

BDC

Università degli Studi di Napoli Federico II

22

numero 2 | anno 2022



BDC

Università degli Studi di Napoli Federico II

22

numero 2 | anno 2022

Renewable Energy Communities: Urban Research and Land Use Planning

Guest editors:

Roberto Gerundo

Alessandra Marra



BDC

Università degli Studi di Napoli Federico II

Via Toledo, 402
80 134 Napoli
tel. + 39 081 2538659
fax + 39 081 2538649
e-mail info.bdc@unina.it
www.bdc.unina.it

Direttore Responsabile: Luigi Fusco Girard
BDC - Bollettino del Centro Calza Bini Università degli Studi di Napoli Federico II
Registrazione: Cancelleria del Tribunale di Napoli, n. 5144, 06.09.2000
BDC è pubblicato da FedOAPress (Federico II Open Access Press) e realizzato con Open Journal System

Print ISSN 1121-2918, electronic ISSN 2284-4732

Editor in chief

Luigi Fusco Girard, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Italy

Co-editors in chief

Maria Cerreta, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Italy

Pasquale De Toro, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Italy

Associate editors

Francesca Nocca, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Italy

Giuliano Poli, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Italy

Editorial board

Antonio Acierno, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Italy

Luigi Biggiero, Department of Civil, Building and Environmental Engineering, University of Naples Federico II, Italy

Mario Coletta, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Italy

Teresa Colletta, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Italy

Grazia Concilio, Department of Architecture and Urban Studies, Politecnico di Milano, Italy

Ileana Corbi, Department of Civil, Building and Environmental Engineering, University of Naples Federico II, Italy

Angela D'Agostino, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Italy

Gianluigi de Martino, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Italy

Stefania De Medici, Department of Civil Engineering and Architecture, University of Catania, Italy

Gabriella Esposito De Vita, Institute for Research on Innovation and Services for Development, CNR, Naples, Italy

Antonella Falotico, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Italy

Francesco Forte, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Italy

Rosa Anna Genovese, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Italy

Eleonora Giovane di Girasole, Institute for Research on Innovation and Services for Development, CNR, Naples, Italy

Fabrizio Mangoni di Santo Stefano, Department of Architecture, University of Naples, Federico II, Italy

Lilia Pagano, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Italy

Luca Pagano, Department of Civil, Architectural and Environmental Engineering, University of Naples Federico II, Italy

Salvatore Sessa, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Italy

Carmelo Maria Torre, Department of Civil, Environmental, Land, Building Engineering and Chemistry, Politecnico di Bari, Italy

Editorial staff

Mariarosaria Angrisano, Martina Bosone, Francesca Buglione, Paola Galante, Antonia Gravagnuolo, Silvia Iodice, Chiara Mazzarella,

Ludovica La Rocca, Stefania Regalbuto

Interdepartmental Research Centre in Urban Planning

Alberto Calza Bini, University of Naples Federico II, Italy

Scientific committee

Massimo Clemente, Institute for Research on Innovation and Services for Development, CNR, Naples, Italy

Robert Costanza, Faculty of the Built Environment, Institute for Global Prosperity, UCL, London, United Kingdom

Rocco Curto, Department of Architecture and Design, Politecnico di Torino, Italy

Sasa Dobricic, University of Nova Gorica, Slovenia

Anna Domaradzka, University of Warsaw, Poland

Adriano Giannola, Department of Economics, Management and Institutions, University of Naples Federico II, Italy

Xavier Greffe, École d'économie de la Sorbonne, Paris, France

Christer Gustafsson, Department of Art History, Conservation, Uppsala University, Visby, Sweden

Karima Kourtit, Department of Spatial Economics, Free University Amsterdam, The Netherlands

Mario Losasso, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Italy

Enrico Marone, Research Centre for Appraisal and Land Economics (Ce.S.E.T.), Florence, Italy

