S., Alberti, V., Antonucci, V., Bisello, A. (2018). "Energy communities in a distributed-energy scenario: Four different kinds of community", in A. Bisello, D. Vettorato, P. Laconte, S. Costa (eds.), *Smart and sustainable planning for cities and regions*, Springer, Berlin, p. 429-437.

Moroni, S., Alberti, V., Antonucci, V., Bisello, A. (2019). "Energy communities in the transition to a low-carbon future: A taxonomical approach and some policy dilemmas", *Journal of environmental management*, vol. 236, p. 45-53.

INU
Istituto Nazionale
di Urbanistica



XIII GIORNATA INTERNAZIONALE DI STUDIO INU 13th INTERNATIONAL INU STUDY DAY



Scansiona il QR-Code per visualizzare il programma in digitale
Scan the QR-Code to view the program digitally



Il patrimonio pubblico nella transizione ecologica-energetica

Ginevra Balletto*, Mara Ladu*

Abstract

Cities consume over 75% of natural resources, produce over 50% of global waste and emit 60-80% of greenhouse gases. In this unsustainable framework, the Circular Economy paradigm offers the opportunity to shape the urban system by means of rethinking the possibility to produce and use goods and services exploring new ways to ensure long-term prosperity. In particular, the application of the circular approach to the city level introduces actions related to the development of renewable energy communities, use of green materials, CO2 uptake and Proximity Cities. As part of a broader research which focused on the opportunities of sustainable public real estate management, this study proposes a methodology to build a Circular City Index capable of measuring social and environmental benefits generated by public policies that enable the territory to initiate an energy and ecological, both for civilian and military use.¹

Introduzione

La *Circular City* si basa sui principi dinamici dell'economia circolare, un concetto ad oggi ancora controverso. Probabilmente è impossibile individuare una definizione universale di Economia circolare, proprio per la sua natura dinamica in continua evoluzione. Tuttavia, secondo Paiho *et al.* (2020), una città circolare si basa sulla chiusura, sul rallentamento e sul restringimento dei circuiti delle

risorse, tra condivisione, efficienza e tutela e la copertura energetica il più possibile basata sulla produzione locale utilizzando risorse naturali rinnovabili.

Le città circolari sono infatti candidate a rispondere ai rapidi cambiamenti di urbanizzazione in corso (Rusci 2021), che prospettano che entro il 2050 oltre i due terzi delle persone vivrà nelle città, attualmente ancora prevalentemente ancorate all'economia

lineare, che le rende protagoniste del consumo di risorse energetiche, nonché della crescente produzione di rifiuti.

La città circolare è un modello urbano certamente non nuovo, le cui tracce si sono perse a partire dalle prime fasi della rivoluzione industriale, per poi riemergere nella odierna fase industriale 4.0. In particolare, secondo gli orientamenti della Ellen MacArthur Foundation, in tutte le funzioni urbane sono rintracciabili i principi dell'Economia circolare (Kirchherr 2022). In altri termini, la città circolare mira ad eliminare il concetto di scarto, rifiuto e di emissioni, a mantenere i beni a valore e servizi performanti anche grazie al supporto della transizione digitale per generare prosperità, migliorare la vivibilità e la resilienza. Tale modello offre l'opportunità di ripensare il modo in cui produciamo e utilizziamo beni e servizi esplorando nuove vie per garantire la prosperità a lungo termine (Harris *et al.* 2020).

Nella rigenerazione urbana si concentrano le opportunità della Città Circolare, dal sequestro di CO2 all'utilizzo dei materiali riciclati, dalla produzione di energia rinnovabile sino alla costruzione di reti di prossimità.

Nell'ambito di una più vasta ricerca delle attrici, che da tempo indaga sul ruolo del patrimonio immobiliare pubblico nell'attuazione degli obiettivi di sviluppo sostenibili, il presente studio propone una metodologia per la determinazione di un indice (*Circular City Index*) a supporto delle decisioni, in grado di misurare in termini quanti-qualitativi il grado di circolarità derivante da interventi di rigenerazione urbana.

Patrimonio immobiliare pubblico e città circolare

Gestione e valorizzazione del patrimonio immobiliare pubblico sono obiettivi centrali dei governi impegnati a adottare modelli di sviluppo basati sul principio dell'economia circolare. Il tema ha assunto un peso rilevante soprattutto in seguito ai frequenti fenomeni di dismissione che hanno coinvolto un consistente numero di beni, a uso civile e militare. In ambito italiano, i più recenti orientamenti politici tendono a prediligere la valorizzazione degli immobili pubblici non più utilizzati ai fini istituzionali, anche all'interno di più complessi schemi di rigenerazione e di sviluppo locale e territoriale in quanto riconoscono il ruolo insostituibile che tale asset svolge come presidio sul territorio, come fattore di organizzazione del mercato immobiliare, come testimonianza e memoria culturale della nazione e come potenziale fonte di

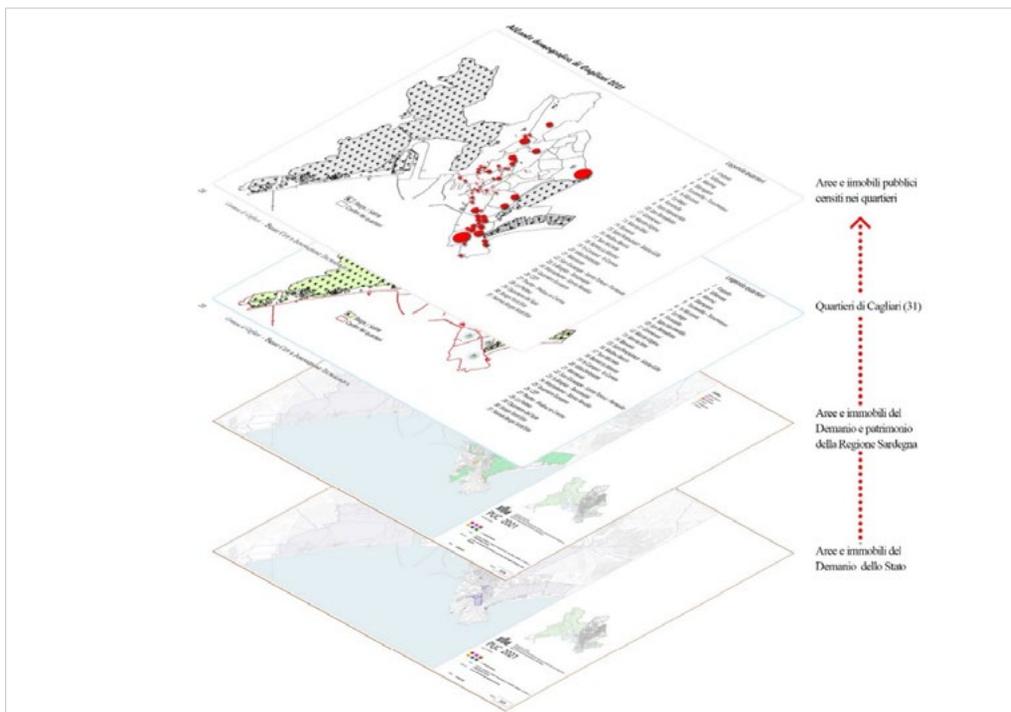


Fig. 1. Ricognizione del patrimonio pubblico a scala di quartiere nella città di Cagliari (fonte: M. Ladu 2022, Comune di Cagliari 2021, 2022).

reddito o di offerta di servizi pubblici (Ladu *et al.* 2020). Diverse iniziative hanno consentito forme di riuso e rigenerazione di beni pubblici (Gastaldi e Camerin 2019), compresi quelli a uso militare che possiedono una marcata vocazione all'impiego duale (militare e civile), creando valore per il Paese e per i soggetti coinvolti, pur tuttavia escludendo la possibilità di alienare il bene, che resta di proprietà pubblica. Recenti ricerche hanno consentito di mettere in luce le opportunità della rigenerazione del patrimonio immobiliare pubblico (Micelli, 2018), ad uso civile e militare. L'azione rigenerativa sul patrimonio può contribuire al raggiungimento di più alti livelli di permeabilità dei suoli, camminabilità urbana, utilizzo dei materiali riciclati, sequestro di CO₂, produzione energetica da fonti rinnovabili, accompagnando la transizione verso il modello di Città Circolare, alle diverse scale urbane (Balletto *et al.* 2022b). In linea con quanto previsto dalla Direttiva 27/2012 in tema di efficientamento energetico degli immobili della Pubblica amministrazione centrale (Pac), da tempo l'Agenzia del demanio promuove comportamenti virtuosi nell'utilizzo dei beni pubblici (politiche di razionalizzazione degli spazi) e interventi di efficientamento energetico del patrimonio immobiliare pubblico al fine di ridurre i consumi e la spesa a questi legata. Si pensi all'Indice di performance (Iper), generato dall'applicativo informatico predisposto per raccogliere i dati su costi e consumi energetici e gestionali degli edifici di proprietà dello Stato o di altri soggetti, in uso alle Amministrazioni pubbliche, e per monitorare i miglioramenti delle stesse prestazioni. Di fatto, costituisce la principale banca dati a supporto della programmazione degli interventi di efficientamento energetico che concorrano al raggiungimento degli obiettivi comunitari. Ma ancora, interessanti politiche investono direttamente l'asset

militare, tra i più incisivi se si considera che il Ministero della Difesa è uno dei maggiori proprietari in Italia. Tale patrimonio è al centro del Piano per la strategia energetica della difesa (Stato maggiore della difesa 2019), che introduce specifici criteri e azioni per sviluppare modelli gestionali capaci di garantire un efficace utilizzo delle risorse energetiche all'interno di un orizzonte temporale decennale. L'inizio di questo ambizioso e fondamentale percorso di transizione energetica del patrimonio militare è stato recentemente ufficializzato (Camera dei Deputati 2022). Andando oltre l'aspetto energetico, nel 2019 l'Esercito Italiano ha presentato il progetto "Grandi Infrastrutture - Caserme Verdi" (Ministero della Difesa 2019), finalizzato alla realizzazione di infrastrutture militari delle Forze armate di nuova generazione, più efficienti e funzionali. Non si tratta solo di garantire una migliore qualità architettonica delle basi militari ma anche di pensare ad un'organizzazione funzionale che consenta una maggiore inclusione sociale attraverso l'apertura degli spazi e dei servizi socio-ricreativi e sportivi alla cittadinanza, in un'ottica di 'dual use' delle strutture. La costruzione di nuove reti sociali, materiali e immateriali, richiama alla lettura dell'organismo urbano per quartieri (Figura 1), che potrebbe rivelarsi la dimensione ideale per raggiungere l'auspicata integrazione dei principi della città circolare nella pianificazione urbana (Balletto *et al.* 2022a), anche attraverso lo sviluppo di comunità energetiche (Gerundo *et al.* 2022). Le politiche di riuso e valorizzazione del patrimonio immobiliare pubblico promosse a livello centrale stanno contribuendo a delineare una prima via di profonda innovazione che tuttavia richiede un più elevato grado di maturità. In questo senso si inserisce il presente studio che propone un approccio

metodologico finalizzato alla costruzione di un indice capace di misurare il contributo che il patrimonio immobiliare pubblico può dare allo sviluppo sostenibile e circolare del Paese attraverso l'implementazione di determinate politiche urbane.

Metodologia. Verso la costruzione di un Circular City Index

A partire da un approfondito riordino della conoscenza, la metodologia propone un set di indicatori finalizzati alla costruzione di un *Circular City Index* (CCI), applicabile sia per gli scenari ex ante che ex post, alle diverse scale urbane (grande, media, piccola). Il metodo si basa sui 7 pilastri dell'economia circolare, 4 focus/macro-aree e 10 indicatori chiave di prestazione (Tab. 1).

In particolare, gli indicatori di prestazione proposti, rappresentativi dei sette pilastri dell'economia circolare, possono essere così riassunti:

1. Materiali verdi e riciclati (cemento, intonaco e acciaio);
2. Assorbimento di CO₂, sia da aree verdi (fotosintesi) che da cemento e intonaco (carbonatazione);
3. Set di indicatori che esprime il grado di efficientamento energetico;²
4. Città dei 15 min e/o città di prossimità, in termini di accessibilità ai principali servizi urbani.

Per quanto riguarda il focus 3, relativo alle Comunità energetiche rinnovabili (Rec), sono stati individuati i seguenti indicatori di performance:

- Rapporto tra energia immessa in rete ed energia prelevata dalla rete in un determinato periodo (Efet);
- Rapporto tra energia autoconsumata ed energia condivisa sul consumo energetico totale della comunità in un determinato periodo (Scsct);

PILLAR OF CIRCULAR ECONOMY	FOCUS	KEY PERFORMANCE INDICATORS (KPIs)
Recycled materials Innovation & Value	1) Green and recycled Materials	1.1) All recycled material
Protects biodiversity Innovation & Value	2) CO ₂ uptake	2.1) Green area; 2.2) Green materials (cement -lime);
Sustainable energy Innovation & Value	3) Renewable Energy Communities (REC)	3.1) SCP 3.2) STC 3.3) EFET 3.4) SCSTC
Culture & society Health and wellness Adaptive and resilient Innovation & Value	4) 15 Minute and Proximity City	4.1) Places of movement 4.2) Central places of welfare 4.3) Central places of commerce

Tab. 1. Schema di sintesi: pilastri dell'economia circolare, focus e indicatori chiave di prestazione (KPI) per la determinazione del CCI (fonte: G Balletto, 2022).

- Autoconsumo sul totale dell'energia prodotta in un determinato periodo nel quartiere (Scp);
- Energia condivisa sul consumo energetico totale della comunità in un determinato periodo nel quartiere (Stc).

Il *Circular city index* scaturisce dalla combinazione dei suddetti indicatori mediante l'applicazione della formula di Simpson. In effetti, l'indice di diversità di Simpson, utilizzato in statistica, trova ampia applicazione in ecologia per rappresentare la diversità ecologica ambientale. Essendo un indice rappresentativo di un ecosistema, nell'ambito di questo studio è stato applicato, per analogia, all'ecosistema urbano.

Conclusioni

Gestione e valorizzazione del patrimonio immobiliare pubblico sono obiettivi centrali dei governi impegnati a adottare misure che favoriscano ripresa e resilienza. Infatti, le città consumano oltre il 75% delle risorse naturali, producono oltre il 50% di rifiuti globali ed emettono tra il 60 e l'80% di gas a effetto serra, confermandosi ancora protagoniste del modello di economia lineare. L'Economia Circolare offre l'opportunità di ripensare il modo in cui produciamo e utilizziamo beni e servizi esplorando nuove vie per garantire la prosperità a lungo termine. Recupero, riciclo e condivisione sono i presupposti fondamentali di una Città Circolare. Essi si esplicano nella progettazione sostenibile di edifici e infrastrutture, nella promozione di una mobilità lenta e di condivisione.

Dopo aver inquadrato il tema all'interno del dibattito scientifico disciplinare sullo stato del patrimonio immobiliare pubblico in Italia e sulle principali politiche introdotte a livello centrale in materia di rigenerazione, anche in chiave energetica, degli edifici, si è proceduto allo sviluppo di una metodologia per la definizione di metriche di misurazione

referite alla città circolare. I risultati ottenuti da una prima applicazione del *Circular city index* nella Città di Cagliari (Balletto *et al.* 2022b), impegnata nell'adeguamento del Piano urbanistico comunale, incoraggiano il proseguo della ricerca, anche in virtù degli intendimenti del piano di ripresa e resilienza (PNRR) e del piano di transizione ecologica-energetica (Ppn e Jtf). ■

Note

* Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura (DICAAR), Università di Cagliari – mara.ladu@unica.it; balletto@unica.it.

1 Il contributo è frutto del lavoro condiviso delle due autrici. Più precisamente, la redazione del primo paragrafo è di Balletto G.; la redazione del secondo e del quarto paragrafo è di Ladu M.; la redazione del terzo paragrafo è congiunta.

2 Il set di indicatori è stato proposto dal Prof. Emilio Ghiani (DIEE, Università di Cagliari), (Balletto *et al.* 2022b).

Riferimenti

Balletto, G., Ladu, M., Milesi, A., Camerin, F., & Borruso, G. (2022a), "Walkable City and Military Enclaves: Analysis and Decision-Making Approach to Support the Proximity Connection in Urban Regeneration" in *Sustainability*, 14(1), 457.

Balletto, G., Ladu, M., Camerin, F., Ghiani, E., Torriti, J. (2022b), "More Circular City in the energy and ecological transition. A methodological approach to sustainable urban regeneration", *Sustainability*, Preprint.

Brunetta, G., Mutani, G., Santantonio, S. (2021), "Pianificare per la resilienza dei territori. L'esperienza delle comunità energetiche" in *Archivio di Studi Urbani e Regionali* LII, 131 (suppl.) p. 44–70.

Camera dei Deputati-Servizio Studi (2022), *La transizione ecologica della Difesa*.

Comune di Cagliari (2021), Piano urbanistico comunale in adeguamento al Piano Paesaggistico

Regionale (PPR), nella sua stesura preliminare, Tavola 2.5.14_Immobili demanio regionale; Tavola 2.5.15_Immobili demanio Statale.

Comune di Cagliari (2022), *Atlante demografico di Cagliari 2021*, Tav 1.1 Popolazione residente - Serie storica.

Gastaldi, F., Camerin, F. (2019) *Aree militari dismesse e rigenerazione urbana. Potenzialità di valorizzazione del territorio, innovazioni legislative e di processo*, LetteraVentidue, Siracusa.

Gerundo, R., Marra, A., Grimaldi, M. (2022), "A Preliminary Model for Promoting Energy Communities in Urban Planning", *International Symposium: New Metropolitan Perspectives*, Springer, Cham, p. 2833-2840.

Harris, S., Weinzettel, J., Bigano, A., Källmén, A. (2020), "Low carbon cities in 2050? GHG emissions of European cities using production-based and consumption-based emission accounting methods" in *Journal of Cleaner Production*, 248, 119206.

Kirchherr, J. (2022), "Circular economy and growth: A critical review of "post-growth" circularity and a plea for a circular economy that grows" in *Resources, Conservation and Recycling*, 179, p. 1-2.

Ladu, M., Balletto, G., Milesi, A., Mundula, L., Borruso, G. (2020), "Public real estate assets and the metropolitan strategic plan in Italy. The two cases of Milan and Cagliari" in *International Conference on Computational Science and Its Applications*, Springer, Cham, p. 472-486.

Micelli, E. (2018), "Enabling real property: how public real estate assets can serve urban regeneration" in *Territorio*, 87(4), p. 93–97.

Ministero della Difesa (2019) *Caserme verdi, Esercito. Studio per la realizzazione di grandi infrastrutture. Supplemento al numero 3 di Rivista militare*. Difesa Servizi S.p.A.

Paiho, S., Mäki, E., Wessberg, N., Paavola, M., Tuominen, P. *et al.* (2020), "Towards circular cities—Conceptualizing core aspects" in *Sustainable Cities and Society*, 59, 102143.

Rusci, S. (2021) *La città senza valore: Dall'urbanistica dell'espansione all'urbanistica della demolizione*, FrancoAngeli.

Stato Maggiore della Difesa (2019). *Piano per la Strategia Energetica della Difesa. Edizione 2019* [https://www.difesa.it/Content/Struttura_progetto_energia/Documents/Piano_SED_2019.pdf].

Comunità energetiche e territorio binomio indissolubile

Antonio Leone*, Maria Nicolina Ripa**, Michele Vomero**

Abstract

L'emergenza climatica ed energetica portano ad una sempre maggiore attenzione per le fonti rinnovabili la cui caratteristica è la diffusione sul territorio e, quindi, il cambiamento dell'assetto paesaggistico.

In questa cornice si inseriscono le comunità energetiche, costituite da cittadini che diventano produttori e consumatori di energia ("prosumer") ma anche piccole e medie imprese, enti territoriali o autorità locali, comprese le amministrazioni comunali, al fine della distribuzione locale di energia prodotta da fonti rinnovabili.

È quindi immediata l'esigenza di pianificazione, sia energetica che territoriale in chiave di tutela ambientale e paesaggistica. Il presente articolo espone delle riflessioni conseguenti, con particolare riferimento alla pianificazione paesaggistica della Regione Puglia.

Introduzione

La Commissione europea con il "2030 Climate target plan", ha avviato il percorso per realizzare quanto previsto dal pacchetto di misure per rendere le politiche dell'Ue in materia di ambiente, energia, uso del suolo, trasporti e fiscalità, idonee a ridurre le emissioni nette di gas a effetto serra di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990, a sua volta funzionale a trasformare la società europea in un'economia sostenibile e competitiva ad impatto climatico zero entro il 2050, così come fissato dal Green Deal europeo. Attualmente in tutta Europa, si dimostra che oltre 264 milioni di cittadini europei, circa la

metà di tutti i cittadini dell'Unione europea, potrebbero produrre 611 TWh di elettricità nel 2030 e 1.557 TWh entro il 2050.

In ambito nazionale le prospettive di sviluppo del settore sono ampie, l'autoconsumo collettivo e comunità di energia rinnovabile (Cer) possono ricoprire un ruolo determinante nell'accelerazione del processo di transizione energetica. Secondo il rapporto "Comunità rinnovabili 2022" di Legambiente, in Italia sono attive o in corso di attivazione sulla base dell'attuale normativa n. 100 tra Cer e configurazioni di "autoconsumo collettivo", tra realtà effettivamente operative n. 35, in progetto n. 41 e n. 24 sono in fase iniziale.

Considerato il contesto normativo europeo e nazionale, emerge il ruolo fondamentale delle regioni sul piano delle regole generali e, a cascata, dei comuni, che amministrano il territorio che poi è l'arena su cui avviene la produzione. Qui si interseca la questione del paesaggio, che, riflettendo sul suo significato, è contemporaneamente sede dell'uso delle Cer, ma è anche il loro "combustibile". Infatti, le moderne definizioni di paesaggio della Convenzione europea di Firenze (2000) e dal Codice italiano (2004) pur con aspetti significativamente diversi concordano sul concetto di paesaggio come prodotto della sintesi fra natura e cultura. Evidente quindi che produrre energia da sole, vento e biomasse per le popolazioni locali significa fare paesaggio. Si torna così alla tradizione della "produzione" del paesaggio di qualità che è strettamente funzionale, vedi la storia di Sereni (1961) e Leone (2019). È perciò necessaria continuità e integrazione tra politiche territoriali ed obiettivi dei Piani Regionali per l'ambiente e il clima, in grado di valorizzare la qualità del patrimonio paesaggistico come "bene comune", che poi è un altro aspetto innovativo della Convenzione Europea.

Il Piano paesaggistico territoriale regionale della Puglia (Pptr) ha interpretato queste innovazioni introducendo una parte *strategica* ed una *progettuale*, la tutela, la valorizzazione e la riqualificazione (fig. 1). Esso opera per obiettivi, proponendo azioni ed attori pubblici e privati che possono concorrere alla trasformazione del territorio, superando il classico approccio gerarchico regolativo e sequenziale del processo di pianificazione per favorire l'interazione continua e la sinergia tra livello locale e regionale, tra pubbliche istituzioni, autorità competenti in materia di pianificazione e cittadinanza, per l'elaborazione e realizzazione di politiche, progetti ed azioni.