Giuseppe Munda, European Commission, Joint Research Centre, Ispra, Varese, Italy

Peter Nijkamp, Department of Spatial Economics, Free University Amsterdam, The Netherlands

Christian Ost, ICHEC Brussels Management School, Belgium

Ana Pereira Roders, Department of Architectural Engineering and Technology, Delft University of Technology, The Netherlands

Joe Ravetz, School of Environment, Education and Development, University of Manchester, United Kingdom

Hilde Remoy, Department of Management in the Built Environment, Delft University of Technology, The Netherlands

Michelangelo Russo, Department of Architecture, University of Naples Federico II, Italy

David Throsby, Department of Economics, Macquarie University, Sydney, Australia

Marilena Vecco, Burgundy School of Business, Université Bourgogne Franche-Comté, Dijon, France

Joanna Williams, Faculty of the Built Environment, The Bartlett School of Planning, UCL, London, United Kingdom

Milan Zeleny, Fordham University, New York City, United States of America



Indice/Index

- 167 **Editoriale**
Editorial
Luigi Fusco Girard
- 173 **Introduzione. Prospettive di ricerca per la promozione delle Comunità Energetiche Rinnovabili nella pianificazione urbanistica**
Introduction. Research perspectives for the promotion of Renewable Energy Communities in land use planning
Roberto Gerundo, Alessandra Marra
- 181 **Politiche regionali e comunità dell'energia rinnovabile: verso percorsi di apprendimento reciproco?**
Regional policies and renewable energy communities: towards mutual learning paths?
Alessandro Bonifazi, Monica Bolognesi, Franco Sala
- 205 **Energia e pianificazione territoriale: una possibile sinergia**
Energy and territorial planning: a possible synergy
Elena Mazzola, Alessandro Bove
- 221 **Comunità energetiche e territorio, binomio indissolubile**
Energy communities and territory, indissoluble pairing
Antonio Leone, Maria N. Ripa, Michele Vomero, Fernando Verardi
- 241 **Toward the energy transition: a possible methodological approach included in the Climate Transition Strategy**
Verso la transizione energetica: un possibile approccio metodologico incluso nella Strategia di Transizione Climatica
Stefania Boglietti, Ilaria Fumagalli, Michela Tiboni
- 255 **Indicatori per la Città Circolare nella transizione ecologica ed energetica**
Indicators for the Circular City in the energy and ecological transition
Ginevra Balletto, Mara Ladu
- 271 **Territorial acupuncture: benefits and limits of energy community networks**
Agopuntura territoriale: benefici e limiti dei network di comunità energetiche
Federica Leone, Fausto Carmelo Nigrelli, Francesco Nocera, Vincenzo Costanzo
- 291 **I centri minori e le Comunità Energetiche Rinnovabili: tra istanze di tutela e di innovazione energetica**
Small towns and Renewable Energy Communities: between protection and energy innovation needs
Emanuela D'Andria



Renewable Energy Communities: Urban Research and Land Use Planning



Journal home page www.bdc.unina.it

Energia e pianificazione territoriale: una possibile sinergia

Energy and territorial planning: a possible synergy

Elena Mazzola^{a,*}, Alessandro Bove^a

AUTHORS & ARTICLE INFO

^a Department of Civil, Architectural and Environmental Engineering (DICEA), University of Padua, Italy

* Corresponding author
email: elena.mazzola@unipd.it

Guest editors
Roberto Gerundo, Alessandra Marra

ABSTRACT AND KEYWORDS

Energy and territorial planning: a possible synergy

In 2008, the Covenant of Mayors was launched in Europe with the aim of reducing greenhouse gases and opposing climate change, through common approaches to promoting energy efficiency and correct use of energy within municipal areas. The translation of this political commitment into practical measures and projects has led to the introduction of Sustainable Energy Action Plans, which identify the sectors and public and private activities that most produce polluting emissions within the territory and define the actions for a global goal of reducing climate-changing emissions. In this context, starting from 2019 the Renewable Energy Communities were introduced in Italy, in implementation of the European Directives, allowing the possibility of associating to become self-consumers of renewable energy act collectively. The objective of this contribution is to propose a methodology for territorial analysis on an inter-municipal scale for energy-related development plans through the analysis of the mitigation actions concerning the production of electricity from renewable sources promoted by the Municipalities of their SEAPs and the subsequent sizing of possible energy communities. To this end, the case study of the Province of Padua.

Keywords: Covenant of Mayors, SEAP, energy communities, energy and social sustainability, intermunicipal territorial plans

Energia e pianificazione territoriale: una possibile sinergia

Nel 2008 è stato lanciato in Europa il Patto dei Sindaci per ridurre i gas serra e contrastare i cambiamenti climatici, attraverso approcci comuni di promozione dell'efficienza energetica ed il corretto utilizzo dell'energia nei territori comunali. La traduzione di questo impegno ha portato all'introduzione dei Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile, che individuano i settori e le attività pubbliche e private che maggiormente producono emissioni inquinanti e definiscono le azioni per un obiettivo globale di riduzione delle emissioni climalteranti. In questo contesto, a partire dal 2019 in Italia sono state introdotte le Comunità di Energia Rinnovabile, in recepimento delle Direttive Europee, consentendo di associarsi per divenire autoconsumatori di energia rinnovabile che agiscono collettivamente. L'obiettivo di questo contributo è quello di proporre una metodologia per la valutazione territoriale a scala intercomunale per PATI (Piano di Assetto del Territorio Intercomunale) tematici attraverso l'analisi delle azioni di mitigazione riguardanti la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile promosse dai Comuni nei loro piani di azione ed il successivo dimensionamento di possibili comunità energetiche. A tal fine è stato utilizzato il caso studio della Provincia di Padova.

Parole chiave: Patto dei Sindaci, PAES, comunità energetiche, sostenibilità energetica e sociale, piani di assetto del territorio intercomunale

Copyright (c) 2022 BDC



This work is licensed under a
Creative Commons Attribution
4.0 International License.

1. Introduzione

Il problema del cambiamento climatico a livello globale ha le sue radici, tra le altre cause, anche nella crescente richiesta di energia per far fronte a questioni come lo sviluppo produttivo e la crescita demografica. Infatti, circa due terzi delle emissioni di gas a effetto serra a livello globale sono connessi all'uso di combustibili fossili a scopo energetico per il riscaldamento, la produzione di energia elettrica, il trasporto e l'industria (European Environment Agency, 2017). Se poi si confrontano questi dati con la tendenza riconosciuta degli ultimi anni di concentrazione della popolazione all'interno delle città, ritenuta a buon titolo motore dello sviluppo, ciò assume particolare interesse e importanza; infatti, secondo le previsioni delle Nazioni Unite (United Nations- Department of Economic and Social Affairs, 2018), nel 2050 la maggior parte delle persone vivrà in città o centri urbani, con un aumento probabile della popolazione dal 46,6% a 69,6% tra il 2000 e il 2050 (World Health Organization - Regional Office for Europe, 2016). Tale evidenza, però, sembra aver avuto, con la diffusione della pandemia da Covid-19, un'inversione di rotta con un ritorno a forme di abitare meno concentrate e una spinta forte verso la necessità di una transizione energetica e le fonti rinnovabili non solo nelle città, ma, più in generale, in tutti i centri diffusi sul territorio (Bolognesi & Magnaghi, 2020).

Pertanto, le amministrazioni locali sono attori potenzialmente importanti nelle politiche climatiche, in ragione della loro influenza diretta ed indiretta sulle emissioni di gas serra e sui mezzi d'azione che possiedono (Pablo-Romero et al., 2015).