Lo scenario strategico comprende obiettivi di qualità generali e specifici, progetti territoriali per il paesaggio regionale, linee guida e progetti integrati sperimentali. Esso assume i valori patrimoniali del paesaggio pugliese e li traduce in obiettivi di trasformazione per contrastarne le tendenze di degrado e costruire le precondizioni di forme di sviluppo locale socioeconomico auto sostenibile con lo scopo di garantire la qualità territoriale e paesaggistica nello sviluppo delle energie rinnovabili. Si tratta di un obiettivo fondamentale e importante, ulteriormente rafforzato e declinato nell'elaborato dal Pptr che riporta le linee guida sulla progettazione e localizzazione di impianti di energie rinnovabili. Esse sono

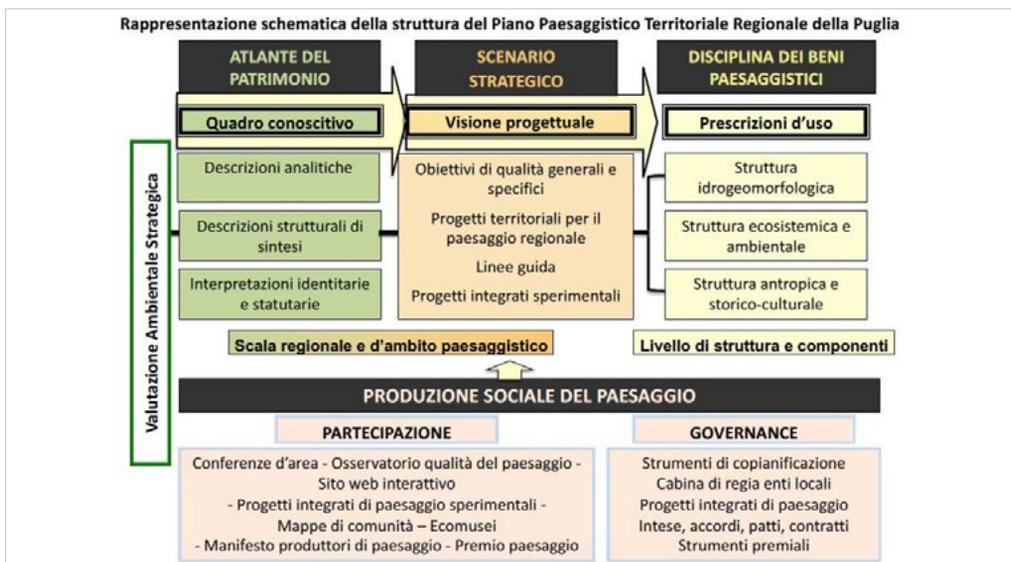


Fig. 1. Schema della struttura del Pptr della Puglia - approvato 02/2015 (fonte: Rapporto sullo stato delle politiche per il paesaggio - Osservatorio nazionale per la qualità del Paesaggio).

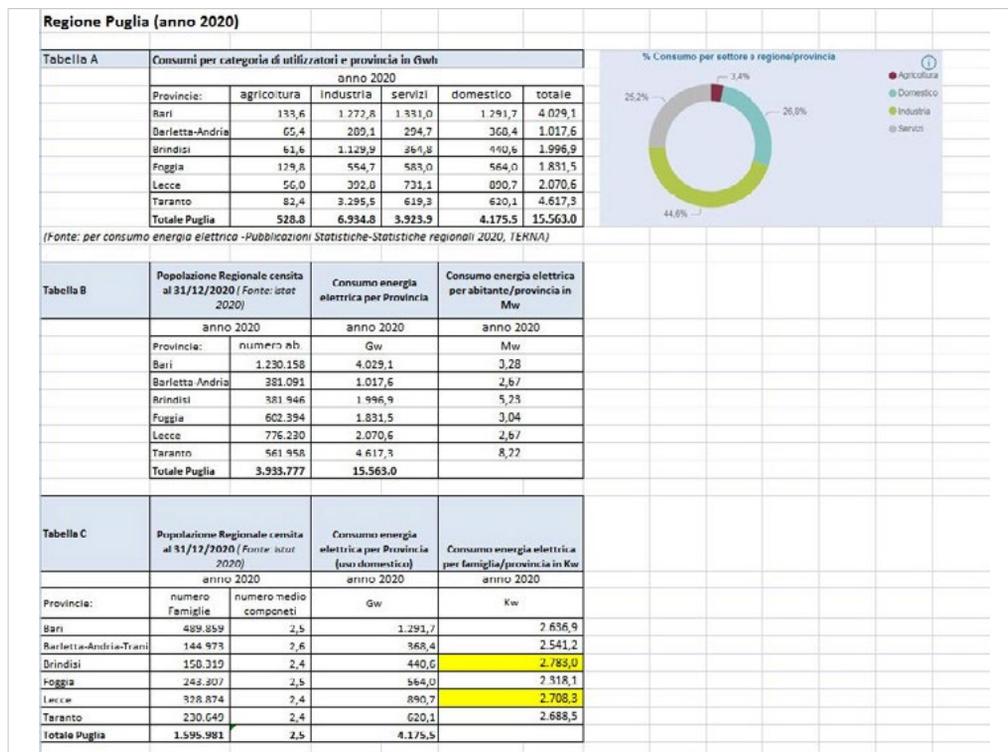
suddivise in due fascicoli: i) Linee guida sulla progettazione e localizzazione; ii) componenti di paesaggio e impianti di energie rinnovabili. Finalità delle linee guida è la costruzione di regole per la progettazione di impianti da fonti rinnovabili. Sono rivolte ad amministratori locali, politici, imprenditori, tecnici progettisti. Il primo fascicolo è articolato in tre sezioni: eolico, solare e biomassa. Ogni sezione contiene direttive e raccomandazioni per la progettazione finalizzate al buon inserimento nel paesaggio, in contesti urbani o rurali, di impianti di produzione energetica da fonti rinnovabili, le quali sono accompagnate da scenari e simulazioni progettuali relativamente alle dimensioni

territoriale e architettonica. Direttive e raccomandazioni sono inoltre accompagnate da descrizioni di casi di buone pratiche a livello internazionale. Il secondo fascicolo contiene prescrizioni per la realizzazione di impianti da fonti rinnovabili, suddivisi per tipologia di fonte e in relazione alle componenti territoriali dei luoghi in cui si intende localizzarle (componenti geomorfologiche, botanico-vegetazionali, aree protette e siti naturalistici, culturali e insediative, con visuali). Ne derivano standard di qualità territoriale e paesaggistica nello sviluppo delle energie rinnovabili per i quali è necessario ripensare una città ed un territorio a basso consumo, ma anche ad alto potenziale produttivo che favorisca

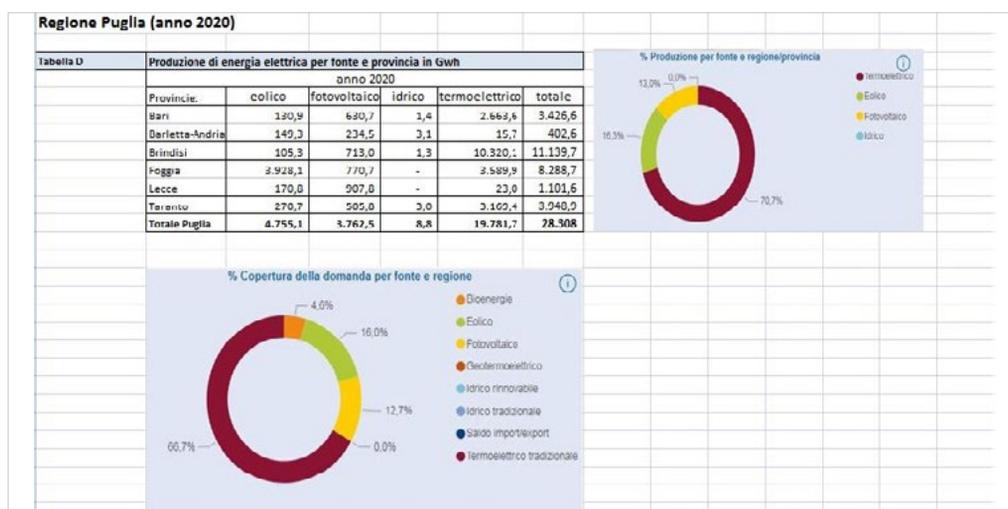
l'ipotesi di un decentramento del sistema di approvvigionamento energetico in linea con le politiche internazionali. Il Piano, coerentemente con la visione dello sviluppo auto-sostenibile fondato sulla valorizzazione delle risorse patrimoniali, orienta le sue azioni in campo energetico verso una valorizzazione dei potenziali mix energetici peculiari della regione. In particolare, le forme di partenariato pubblico – privato - comunità (Progetti di comunità) ... possano rispondere bene alle esigenze di tutela dell'ambiente, empowerment delle comunità, sostenibilità economica e ricadute sul territorio.

Bilancio energetico Regione Puglia

La dimensione energetica è sempre più rilevante ed inizia ad assumere peso nelle scelte di governo del territorio assumendo sempre più una dimensione multisetoriale. Le aree urbanizzate, dove ci sono rilevanti addensamenti di popolazione, rappresentano i luoghi maggiormente energivori dei territori, luoghi nei quali la domanda di energia e il suo consumo sono elevati, per questo le politiche pubbliche del governo del territorio devono ricercare soluzioni di modelli insediativi e socio-economici meno impattanti per l'ambiente. A partire da questi presupposti, risulta indispensabile, come base conoscitiva per poter programmare in modo consapevole le azioni da intraprendere sul territorio, in un'ottica di transizione energetica, tenere in considerazione i dati relativi al bilancio elettrico della Regione Puglia. A tal fine, sono stati elaborati dei quadri sintetici riepilogativi, sulla base di dati statistici (anno 2020-Terna spa), relativi ai consumi (tab. 1), alla produzione di energia elettrica e la copertura della domanda per fonte energetica nel territorio pugliese (tab. 2). Tale sintetico studio, ha evidenziato che i territori più energivori a livello provinciale, in rapporto alla popolazione residente, risultano essere quelli della Provincia di Brindisi e Lecce, con un consumo domestico medio rispettivamente di 2783 kWh e 2708 kWh annui per nucleo familiare. Invece, la produzione ordinaria, legata all'esigenza di fornire energia elettrica sul territorio pugliese, risulta essere ancora quella termoelettrica alimentata da fonti tradizionali (gas, solidi, prodotti petroliferi, altri combustibili) pari al 70,7% di quella totale prodotta a livello regionale, con una copertura della domanda pari al 66,7%.



Tab. 1. Consumi energetici Regione Puglia (2020).



Tab. 2. Produzione e copertura della domanda per fonte.

Conclusioni

In ultima analisi, risulta evidente che le politiche in materia di energia definite dalle regioni nei Piani energetici regionali (Per), vengano

attuato attraverso anche una *pianificazione energetica* territoriale in cui è disciplinata la programmazione strategica locale e siano definiti, nel rispetto della normativa statale e dei piani urbanistici territoriali (nel caso della Puglia il Pptr), gli obiettivi che migliorino l'efficienza energetica, aumentino il ricorso alle fonti rinnovabili, stimolino il risparmio energetico e l'uso razionale dell'energia, in cui le Cer possano nascere e crescere, identificando bisogni economici o sociali, attraverso la valorizzazione delle risorse patrimoniali a disposizione sul territorio.

La *pianificazione energetica*, quindi, deve integrarsi con gli altri strumenti più generali di governo del territorio, che sono capaci di incidere direttamente sulle trasformazioni fisiche apponendo veri e propri vincoli, e, pertanto, una netta separazione tra pianificazione energetica e pianificazione territoriale, porterebbe dei risultati poco soddisfacenti nel sistema economico-sociale-energetico-ambientale-territoriale della Regione.

Tale approccio non può prescindere da analisi geospaziali del quadro conoscitivo del territorio, consentendo di individuare i consumi di energia, l'offerta di energia esistente e quella potenziale da fonti energetiche rinnovabili producibile dai territori (biomasse agricole, eolico, solare, ecc.), al fine di sviluppare scenari per valutare (eventuale aggregazione dei comuni) la formazione delle future Comunità energetiche. ■

Note

* Università del Salento (Lecce).

**Università degli Studi della Tuscia (Viterbo).

Riferimenti

Bilardo et. al., (2020). Community Energy for enhancing the energy transition. CERN IdeaSquare Journal of Experimental Innovation, p. 7-18. <https://doi.org/10.23726/CIJ.2020.1050>.

Bolognesi, M., Magnaghi, A. (2020), Verso le Comunità Energetiche. Scienze Del Territorio, p. 142-150. <https://doi.org/10.13128/SDT-12330>.