Uno tra gli 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 ed alle responsabilità. I PAES si basano su un approccio dal basso verso l'alto, coinvolgendo l'organismo pubblico e gli 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 (Pablo-Romero et al., 2018; Santopietro & Scorza, 2021; Croci et al., 2017).

In generale, 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 difficoltà che hanno portato all'insuccesso a causa di un'inadeguata informazione e diffusione dei risultati. L'iter per la partecipazione alla base del piano 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 hanno previsto una riduzione delle emissioni di gas serra di almeno il 20% entro il 2020.

A livello europeo tale approccio ha avuto una diffusione eterogenea ed alcuni studi hanno dimostrato come un'adeguata iniziativa di comunicazione potrebbe invece facilitarne l'aumento dei firmatari e che sarebbe necessario investire risorse e tempo per informare la popolazione così da coinvolgerla ed avere maggiori possibilità di soddisfare gli impegni presi (Christoforidis et al., 2013). Le maggiori città europee hanno optato per concentrare i loro sforzi sulla produzione locale di energia elettrica agendo sull'illuminazione pubblica e l'inserimento di fonti rinnovabili (Pablo-Romero et al., 2018). 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'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (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).

Le maggiori critiche che sono state avanzate verso i PAES raccolti in Italia derivano dal fatto che:

1. in alcuni casi sono diventati uno strumento di pianificazione alternativo e compensativo in mancanza di piani urbanistici, principalmente orientati a facilitare l'attuazione di progetti o l'ottenimento di finanziamenti europei, invece di perseguire la governabilità di un processo territoriale di transizione verso uno scenario energetico più sostenibile (Zanon Bruno, 2010);
2. spesso vi è una scarsa relazione tra le azioni previste nei PAES e le effettive trasformazioni urbane o territoriali che ne sono conseguite; inoltre, da una ricerca condotta nella Regione Basilicata, è stato riscontrato come i PAES possano essere considerati come strumenti alternativi alla pianificazione, compensando la mancanza di piani urbanistici adeguati. Questo sistema porta all'utilizzo dei PAES al solo scopo di facilitazione all'attuazione di progetti o l'ottenimento di finanziamenti, piuttosto che di aiutare nella governabilità territoriale attraverso una transizione verso scenari più energetici e sostenibili (Santopietro & Scorza, 2021);
3. si riscontra una significativa correlazione tra la complessità organizzativa dei Comuni e la loro capacità di rispondere agli adempimenti interni al Patto, riscontrando quindi come ostacolo la carenza di adeguato personale tecnico interno all'amministrazione comunale; a tal proposito giocherebbe un ruolo fondamentale una coordinazione territoriale sul tema;
4. si nota un ridotto grado di coinvolgimento e partecipazione da parte dei cittadini;
5. si osserva una frammentazione dei dati e delle competenze rilevanti per le iniziative in materia di cambiamenti climatici e la conseguente difficoltà nel garantire coerenza tra differenti misure adottate da differenti promotori (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, 2020);
6. a fronte di un alto numero di firmatari, pochi sono i Comuni attivi che hanno effettuato almeno un monitoraggio successivo alla partecipazione o hanno assunto impegni in materia di adattamento dei cambiamenti climatici (Regione del Veneto, 2022).

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 (Crocì 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 & Yi, 2014).

L'evoluzione di questo strumento è l'attuale Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) con il quale vengono fissati gli ulteriori obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂ di almeno il 40% entro il 2030 e di raggiungere la neutralità carbonica entro il 2050, di aumentare la resilienza in preparazione degli impatti negativi del cambiamento climatico e di affrontare la povertà energetica per garantire una giusta transizione (Patto dei Sindaci - Europa, 2023).