Ce (2018), *Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC), Regolamento (UE) 2018/1999 del Parlamento europeo e del Consiglio*, 11 dicembre, trasmesso alla Commissione europea il 31 dicembre 2019.

Comunità Rinnovabili (2022), *Report di Legambiente*, maggio.

De Pascali P. (2015, a cura di) L'energia nelle trasformazioni del territorio. Ricerche su tecnologie e governance dell'energia nella pianificazione territoriale, Milano.

Farinelli F., (2015) (a cura di), "La capriola del paesaggio", Sentieri Urbani-Rivista dell'Istituto Nazionale di Urbanistica, Bi Quattro Editrice, Trento, no. 17.

Friends of the Earth Europe (2016), *The potential of energy citizens in the European Union* [<https://www.foeeurope.org/sites/default/files/renewableenergy/2016/ce-delft-the-potential-of-energy-citizens-eu.pdf>].

Governo italiano (2021), *Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)*, approvato con Decisione del Consiglio Europeo il 13 luglio.

Leone A. (2019), Il Patto Città Campagna generatore di paesaggio, *Rassegna di Architettura e Urbanistica*, no. 157, p. 98-101.

Leone A. (2019), Ambiente e pianificazione. Uso del suolo e processi di sostenibilità, Franco Angeli Editore, Collana Urbanistica Territorio governance sostenibilità, p. 424.

Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (2017), *Strategia Energetica Nazionale 2017*, Decreto 10 novembre.

Regione Puglia (2020), Dgr 7 agosto, n. 1346, Legge regionale 9 agosto 2019, n. 45 "Promozione dell'istituzione delle comunità energetiche". Approvazione definitiva Linee Guida attuative.

Regione Puglia (2004), *Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR)*, artt. 135 e 143 del Dlgs n. 42/2004, approvato con Deliberazione di G.R. n.176 del 16.02.2015, pubblicata sul BURP n.40 del 23.03.2015.

Sereni E. (1961), *Storia del paesaggio agrario italiano*, Laterza Editore, p. 500.

Statistiche Regionali (2020), Terna spa, Roma.

Tricarico, L. (2021). Is community earning enough? Reflections on engagement processes and drivers in two Italian energy communities. *Energy Research & Social Science*, 72, 101899. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101899>.

UE (2018), *Promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili*, Direttiva 2018/2001 del 11/12/2018.

UE (2018), *Promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili*, Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n. 199, Attuazione della direttiva 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, 11 dicembre.

UE (2019), *Norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica*, Decreto Legislativo 8 novembre, n. 210, Attuazione della direttiva 2019/944, del Parlamento europeo e del Consiglio, del 5 giugno.

UE (2021), *Normativa europea sul clima*, Regolamento 2021/1119 del 30/06/2021.

Zanzotto A. (2013), a cura di, *Luoghi e paesaggi*, Bompiani, Milano, p. 228.

Città e Comunità energetiche rinnovabili: gli spazi di prossimità a supporto dei sistemi energetici decentrati

Paola Marrone*, Ilaria Montella**, Federico Fiume***, Roberto D'Autilia^

Abstract

The transition to decentralized and sustainable urban energy systems is a milestone in mitigating the effects of climate change. Cities, both because they are energy-intensive and because of the cooperative presence of their inhabitants, play a central role in the transition to decentralized energy systems. Numerous initiatives are promoting Renewable Energy Communities, and although many have been created in Italy recently, they are mostly found in small towns. This contribution, with reference to pilot cases in Rome, explores potentials and limitations of decentralized energy systems and investigates the relationship between local morphology, spatial planning and energy transition in built-up urban fabrics paying attention to the role of proximity spaces in supporting decarbonization.

Contesto di riferimento e inquadramento della ricerca

La transizione verso sistemi energetici più sostenibili è tra le sfide più spingenti per ridurre le emissioni di gas climalteranti verso la mitigazione degli effetti del cambiamento climatico. Le città, energivore per la vetustà tecnologica del patrimonio edilizio e per le attività antropiche, in ragione delle già consolidate forme del tessuto urbano, e della presenza cooperativa dei cittadini, rappresentano un nodo centrale e imprescindibile per la mitigazione climatica e, allo stesso tempo, un potenziale di innovazione e di transizione verso sistemi energetici decentrati (Bögel et al. 2021). Tuttavia, nonostante l'organizzazione spaziale del sistema energetico, in particolare in tessuti urbani già densamente edificati, rappresenti un fattore non trascurabile, molto spesso la variabile spazio non è stata posta come centrale (Huang e Castán 2018), in favore di altri fattori tecnologici o di governance considerati più determinanti. Nel processo di transizione energetica su larga scala, le numerose iniziative in atto, che di recente incentivano, a più livelli di governo del territorio, la creazione di Comunità energetiche rinnovabili (Cer),¹ pongono l'accento sul ruolo centrale delle città, e delle comunità che le abitano, e su come le differenze tipologiche, spaziali, e di scala possano essere determinanti nel definire il potenziale energetico di un territorio e la sua vocazione al decentramento della produzione di energia. Molte delle Cer nate di recente, infatti, si

collocano prevalentemente in piccoli centri² aprendo il campo alla riflessione su come l'interdipendenza tra morfologia locale, pianificazione spaziale e transizione energetica, in particolare nei tessuti urbani più densi ed estesi, possa diventare anche l'occasione per ripensare gli spazi di prossimità delle città, attribuendo ad essi rinnovate funzioni e dotazioni, a sostegno della transizione e del decentramento dell'energia.

Questo contributo, con riferimento ad alcuni casi pilota nella Città di Roma esplora, attraverso simulazioni, le potenzialità ed i limiti dei sistemi energetici decentrati in contesti urbani, indagando come forma, struttura e organizzazione spaziale possano influire sul dimensionamento del sistema energetico decentrato (Marrone e Montella 2022) e come gli spazi di prossimità possano supportare scenari di decarbonizzazione accogliendo gli elementi tecnologici.

La ricerca in corso

Allo scopo di indagare come diversi tessuti urbani si dispongano ad accogliere sistemi energetici decentrati, la ricerca ha individuato cinque casi pilota (Testaccio, Balduina, Prima Porta, Prati, Tor Bella Monaca), scelti perché rappresentativi di diversi tessuti urbani, dalla città storica alla più recente periferia, e perché strutturati con diversi rapporti tra parti edificate e spazi aperti e, dunque, predisposti a differenti condizionamenti nell'organizzazione del sistema energetico. L'analisi è stata svolta definendo una

tassonomia degli spazi di prossimità, quantificando le tipologie ed individuando le superfici disponibili ad accogliere sistemi di produzione fotovoltaica, e relative dotazioni, necessarie alla creazione del sistema di produzione decentrato di una Cer.

Allo scopo di approfondire, per ora nel quartiere Testaccio, la configurazione degli spazi di prossimità, e mappare le informazioni necessarie all'elaborazione di scenari di decarbonizzazione, è stato costruito un database informativo su base GIS definendo degli scenari di elettrificazione con Fer per valutare l'effettivo potenziale energetico degli spazi attualmente disponibili, e le possibili proiezioni future in scenari sequenziali. A partire dai consumi medi riportati nel Pniec 2019 – Piano nazionale integrato per l'energia e il clima, è stata fatta una stima dei consumi elettrici e termici attuali, calcolando in tre scenari successivi le potenzialità di produzione di energia da Fer e le relative dimensioni necessarie ad una Cer.

Nel primo scenario è stata ipotizzata la produzione da Fer esclusivamente attraverso l'uso dei tetti di edifici pubblici, allo scopo di individuare una condizione più facilmente realizzabile nel breve periodo e che non richiedesse la necessaria mediazione per l'utilizzo della proprietà privata; nel secondo scenario è stato ipotizzato anche l'inserimento di sistemi di produzione sul 60% della superficie dei tetti piani di edifici privati, e su tutti i tetti a falde con esposizione favorevole, ipotizzando la transizione dal sistema di riscaldamento tradizionale con caldaia a gas a quello con pompa di calore alimentata da energia elettrica; nel terzo scenario è stato previsto, oltre alla produzione da Fer, anche l'efficientamento energetico degli edifici in classe A (fig.1).

Per fare una prima analisi sulla fattibilità economica di una Cer, ed effettuare al contempo delle valutazioni di potenzialità energetica legate al tessuto urbano e alla differenza di scala, è stata effettuata finora la simulazione, a Testaccio, Prima Porta e Balduina, con l'ausilio del tool RECON (*Renewable Energy Community ecONomic simulator*),³ sviluppato dall'Enea, considerando per i tre casi una produzione di 200 kWp. Le simulazioni hanno evidenziato come a Testaccio sia stato sufficiente un solo isolato per saturare l'installazione di 200 kWp in copertura, configurandosi come un modello di Autoconsumo collettivo, mentre a Balduina, in una configurazione Cer, siano state coinvolte cinque palazzine e a Prima Porta diciassette palazzine. In termini di percentuale di copertura da Fer, rispetto all'ipotesi di consumi elettrici dello

scenario esistente, la simulazione ha evidenziato come con la produzione energetica del blocco a Testaccio e le cinque palazzine a Balduina, in ragione dell'alta densità abitativa e delle superfici disponibili, si possa arrivare a coprire con le Fer circa il 30/35% dei consumi elettrici degli edifici considerati nel calcolo, mentre a Prima Porta con la produzione delle diciassette palazzine sia possibile coprire circa il 60% dei consumi elettrici.

Dal momento che per ogni intervento possono prefigurarsi soluzioni alternative, allo scopo di attribuire ai diversi scenari le effettive potenzialità in termini di contributo alla decarbonizzazione, la ricerca ha avviato lo studio di un sistema di valutazione multicriteriale di supporto alla scelta, basato sulla teoria dei giochi, per valutare le conseguenze, in termini di costi economici e di benefici ambientali (riduzione di CO₂), delle scelte degli utenti che coinvolgono l'uso degli spazi di prossimità come nodi strategici, in scenari di transizione energetica. Il modello di teoria dei giochi (Sandholm 2010) è stato utilizzato per la modellizzazione delle scelte partecipative, guidate da incentivi di natura economica o ambientale, ipotizzando una sperimentazione sui tetti piani del quartiere e considerando come "agenti" gli spazi di prossimità e come "strategie" i loro usi. Lo scopo della modellizzazione è stato quello di individuare, tra i conflitti d'uso dello spazio, l'equilibrio in cui non sarà conveniente a nessuno cambiare l'opzione d'uso perché essa si identifica come la più vantaggiosa nel rapporto tra costo economico e beneficio ambientale. La matrice di *payoff*, ipotizzata per lo studio di possibili combinazioni d'uso del tetto piano di 100 m² di due edifici di Testaccio, ha tenuto, per ora, in conto solo tre variabili d'uso del tetto: N, nessun intervento e stato attuale dei consumi, Fv, installazione fotovoltaici, Pdc, installazione di pompe di calore. Sulla base di dati reperiti in letteratura, e sui costi in kWh stimati tra quelli dei fornitori di energia elettrica e gas, sono stati calcolati i costi termici e i costi elettrici in bolletta per stimare la situazione attuale, mentre per i costi ambientali è stato attribuito un valore in termini di CO₂/kWh. Al contempo sono stati calcolati i benefici economici, dovuti alla produzione da Fer, assumendo il relativo risparmio in bolletta e il beneficio economico dovuto all'uso di pompe di calore e al relativo azzeramento del consumo di gas. Per calcolare i benefici ambientali del Fv è stato infine sottratto il costo della componente elettrica, in CO₂, e per la Pdc è stata invece aggiunta, rispetto al costo iniziale,

la porzione di CO₂ dei consumi elettrici per attivazione della Pdc, e sottratta la CO₂ della componente gas. Nella matrice di *payoff* sono stati così inseriti i valori delle diverse opzioni, in € e in CO₂, facendo il rapporto tra costo unitario e decarbonizzazione delle diverse strategie possibili. Dall'evoluzione del sistema, elaborato con il modello matematico EvoDyn-3s, un punto di equilibrio stabile, in cui avviene un dimensionamento spontaneo verso cui converge la dinamica della popolazione dei tetti piani, si può verificare

quando il 10% dei tetti resta inutilizzato, il 18% installa pompe di calore, il 72% installa fotovoltaici (fig. 2).

Conclusioni e sviluppi della ricerca

Con l'orizzonte di completa decarbonizzazione al 2050, previsto dal *Green Deal* europeo e dal *Clean Energy Package*, e di riduzione di emissioni di gas climalteranti di almeno il 55% entro il 2030, le Cer rappresentano un'occasione per ripensare le geografie urbane, rifunzionalizzando gli spazi di prossimità

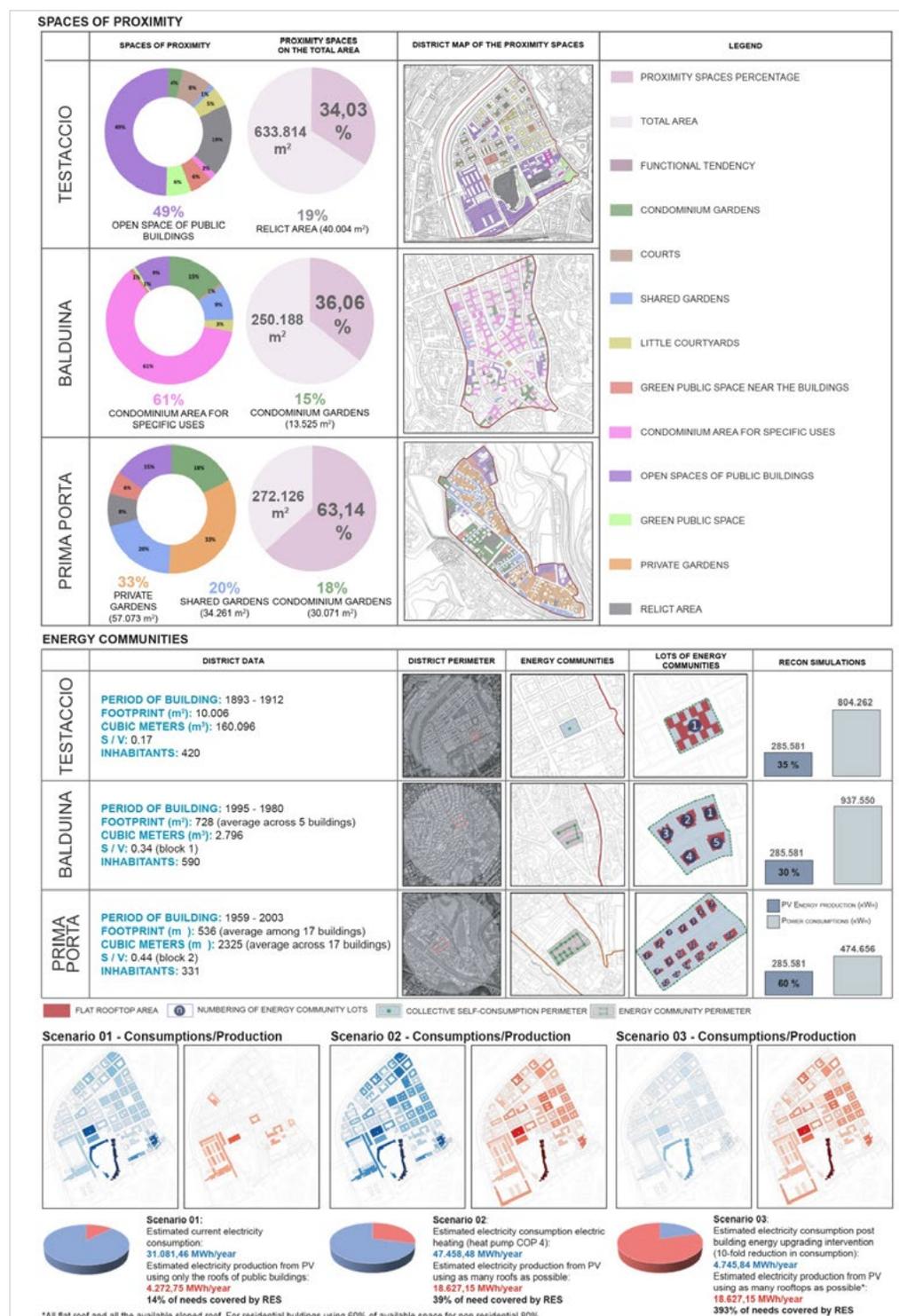


Fig. 1. Spazi di prossimità e scenari per il decentramento dell'energia.

a servizio della transizione energetica, e guidando dal basso, con la partecipazione degli abitanti, i processi di decarbonizzazione. Sebbene lo sviluppo tecnologico delle Fer ne abbia consentito finora un'ampia diffusione, in Italia il raggiungimento degli obiettivi resta lontano, anche in ragione dell'ostacolo burocratico che ne impedisce in buona parte l'inserimento nei centri storici e, nonostante alcune esperienze di Cer già operative mostrino la fattibilità concreta di una transizione energetica, essa appare oggi ancora destinata prevalentemente a piccoli contesti, singoli edifici, zone agricole. Su questa riflessione si inserisce il lavoro di ricerca in corso che, provando in modo

futuristico a superare l'ostacolo normativo, si pone la sfida di analizzare come si possa decentrare la produzione energetica in contesti urbani consolidati e di valutare, con strumenti di simulazione e valutazione multicriteriale, l'interrelazione tra tipologie urbane, disponibilità di spazi di prossimità e potenziale energetico. In ragione di questo, si evidenzia come per la morfologia di Testaccio, con elevata presenza di spazi pubblici di prossimità, appare auspicabile un sistema di produzione energetica su aree pubbliche; per Balduina, in ragione della ridotta disponibilità di spazi pubblici di prossimità e di molte aree ad uso condominiale, siano più auspicabili Cer composte da un numero limitato di edifici;

a Prima Porta, in considerazione del tessuto meno denso e la presenza di spazi privati, siano auspicabili Cer che prevedano la collaborazione sinergica di più utenti privati. Lo sviluppo della ricerca, auspicando inevitabili deroghe ai vincoli esistenti, in ragione degli ambiziosi obiettivi tracciati per il 2030 e il 2050, prevede che analisi, simulazioni e previsioni possano proseguire anche sugli altri due quartieri scelti e concorrere a definire proposte di configurazione di Cer in tessuti urbani edificati, attraverso uno strumento a supporto delle decisioni di amministratori e progettisti.⁴ ■

Note

* Dipartimento di Architettura, Università degli Studi Roma Tre, paola.marrone@uniroma3.it.

** Dipartimento di Architettura, Università degli Studi Roma Tre, ilaria.montella@uniroma3.it.

*** Dipartimento di Architettura, Università degli Studi Roma Tre, federico.fiume@uniroma3.it.

^ Dipartimento di Architettura, Università degli Studi Roma Tre, roberto.dautilia@uniroma3.it.

1 Il riferimento è alla Renewable Energy Directive 2018/2001/EU (RED II), al PNRR, all'obiettivo della Regione Lazio di "100 Comunità in 100 Comuni" entro il 2022, alle Comunità energetiche rinnovabili capitoline (Cerc).

2 Comunità rinnovabili – Legambiente https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/2021/11/Comunita-Rinnovabili-2022_Report.pdf.

3 <https://recon.smartenergycommunity.enea.it/>.

4 L'articolo riporta i risultati del progetto di ricerca in corso PRIN (Progetto di Rilevante Interesse Nazionale) 2017: "TECHSTART-key enabling TECHNOLOGIES and Smart environment in the Age of green economy. Convergent innovations in the open space/building system for climate mitigation".

Riferimenti

Bögel, P.M., Upham, P., Shahrokni, H., Kordas, O. (2021), "What is needed for citizen-centered urban energy transitions: Insights on attitudes towards decentralized energy storage", *Energy Policy*, vol.149.

Huang, P. and Castán, V. (2018), "Interdependence between Urban Processes and Energy Transitions: The Dimensions of Urban Energy Transitions (DUET) Framework", *Environ. Innov. Soc. Transitions*, vol. 28, p. 35–45.

Marrone, P., Montella, I. (2022), "An experimentation on the limits and potential of Renewable Energy Communities in the built city: buildings and proximity open spaces for energy decentralization", *Renewable and Sustainable Energy Transition*, vol. 2.

Sandholm, W. H. (2010), *Population Games and Evolutionary Dynamics*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts London, England.

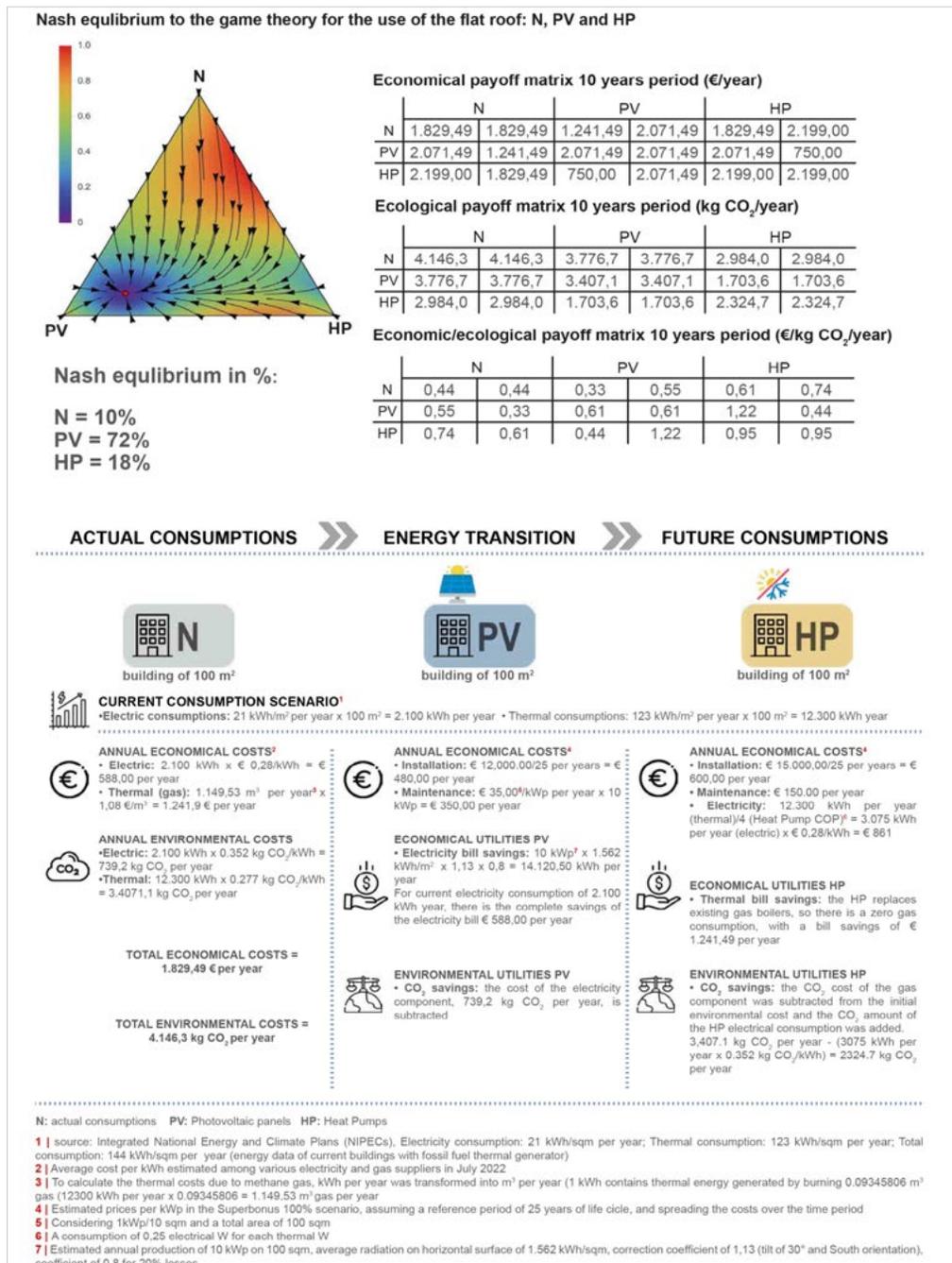


Fig. 2. Teoria dei giochi e matrice dei costi economici e ambientali.