Con l'obiettivo 'abitare sostenibile', ottenibile attraverso la massimizzazione dell'efficienza energetica, la riduzione dei propri fabbisogni ed il perseguimento della condivisione delle risorse disponibili, la riduzione del proprio impatto ecologico e l'aumento della convivenza sociale, le Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) 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; esse vengono infatti definite come «una coalizione di utenti che, tramite la volontaria adesione ad un contratto, collaborano con l'obiettivo di produrre, consumare e gestire l'energia attraverso uno o più impianti energetici locali» (ENEA, 2021). Il successo di queste iniziative però dipende da alcune condizioni locali in termini di competenze, risorse e capacità, come:

1. il coinvolgimento nel processo di figure locali rilevanti, così da mantenere i meccanismi di cooperazione (Bailey, 2012) e rendere più visibile l'impatto sociale dell'iniziativa;
2. l'adozione di una strategia aperta alla cittadinanza;
3. la capacità di progettare secondo una dimensione adeguata in termini di investimento, condividendo gli interessi tra una molteplicità di individui e prevedere un'equa distribuzione dei vantaggi generati;
4. l'utilizzo di una forte strategia di comunicazione e misurazione dell'impatto socio-ambientale;
5. la volontà di sviluppare il progetto analizzando e valutando il contesto locale (Tricarico & Billi, 2021).

Le comunità energetiche sperimentano nuovi ruoli in ambito sociale, etico e civico, strutturandosi attraverso governance nate dai portatori di interesse che condividono un insieme di principi, regole e procedure per la gestione ed il governo della comunità. La costruzione delle CER permette, 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 comunità energetiche saranno quindi un ottimo strumento utilizzabile, con l'obiettivo non solo di risparmiare economicamente, ma anche di portare a:

- una riterritorializzazione degli investimenti, delocalizzando forme di autogoverno per uno sviluppo sostenibile locale e proponendo una economia collaborativa (sharing economy), cioè un modello basato sulla condivisione di beni e servizi, strategia alla base dell'economia circolare;
- sperimentare ruoli innovativi in ambito sociale, etico e civico, strutturandosi attraverso governance locali a responsabilità diretta (Tricarico & Billi, 2021) e non seguono le sole logiche di profitto, richiedendo obbligatoriamente il coinvolgimento della cittadinanza su diversa scala e ambito settoriale, favorendo una coscienza del luogo (Magnaghi, 2010) 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);
- decentrare la fornitura dell'energia attraverso sistemi distrettuali, aziende di produzione energetica locale e società di servizi energetici (ESCo) con il fine ultimo di ottenere un sistema energetico efficiente e conveniente (Kona et al., 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» (Barroco et al., 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, n.d.);
- diminuire le quantità di energia dispersa in rete, attualmente pari, a livello nazionale, al 5,8% dell'energia totale immessa (Gestore Servizi Energetici, 2022);
- superare il paradigma per le FER della sola accettabilità sociale dell'intervento e la settorialità delle politiche, proponendo quindi non solo il vantaggio economico come convenienza e proponendo incentivi aperti a diverse destinazioni d'uso o utilizzi;
- dare una possibilità di riutilizzo di quanto già insediato per l'ulteriore valore aggiunto di produrre energia, senza ulteriore incremento di consumo di suolo.

Le CER, dunque, 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. Presentando, quindi, le CER delle caratteristiche intrinseche che potrebbero essere risolutive di alcune problematiche esposte riguardanti i PAES, come la necessità di partecipazione e coinvolgimento della cittadinanza, di relazione con il territorio locale, di pianificazione energetica e di volontà di efficientamento, in questo contributo viene proposta una metodologia di analisi della situazione dei PAES, secondo gli obiettivi prefissati ed ottenuto effettivamente dal 2008 al 2020. Viene successivamente calcolato un possibile dimensionamento complessivo di impianti fotovoltaici utilizzabili per le comunità energetiche rinnovabili ed effettuata un'analisi territoriale a scala intercomunale per la valutazione di possibili piani di assetto del territorio (PAT) tematici. A tal fine viene utilizzato il caso studio della provincia di Padova, di cui si analizzano i dati a disposizione e si prevede una possibile pianificazione.