Comunità energetiche come leva della transizione. Un'indagine nelle città dell'Emilia-Romagna

Martina Massari*

Abstract

La nascita di comunità energetiche e i loro processi di accompagnamento in Italia, anche a seguito di adeguamenti normativi, si stanno sviluppando con grande velocità, sostenuti in particolare da iniziative legate a progettazione europea. Il fenomeno è meritevole di studio da parte dell'urbanistica proprio perché riguarda i luoghi e sollecita l'esercizio di un pensiero spaziale critico. Nonostante l'accelerazione, tuttavia, la pianificazione di livello locale fatica ancora a comprendere il perimetro, le potenzialità e i limiti delle comunità energetiche. L'occasione della candidatura alla Mission "100 climate-neutral and smart cities by 2030" offre uno spunto di riflessione sulla direzione intrapresa da alcuni territori rispetto al consolidamento delle comunità energetiche in Regione Emilia-Romagna.

L'accelerazione del discorso sulle comunità energetiche urbane

L'energia, la sua produzione, consumo o sobrietà nello stesso, è tornata a essere centrale nel dibattito pubblico come bene primario, fondamentale e per questo meritevole – se non di gestione – di pianificazione pubblica. Complice la crescita repentina del prezzo del gas, nonché la prospettiva di una sua riduzione di utilizzo, anche il discorso sulle Comunità energetiche¹ (Ce) ha subito un'accelerazione. Le Ce sono sempre più diffusamente riconosciute anche dalla letteratura urbanistica (Walker and Dewine-Wright 2008; Tricarico 2018; Koltunov e Bisello 2021), come risorse strategiche per il raggiungimento locale degli obiettivi di decarbonizzazione del Green Deal, e come esempi di costruzione di consapevolezza situata in materia di energia (Moroni et al. 2017; Roberts et al. 2019; Boulanger et al. 2021). Anche la legislazione sulle Ce ha subito una rapida evoluzione sia a livello europeo, nazionale che locale. L'ultimo Decreto legislativo, n. 199/2021, disciplina le Configurazioni di autoconsumo (Ca) e le Comunità energetiche rinnovabili (Cer), aggiornando e chiarendo quanto descritto nella Legge n. 8/2020. Tra le novità più importanti, vi è la possibilità di incentivare gli impianti fino a 1 MW e di partecipare a Cer se collegati entro i confini della stessa cabina primaria (in grado di connettere circa 3-4 piccoli comuni o 2-3 quartieri di una città). Se il loro sviluppo descrive un quadro di successo nei casi implementati - aree

montane, comunità insulari e aree interne (van der Schoor e Scholtens, 2019; Lowitzsch et al. 2020) - è pur vero che le città presentano difficoltà nella sperimentazione delle Ce. Lo stesso vincolo dell'allaccio a una sola cabina primaria è una condizione che si può facilmente rispettare in ambito rurale o di piccoli centri, ma che può diventare discriminante per grandi centri urbani. Gli insediamenti urbani, soggetti al maggior numero di emissioni, presentano anche stratificazioni architettoniche che li rendono spesso impermeabili alle modificazioni richieste dalle risorse rinnovabili (Moroni et al. 2019; Caramizaru et al. 2020). Inoltre, la dimensione urbana dei quartieri spesso non è sufficiente a sviluppare dinamiche di prossimità attorno a temi di interesse, impedendo la spontanea aggregazione dei residenti e, di conseguenza, un impegno circa la possibilità di realizzare una Cer (Heldeweg e Saintier, 2020). Rimane oggettivo il fatto che le Cer e le Ca che agiscono collettivamente possono rappresentare forme di alleanze di scopo che, oltre a fornire benefici ambientali, economici e sociali a livello di comunità ai suoi membri, contribuiscono a produrre ricadute benefiche nelle città in cui emergono e operano.

È alle città che è dedicata la Missione EU "100 climate-neutral and smart cities by 2030". La missione finanzia azioni di varia natura (implementazione tecnologica, infrastrutturazione, efficientamento, coinvolgimento cittadinanza) per accelerare il processo di transizione verso la riduzione delle

emissioni di gas serra a zero al 2030 nelle città europee selezionate.

Il dossier di candidatura alla Missione può essere una buona base conoscitiva per comprendere l'orientamento delle città candidate nei confronti della stabilizzazione dei processi costitutivi delle Ce all'interno degli strumenti di pianificazione. Per questo di seguito si approfondiscono alcune delle candidature delle città dell'Emilia-Romagna, attraverso interviste ai promotori e approfondimento di report che permettono di identificare il quadro politico e le prospettive di pianificazione delle comunità energetiche previste, comprese le asimmetrie presenti.

Le Ce nella Missione 100 Città Climate-Neutral

Il 28 aprile 2022 la Commissione europea ha annunciato i nomi delle 100 città che parteciperanno alla Missione e, entro il 2030, dovranno ridurre le emissioni del 55% rispetto ai livelli del 1990. Il risultato del percorso della Missione porterà le città vincitrici a firmare un Contratto climatico, vincolante, che sancisce un impegno a mantenere gli obiettivi raggiunti e a lavorare per ottenere i benefici stabiliti. Tra i requisiti di eleggibilità delle città si chiede di chiarire l'ambizione, ovvero, l'intenzione della città di raggiungere obiettivi di neutralità su tutta la città o escludendo parti di essa. Si tratta di una spinta alla responsabilizzazione dei *policy-makers* nei confronti della riduzione delle emissioni che si può attuare soltanto con un chiaro orizzonte di impegno da parte dell'amministrazione, sancito attraverso l'incorporazione di obiettivi e target all'interno degli strumenti di pianificazione. Delle 36 candidate italiane a città pilota, 6 provengono dell'Emilia-Romagna (5 capoluoghi di provincia e un'unione dei comuni). Di queste Bologna e Parma sono state selezionate, insieme a altre sette città italiane. Il processo di candidatura ha spinto le città contendenti a fissare degli obiettivi politici sull'energia a breve termine, prevedendo azioni concrete di riduzione delle emissioni, in cui l'impulso a modelli virtuosi di Ca e l'incremento delle Cer sono alcune delle principali azioni. Dall'approfondimento di alcune delle proposte delle città e territori candidati (Bologna, Parma, Ferrara e l'Unione dei comuni della Romagna forlivese) le Cer appaiono come un tema chiave, ma declinato in maniere differenti.

Il comune di Bologna punta sulle comunità energetiche come modello di produzione cooperativa di energia per ridurre la povertà

e l'esclusione energetica. La candidatura alla *mission* mira a sostenere i progetti pilota di ricerca applicata che sono in corso di attuazione in collaborazione con l'Università di Bologna (Boulanger et al. 2021) e che stanno testando le condizioni per implementare Ce in quartieri socialmente e economicamente fragili, dove si trovano sia edifici residenziali che produttivi. L'azione di sostegno proposta per la Mission riguarda sia interventi e investimenti tecnologici (installazione diffusa di impianti di rinnovabili negli edifici comunali e nell'edilizia residenziale pubblica) sia percorsi di accompagnamento e sensibilizzazione (promozione dell'autoconsumo dell'energia prodotta e impulso allo sviluppo di Ce a partire dall'edilizia residenziale pubblica).

La candidatura di Parma ha seguito con maggiore dedizione il principio di fattibilità e rapidità di realizzazione degli interventi proposti. Per questo la proposta è stata declinata più nella forma di risoluzione propedeutica dei blocchi che intercorrono tra normativa e gestori energetici, focalizzandosi su interventi propedeutici alla nascita delle Cer, per preparare il terreno e facilitare il processo nel momento di una maggior chiarezza normativa nella loro realizzazione. La prospettiva del comune è di partire da alcune aree produttive di grandi dimensioni, iniziando dal dialogo con i gestori delle reti, per individuare problematiche nelle infrastrutture di distribuzione dell'energia, da risolvere per accelerare successivamente la realizzazione di Cer.

L'unione dei comuni della Romagna forlivese, la cui candidatura non è rientrata tra quelle ammesse a finanziamento, si concentra sulla dimensione di promozione di una cultura del risparmio energetico a livello territoriale, proponendo un coordinamento per i 14 comuni del territorio. Anche in questa visione la Ce è declinata con interventi che si concentrano maggiormente sulla preparazione e informazione degli attori potenzialmente interessati, lavorando in maniera centralizzata per comprendere le esigenze di tutti i comuni.

Ferrara, infine, altra città non selezionata tra le prime 100, propone un lavoro sull'impatto antropico, attraverso il consolidamento di strategie e azioni già in corso di sviluppo, in cui le Cer rimangono ancora parzialmente esplorate. Le proposte di Ferrara si sono mosse su un doppio binario, tra aumento della consapevolezza dei consumi e degli impatti ambientali e interventi di mitigazione delle emissioni inquinanti. In particolare,

le comunità energetiche sono intese ancora come dispositivi da sperimentare in aree particolarmente energivore (e.g. petrolchimico) ma, a causa delle incertezze normative, l'amministrazione non ritenuto di scommettere sulla loro immediata realizzazione, anche se sostenuta da una forte domanda da parte dei privati. I punti di contatto tra gli approcci sono diversi. Le città e i territori analizzati sono allineati sul ritenere la *mission* – come era stato per il patto dei sindaci – un incentivo più politico, procedurale e di rete, che economico alla transizione energetica/climatica. Trattandosi infatti di un piano volontario, operativo e tematico, è ritenuto maggiormente in grado di sancire un impegno a breve termine su alcune questioni di particolare urgenza, grazie in particolare allo strumento dei Contratti climatici. Inoltre, la messa in rete di diversi uffici delle città appartenenti alla Mission, è ritenuto il vero valore aggiunto per la risoluzione di blocchi di tipo burocratico, riguardanti la realizzazione o anche la mappatura delle possibilità di costituzione di Cer. L'aspetto del monitoraggio continuo, spesso assente nei piani urbanistici tradizionali, è ritenuto cruciale per sostenere un percorso di trasformazione energetica di un contesto urbano o territoriale. Rimane il dubbio sull'efficacia di un processo che non ha obblighi strutturali per l'amministrazione, in cui l'impegno alla sua realizzazione è legato sia a decisioni politiche che a crisi contingenti. L'urgenza ravvisata è infatti quella di consolidare in maniera permanente le infrastrutture amministrative di supporto già introdotte o da implementare nei diversi territori, come sportelli e uffici energia. La continuità dei percorsi è ritenuta l'elemento di partenza per poter ambire a consolidare un piano di costituzione di Cer comunali in cui le criticità e ambiguità legate agli aspetti di natura giuridica, amministrativa, finanziaria e fiscale siano affrontati in maniera permanente.

Alcuni appunti per una direzione futura

Lasciarsi alle spalle il regime di emergenza per promuovere una pianificazione strategica di lungo termine che non sia solo verticale sull'emergenza energetica, ma che la includa trasversalmente in ogni aspetto dello sviluppo futuro, è l'approccio che accomuna le ambizioni delle città e dei territori Emiliano-Romagnoli candidati alla missione. Nonostante la consapevolezza che il discorso sulle Ce sia riconosciuto come una chiave importante per intervenire sul

contesto urbano, l'incertezza normativa non facilita l'impegno nella loro promozione diffusa a livello municipale. Gli approcci proposti fanno emergere una tendenza a preparare il terreno per la loro implementazione, sia dal punto di vista della costruzione di alleanze e consapevolezza, sia per quanto riguarda la manutenzione delle reti di distribuzione. La logica che guida le città è quella di puntare sulle aree maggiormente pronte dal punto di vista infrastrutturale e culturale e/o con il più alto grado di fragilità energetica (Parma e Bologna, su edilizia residenziale pubblica e aree artigianali; Ferrara su poli di produzione). In generale si pone l'accento sul ruolo dei comuni (o dell'Unione) come parte fondante le Cer, non per la loro gestione in cui rischierebbero di essere dei freni alla realizzazione, ma come garanti per evitare speculazione e favorire la redistribuzione dei benefici.

A fronte della consapevolezza che i dilemmi della transizione energetica e le sue spazialità trascendono la contingenza dell'emergenza, gli enti appaiono pronti a un'articolazione multi-scalare della governance energetica, accogliendo un rinnovato protagonismo dello Stato e preparandosi a un investimento e coinvolgimento maggiore nei poteri locali.

Tuttavia, la sicurezza di proporre e sostenere le Ce deve passare attraverso la proposta di eventuali soluzioni, anche di tipo normativo, per il superamento di criticità di tipo progettuale e attuativo che possano impedire o ostacolare il perseguimento della missione delle città vincenti, che si auspica saranno estese a tutto il territorio italiano. ■

Note

* Università di Bologna, Dipartimento di Architettura

1 Con "comunità energetiche" si raggruppano le comunità energetiche rinnovabili e le esperienze di autoconsumo collettivo, in varie forme aggregative: cooperative, fondazioni, società, associazioni, imprese senza scopo di lucro, partenariati pubblico-privati e varie dimensioni, dal condominio, alla comunità territoriale.

Riferimenti

Boulanger, S. O. M., Massari, M., Longo, D., Turillazzi, B., & Nucci, C. A. (2021), Designing Collaborative Energy Communities: A European Overview. *Energies*, vol. 14(24), 8226.

Caramizaru, A., Uihlein, A. (2020), *Energy Communities: An Overview of Energy and Social Innovation*, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Heldeweg, M. A., Saintier, S. (2020), "Renewable energy communities as "socio-legal institutions": A normative frame for energy decentralization?", *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 119, 109518.

Lowitzsch, J., Hoicka, C.E., Van Tulder, F.J. (2020), "Renewable energy communities under the 2019 European clean energy package—Governance model for the energy clusters of the future?", *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 122, 109489.

Moroni, S., Alberti, V., Antonucci, V., Bisello, A. (2019), "Energy communities in the transition to a low-carbon future: A taxonomical approach and some policy dilemmas", *J. Environ. Manag.*, vol. 236, p. 45–53.

van der Schoor, T., Scholtens, B. (2019), "The power of friends and neighbors: A review of community energy research", *Curr. Opin. Environ. Sustain.*, vol. 39, p. 71–80.

Applicazione delle comunità energetiche ai piani d'azione per l'energia sostenibile

Elena Mazzola*, Alessandro Bove**

Abstract

Nel 2008 è stato lanciato in Europa il Patto dei Sindaci con la volontà di ridurre i gas serra e contrastare i cambiamenti climatici, attraverso approcci comuni di promozione dell'efficienza energetica e di un corretto utilizzo dell'energia all'interno dei territori comunali. La traduzione di questo impegno politico in misure e progetti pratici ha portato all'introduzione dei Piani d'azione per l'energia sostenibile (Paes), che, in generale, individuano i settori e le attività pubbliche e private che maggiormente producono emissioni inquinanti all'interno del territorio e definiscono le azioni per un obiettivo globale di riduzione delle emissioni climalteranti. L'iniziativa ha avuto come scopo la sensibilizzazione degli attori coinvolti sulle tematiche energetiche, tramite la promozione di progetti e la diffusione di comportamenti ed abitudini di consumo sostenibili, trovando però spesso una mancanza di successo causato da un'inadeguata informazione e diffusione dei risultati (Christoforidis et al., 2013).

Diversi contributi nazionali ed internazionali relativi all'applicazione dei Paes hanno evidenziato come l'utilizzo del fotovoltaico sia una delle azioni più ricorrenti, sia come standard per gli edifici che come approvvigionamento ai consumi elettrici del territorio (Crocchi et al., 2017). Infatti, assieme agli interventi di efficientamento energetico per l'illuminazione pubblica, il fotovoltaico rappresenta uno dei maggiori obiettivi (Pablo Romero et al., 2018), il quale richiede una diffusione territoriale valutata attraverso un coordinamento tra politiche statali e locali (Li and Yi, 2014). In questo contesto, a partire dal 2019 in Italia sono state introdotte le Comunità di energia rinnovabile (Cer), in recepimento delle Direttive europee, consentendo di attivare l'autoconsumo collettivo da fonti rinnovabili con la possibilità di associarsi per divenire autoconsumatori di energia rinnovabile che agiscono collettivamente (DL 162/2019). La costruzione delle Cer permettono, inoltre, di sperimentare un modello di patrimonializzazione energetica del territorio coinvolgendo gli abitanti nell'individuazione delle risorse e portandoli ad assumere un ruolo attivo nella definizione e gestione del processo di autosostenibilità del territorio (Bolognesi & Magnaghi, 2020). Le Cer, quindi, costituiscono un nuovo strumento di sostenibilità energetica, ambientale e sociale a disposizione dei privati e delle pubbliche amministrazioni per l'ottenimento degli obiettivi prefissati precedentemente con i Paes già sottoscritti.

Questo contributo analizza le azioni di mitigazione promosse dai comuni della provincia di Padova all'interno dei loro Paes e valuta come e in che quantità le Cer potrebbero essere d'aiuto negli obiettivi di promozione dell'efficienza energetica ed il corretto utilizzo dell'energia.

Introduzione

Il problema del cambiamento climatico a livello globale ha le sue radici nell'uso intensivo di energia che, a sua volta, viene utilizzata localmente per sostenere le varie attività. Inoltre, negli ultimi decenni, si è attivato un processo di deterritorializzazione con conseguente centralizzazione strategica dei servizi e desertificazione dei territori periferici. Tale sistema si è dimostrato fallimentare durante il periodo di pandemia ed ha amplificato indirettamente l'esigenza di una transizione alle fonti rinnovabili (Bolognesi and Magnaghi, 2020). Pertanto, le amministrazioni locali

sono attori potenzialmente importanti nelle politiche climatiche, a causa della loro influenza diretta ed indiretta sulle emissioni di gas serra e sugli strumenti d'azione che possiedono (Pablo Romero et al. 2018).

Uno dei loro strumenti volontari utilizzati in questo ambito è l'adesione al Patto dei sindaci ed il Piano d'azione per l'energia sostenibile (Paes) ne è il suo elemento chiave, in cui vengono definite le attività e le misure per il raggiungimento degli obiettivi, unitamente alle tempistiche e alle responsabilità. I Paes si basano su un approccio dal basso verso l'alto, coinvolgendo l'organismo pubblico

e attori privati; a tal proposito, la letteratura mostra che vi è però una scarsa relazione tra le azioni previste e le trasformazioni urbane o territoriali e le principali aree di intervento riguardano prevalentemente i settori pubblici, escludendo quindi il coinvolgimento della cittadinanza.

L'iter per la partecipazione prevede tre fasi: l'adesione, la presentazione del Piano con la realizzazione di un inventario sulle emissioni di gas serra ed il monitoraggio dei progressi attuati. I requisiti minimi per l'ammissibilità prevedono una riduzione delle emissioni di gas serra di almeno il 20% entro il 2020. Attualmente l'Italia è la nazione che maggiormente ha aderito a tale sistema con 4.608 Comuni su 7.913 totali e, secondo le serie storiche pubblicate dall'Ispra nel 2019, le emissioni nel nostro Paese, grazie anche agli interventi locali dei Comuni, sono diminuite del 17,4% tra il 1990 e il 2017 (Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale 2020).

Con l'obiettivo di abitare sostenibile, cioè massimizzare l'efficienza energetica, ridurre i propri fabbisogni e perseguire la condivisione delle risorse disponibili, riducendo il proprio impatto ecologico e aumentando la convivenza sociale, le comunità energetiche possono aiutare a tale scopo.

Introdotte con la Direttiva Ue 2018/2001, sono un "soggetto giuridico" fondato sulla "partecipazione aperta e volontaria", il cui fine prioritario non è la generazione di profitti finanziari, ma il raggiungimento di benefici ambientali, economici e sociali per i suoi membri o soci o al territorio in cui operano (Green Energy Community 2021).

In questo contributo viene analizzata la situazione dei Paes per la provincia di Padova, secondo gli obiettivi prefissati e quanto effettivamente hanno ottenuto dal 2008 al

2020 e viene calcolato un possibile dimensionamento complessivo di impianti fotovoltaici utilizzabili nelle comunità energetiche.

Metodologia

Secondo il sito di monitoraggio della Regione Veneto Arpav, nel Veneto c'è stata una diminuzione del 20% nelle emissioni di CO₂ dal 2007 al 2020, passando da 34.223 a 27.407 kt/anno. In particolare, per la provincia di Padova, la diminuzione è stata del 15%, passando da 5.851 a 4.971 kt/anno. Questa variazione è ovviamente diversificata sia all'interno della Regione che all'interno della Provincia, in base alle scelte effettuate dalle varie amministrazioni comunali.

La situazione attuale di adesione o deposito del piano è visibile nel grafico successivo. In particolare, risulta che solo il 6% dei Comuni di Padova e Provincia non ha aderito all'iniziativa, il 6% ha solo aderito, il 88% ha prodotto un Paes, di cui un 11% in collaborazione con altre amministrazioni e solo un Comune ha prodotto ed inviato il successivo rapporto di monitoraggio; a livello nazionale tali percentuali risultano completamente diverse con, rispettivamente, il 42% di non firmatari, il 29% in sola adesione, il 49% con un Paes o un rapporto di monitoraggio presentato (Patto dei sindaci per il clima e l'energia – Europa 2022).

Per questa analisi, sono stati considerati i soli dati caricati dai comuni per i Paes singoli, quindi quel 74% riportato, in quanto, nel caso di aggregazioni, di sola adesione o in assenza di dati riportati sul sito, non è stato possibile effettuare una valutazione.

Per quanto riguarda i dati di confronto, che consideriamo reali, è stato utilizzato il sistema Inemar (Inventario emissioni aria) di Arpav, cioè l'esito di un software che costruisce l'inventario regionale delle emissioni in

atmosfera, stimando le emissioni degli inquinanti a livello comunale in base alle attività svolte, come ad esempio il riscaldamento, il traffico o l'industria (Arpav 2021).

Dal confronto con i dati forniti nei Paes, che consideriamo come teorici, notiamo che avevano l'obiettivo complessivo di portare ad una diminuzione di 1.493.360,30 tonnellate di CO₂ dal 2005 al 2020, mentre l'esito di quanto monitorato nel 2017 da Arpav mostra un miglioramento di 711.090 tonnellate, quindi il 48% rispetto a quanto prefissato.

Questo risultato, seppur negativo, dimostra la necessità di un ulteriore miglioramento negli anni successivi al 2020, anche attraverso l'utilizzo delle comunità energetiche.

I dati raccolti dai vari Paes, mostravano differenti azioni di mitigazione, suddivise in produzione di elettricità da rinnovabili, municipalità, illuminazione pubblica, residenziale, terziario, trasporti, industria, produzione di calore/raffrescamento o altro. Tale suddivisione è stata mantenuta, considerando per il nostro studio la sola parte di produzione di elettricità da fonti rinnovabili. Per ogni comune è stato quindi effettuato il calcolo di dimensionamento degli impianti fotovoltaici necessari per soddisfare quanto prefissato nei Piani energetici elaborati nel 2007, attraverso la formula riportata di seguito.

$$kW_{totali} = \frac{(CO_2 \text{ PAES} - CO_2 \text{ ARPAV}) * \%e.e. * 1000 * f.c.}{\text{producibilità FVT Padova}}$$

dove:

- kW_{totali} è la potenza totale prevista;
- $CO_2 \text{ PAES}$ sono le tonnellate di CO₂ risparmiate dichiarate nei Paes dei vari Comuni;
- $CO_2 \text{ ARPAV}$ sono le tonnellate di CO₂ effettivamente risparmiate rilevate da Arpav;
- $\%e.e.$ è la percentuale prevista da ogni comune da utilizzare per la produzione di energia elettrica;
- $f.c.$ è il fattore di conversione da CO₂ a MWh, pari a 0,483t/MWh (Bertoldi P., Bornás Cayuela D., Monni S., Piers de Raveschoot R., 2010);

- $\text{producibilità FVT Padova}$ è la producibilità di un pannello fotovoltaico nella zona di Padova supposto posizionato verso sud e con una inclinazione di 15°, pari a 1132,21 kWh.