2. Proposta metodologica

Considerato che per la promozione dell'uso delle fonti rinnovabili e quindi anche delle CER è necessaria l'individuazione di "aree idonee" così come specificato all'art. 2 nel decreto legislativo 1999 dell'8 novembre 2021 di attuazione della direttiva UE 2018/2001 del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, cioè quelle aree «con elevato potenziale atto a ospitare l'installazione di impianti di produzione elettrica da fonte rinnovabile, anche all'eventuale ricorrere di determinate condizioni tecnico-localizzative» (Governo Italiano, 2019), il metodo proposto ha come obiettivo l'individuazione di possibili aggregazioni territoriali sul tema energetico, a partire dalle analisi già effettuate dai vari Comuni e depositate tramite i PAES. Quindi tali aree idonee vengono qui valutate in base alle effettive esigenze di energia elettrica a scala sovracomunale e ponendo una particolare attenzione al miglioramento dell'impatto ambientale.

La metodologia utilizzata è divisibile in tre fasi differenti:

1. in prima battuta, è necessario raccogliere ed analizzare tutti i PAES attraverso i loro obiettivi generali (riduzione in percentuale di tonnellate di CO₂ immesse in atmosfera) e le azioni previste per il miglioramento. In questo modo è possibile ottenere una valutazione in termini di adesioni o meno al Patto e di elaborazione effettiva del piano. Tali dati però sono stati confezionati intorno al 2008 e sono

solo delle previsioni, per cui necessitano di un confronto con quanto effettivamente realizzato. Per questo motivo è necessario raccogliere anche i dati messi a disposizione da siti di monitoraggio della qualità dell'aria per una valutazione reale della situazione in termini di emissioni di CO₂, suddivisa per Comune.

2. Dall'elaborazione e confronto tra questi due dati derivanti dai PAES e dal monitoraggio, è possibile effettuare un raffronto e capire quali sono le situazioni che hanno rispettato quanto inserito all'interno dei piani d'azione e quali, invece, hanno necessità di ulteriori opere di efficientamento energetico. Visto che i dati raccolti dai vari PAES contengono 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 viene mantenuta, considerando la sola parte di produzione di elettricità da fonti rinnovabili. Per ogni Comune viene quindi effettuato il calcolo di dimensionamento degli impianti fotovoltaici necessari per soddisfare quanto prefissato nei Piani energetici elaborati, attraverso la formula riportata di seguito.

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

dove:

- kW_{totali} , è la potenza totale prevista
 - CO_2 PAES, sono le tonnellate di CO₂ risparmiate dichiarate nei PAES dei vari Comuni
 - CO_2 reali, sono le tonnellate di CO₂ effettivamente risparmiate rilevate
 - %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 et al., 2010)
 - producibilità FVT , è la producibilità di un pannello fotovoltaico nella zona in esame.
3. Infine, viene proposto di individuare possibili aggregazioni territoriali che provengano dal basso, effettuando tre principali sottofasi, che consistono nella costruzione di altrettante mappe:
 - mappa del possibile dimensionamento della CER per ogni Comune, secondo quanto risultato con la formula precedentemente esposta;
 - mappa della suddivisione urbanistica a livello provinciale o regionale;
 - mappa delle possibili aggregazioni, elaborata a partire dalla sovrapposizione delle due precedenti e significativa per la valutazione di possibili unioni intercomunali a favore di CER aggregate per una migliore economia di scala riguardo i costi di fornitura, manutenzione e gestione nel tempo.
- 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 affermato anche da altre fonti (Santopietro & Scorza, 2021);
 - come già riportato anche in letteratura, alcuni dati forniti dai Comuni risultano 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);