Durante il calcolo, è stato possibile notare come alcuni comuni abbiano già raggiunto gli obiettivi che si erano prefissati nel piano e per questo sono stati esclusi dalla formula, mentre altri hanno peggiorato le loro performance.

Il risultato finale del calcolo, in base alla selezione dei comuni effettuata, dimostra che sarà necessario inserire impianti per una

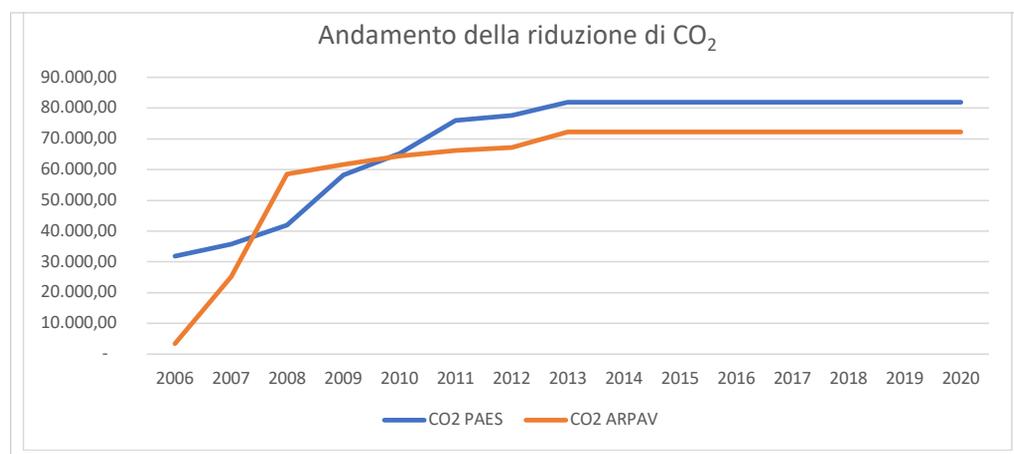


Fig. 1. Grafico sull'andamento della riduzione della CO₂; in blu quanto previsto nei Paes progressivamente inseriti dai comuni (le adesioni sono continuate dal 2008 al 2013) e i relativi dati raccolti da Arpav.

potenza complessiva di circa 81 MW, per poter raggiungere gli obiettivi prefissati nei vari Paes, cioè circa 370.000 mq di fotovoltaico. Si specificano però alcune limitazioni della metodologia: difficoltà nel reperimento dei dati, in quanto occasionalmente sono mancanti sul sito istituzionale del Patto dei Sindaci, come riportato anche da altre fonti (Santopietro e Scorza 2021) in letteratura, riportano che alcuni dati forniti dai Comuni sono risultati errati a causa di refusi negli ordini di grandezza con cui venivano inseriti i livelli di emissione (Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale 2020)

Conclusioni

In questo contributo sono stati analizzati i Paes del Comune di Padova e Provincia, riscontrando buoni risultati per alcuni a differenza di altri. Conseguentemente è stata calcolata la possibile dimensione di fotovoltaico per il soddisfacimento dell'azione di energia elettrica da fonte rinnovabile contenuta nei piani per quei comuni che ancora non hanno soddisfatto tale obiettivo. Le comunità energetiche sarebbero quindi un ottimo strumento utilizzabile, con l'obiettivo non solo di risparmiare economicamente, ma di portare a: una riterritorializzazione degli investimenti, delocalizzando forme di autogoverno per uno sviluppo sostenibile locale e proponendo una economia collaborativa (sharing economy); sperimentare ruoli innovativi in ambito sociale, etico e civico (Tricarico e Billi 2021), non seguendo le sole logiche di profitto, coinvolgendo la cittadinanza su diversa scala e ambito settoriale e rafforzando il concetto che "non c'è green economy senza green society" (Bonomi 2013); trasformare gli utenti finali in attori attivi nel meccanismo, che partecipano alle diverse fasi del processo produttivo e monitorano i

propri modelli di consumo/produzione; valorizzare il patrimonio locale e ridurre gli impatti ambientali; utilizzare un mix energetico locale, attraverso interventi multisettoriali integrati di dimensioni appropriate, calibrati sulla disponibilità locale di risorse (Bolognesi 2018); contrastare la povertà energetica, intesa come "l'eccessiva distrazione di risorse del proprio reddito per far fronte alle bollette energetiche e l'impossibilità di acquistare i servizi energetici essenziali" (Green Energy Community 2020), tema importante anche per il nostro Paese, come riportato dall'Osservatorio della Commissione Europea, visto che già nel 2018 il 14,6% delle famiglie ha difficoltà a pagare le proprie bollette di luce e gas (European Commission 2018); Superare il paradigma per le Fer della sola accettabilità sociale dell'intervento e la settorialità delle politiche. ■

Note

* Dipartimento di Ingegneria Civile Edile e Ambientale, Università degli Studi di Padova, eleana.mazzola@unipd.it.

** Dipartimento di Ingegneria Civile Edile e Ambientale, Università degli Studi di Padova, alessandro.bove@unipd.it.

Riferimenti

Arpav (2021), *Dati comunali emissioni Inemar Veneto* [https://www.arpa.veneto.it/dati-ambientali/open-data/atmosfera/dati-comunali-emissioni-inemar-veneto].

Bertoldi P., Bornás Cayuela D., Monni S., Piers de Raveschoot R. (2010), *Linee guida "come sviluppare un piano di azione per l'energia sostenibile - PAES"*, Covenant of Mayors.

Bolognesi M. (2018), "Per una politica energetica integrata con la valorizzazione del territorio: il caso della Valdera", in Saragosa C., Rossi M. (a cura di), *Territori della contemporaneità. Percorsi di*

ricerca multidisciplinari, Firenze University Press, Firenze, p. 54-63.

Bolognesi M., Magnaghi A. (2020), *Verso Le Comunità Energetiche*, *Scienze Del Territorio*, p. 142-50. doi:10.13128/sdt-12330

Bonomi A. (2013), *Il capitalismo in-finito. Indagine sui territori della crisi*, Einaudi, Torino.

Christoforidis G. C., Chatzivasvas K. C., Lazarou S., Parissis C. (2013), *Covenant of Mayors initiative—Public perception issues and barriers in Greece*, *Energy Policy*, vol. 60, p. 643-655.

Croci E., Lucchitta B., Janssens-Maenhout G., Martelli S., Molteni T. (2017), *Urban CO2 mitigation strategies under the Covenant of Mayors: An assessment of 124 European cities*, *Journal of Cleaner Production*, vol. 169, p. 161-177.

European Commission (2018), <https://www.energypoverity.eu/>.

Governo Italiano (2019), *Decreto Legge 30 dicembre 2019, n. 162* [https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2019/12/31/19G00171/sg].

Green Energy Community (2020), *Le comunità energetiche in Italia – Una guida per orientare i cittadini nel nuovo mercato dell'energia*.

Green Energy Community (2021), *La comunità energetica*, vademecum.

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (2020), *Stato di attuazione del Patto dei Sindaci in Italia, Rapporto 316/2020*.

Li H., Yi H. (2014), *Multilevel governance and deployment of solar PV panels in U.S. cities*. *Energy* vol. 69, p. 19-27.

Pablo-Romero M., Pozo-Barajas R., Sánchez-Braza A. (2018), *Analyzing the effects of the benchmark local initiatives of Covenant of Mayors signatories*, *Journal of Cleaner Production*, vol. 176, p.159-174.

Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia – Europa, (2022), <https://www.pattodeisindaci.eu/piani-e-azioni/piani-d-azione.html>, ultima consultazione 09/10/2022.

Santopietro L. e Scorza F. (2021), *The Italian Experience of the Covenant of Mayors: A Territorial Evaluation*, *Sustainability* 13, 1289. <https://doi.org/10.3390/su13031289>

Tricarico L. Billi A. (2021), *Come organizzare le comunità energetiche? Un' ipotesi di prospettiva metodologica osservando due casi studio italiani*.

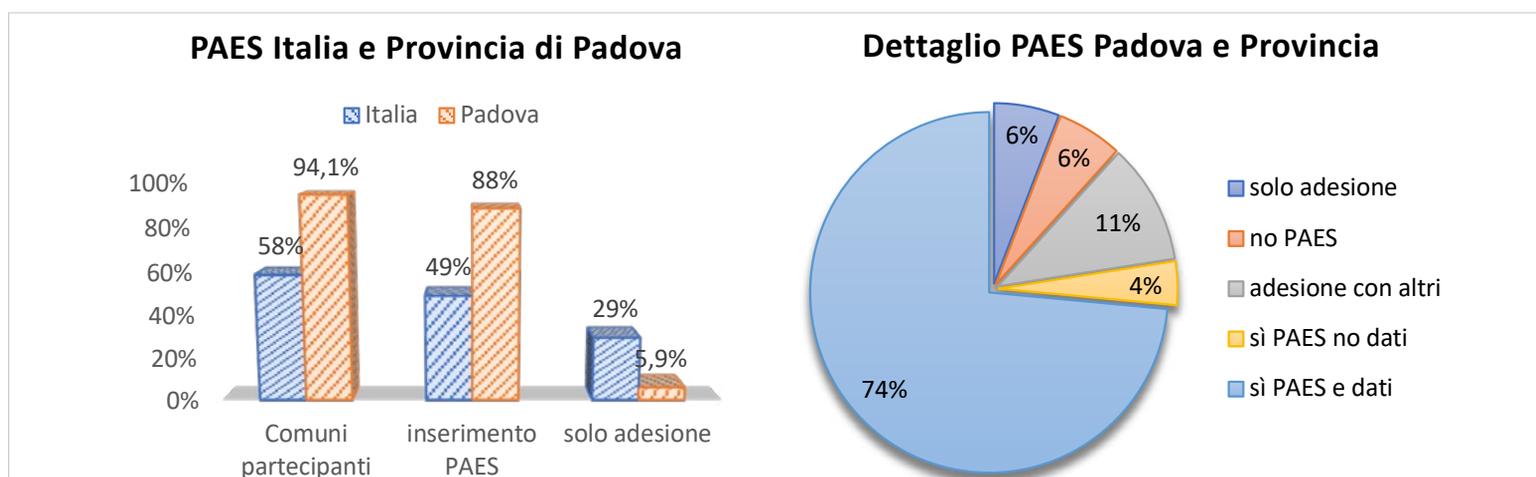


Fig. 2. Grafico di confronto sull'utilizzo dei Paes in Italia e nella provincia di Padova e relativo dettaglio; è possibile notare come per la provincia di Padova vi sia un maggior utilizzo dello strumento.

La riforma urbanistica e una nuova legge di principi per il governo del territorio

Visita il sito web del Congresso:
www.inucongressorur2022.com

DANA

di Gosia Turzeniecka, 2008



*Gosia Turzeniecka nasce a Opoczno (Polonia). Dopo aver conseguito la maturità artistica a Łódź, si stabilisce in Italia dove si diploma all'Accademia Albertina di Belle Arti di Torino, specializzandosi nella tecnica ad acquerello e china su carta. Fa parte del circuito artistico torinese rappresentato dalla galleria 41artecontemporanea. Partecipa alle più importanti fiere d'arte e a diverse gallerie in Europa, entrando in prestigiose collezioni private di arte contemporanea. La sua capacità nel cogliere e sintetizzare con immediatezza elementi della vita quotidiana e della natura la porta a partecipare ad eventi performativi e a collaborare con il mondo del teatro, danza e musica. Tiene workshop e laboratori di pittura incentrandosi sulla tecnica della pittura dal vivo. Partecipa a diverse residenze artistiche, tra cui Casa Casorati a Pavarolo. Per l'editore Einaudi illustra le copertine di testi letterari.
www.gosiaturzeniecka.com*