- queste considerazioni andranno valutate anche alla luce degli imminenti decreti attuativi, che potrebbero variare le possibilità di aggregazione secondo regole prestabilite, e dei futuri PAESC depositati da parte dei Comuni;
- la sola valutazione del fotovoltaico come fonte rinnovabile, a discapito delle altre possibili ed utilizzabili. Tale scelta nasce dal fatto che attualmente questa risulta la soluzione più semplice ed applicabile ad un'area molto estesa; infatti, a parità di vincoli paesaggistici, non sempre il territorio permette l'installazione di impianti eolici, geotermici o idroelettrici. Si riconosce comunque che l'energia prodotta da solare fotovoltaico non è programmabile a causa della sua stagionalità e può essere utilizzata in continuità di fornitura solo se affiancata da adeguate forme di accumulo ed altre fonti con carattere programmabile e che non risentono delle condizioni climatiche e temporali. Resta eventualmente la possibilità di modificare la formula di calcolo precedente o valutare alcune variazioni specifiche al metodo per ottenere risultati anche con un mix energetico di Fonti di Energia Rinnovabili (FER).

3. Il caso studio

Secondo il sito di monitoraggio della Regione Veneto ARPAV, in questa Regione è avvenuta una diminuzione del 20% nelle emissioni di CO₂ nel periodo tra il 2007 ed il 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 al sistema insediativo ed alle scelte effettuate dalle varie amministrazioni comunali.

La situazione attuale di adesione o deposito del Piano è visibile nel grafico di Figura 1. In particolare, risulta che solo il 6% dei Comuni di Padova e Provincia non ha aderito all'iniziativa, il 6% ha solo aderito, l'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 (Figura 2) 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, n.d.). Riguardo all'utilizzo, invece, dell'attuale PAESC, meno del 5% dei Comuni risultano aver aggiornato i loro obiettivi ed un ulteriore 10%, nella fase di redazione del PAES, dichiaravano la volontà di un aggiuntivo miglioramento nel 2030 con possibile raggiungimento della neutralità nel 2050. Essendo questi dati molto limitati rispetto all'intero territorio, si preferisce non utilizzarli ed eventualmente valutarli in future ricerche.

Per le successive analisi, sono stati considerati i soli dati caricati dai Comuni per i PAES singoli, quindi quel 74% riportato in Figura 1, 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 presente (ARPAV, n.d.).

Dalla compilazione di questi ultimi, con i dati forniti nei PAES, che consideriamo come teorici, notiamo che era stato prefissato un obiettivo complessivo di 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, ai nostri fini dimostra la necessità di un ulteriore miglioramento negli anni successivi al 2020, anche attraverso l'utilizzo delle comunità energetiche ed il successivo strumento PAESC.

Figura 1. Percentuali di utilizzo del PAES a Padova e Provincia

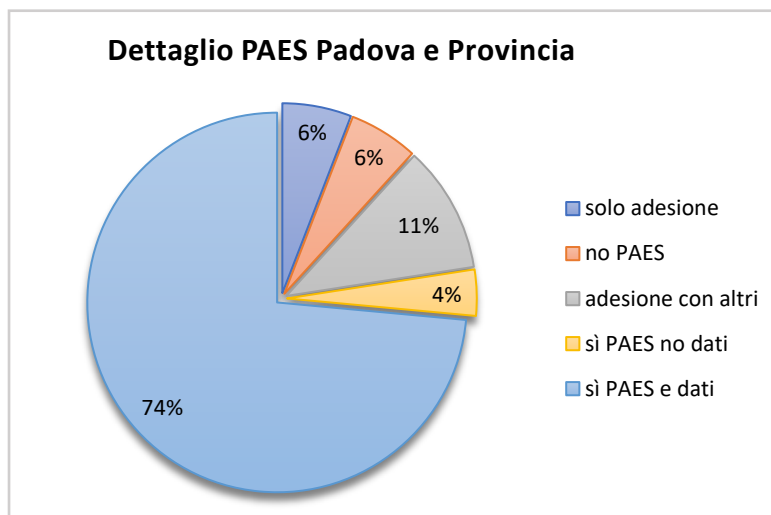
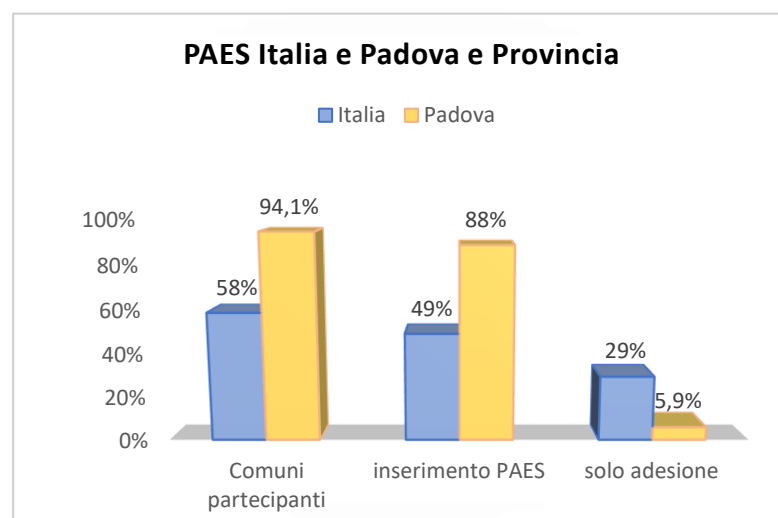


Figura 2. Utilizzo dei PAES in Italia ed in Provincia di Padova



Come precedentemente illustrato nella proposta metodologica, viene quindi presa in considerazione la sola azione interna al PAES riguardante la produzione di energia elettrica proveniente da rinnovabili. Per ogni Comune è stato quindi effettuato il calcolo di dimensionamento degli impianti fotovoltaici necessari per soddisfare quanto prefissato nei Piani, inserendo, per il caso studio, una producibilità media per l'intera Provincia di un pannello fotovoltaico posizionato verso sud e con una inclinazione di 15°, pari a 1132,21 kWh.

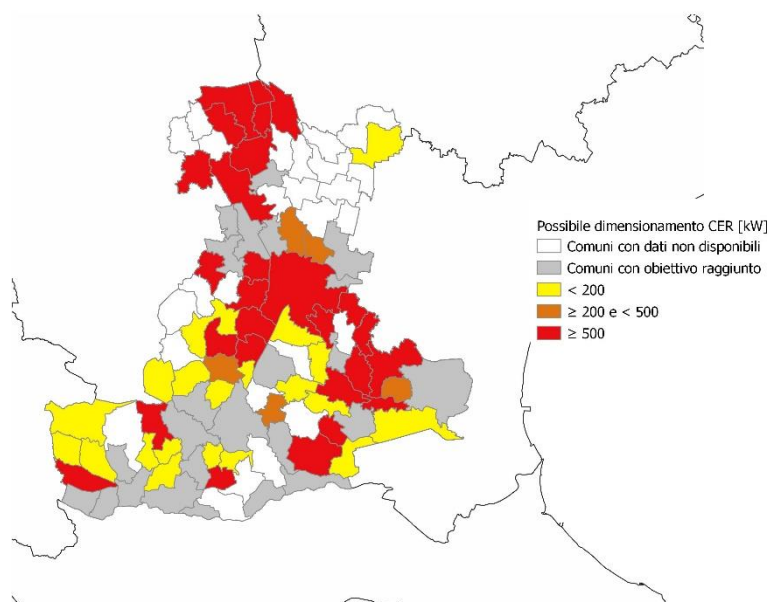
Da questo calcolo, è stato possibile notare come alcuni Comuni abbiano già raggiunto gli obiettivi che si erano prefissati nel Piano e per questo sono stati esclusi

dalla formula, mentre altri hanno peggiorato le loro *performance*.

Il risultato finale, in base alla selezione dei Comuni effettuata, dimostra che sarà necessario inserire impianti per una potenza complessiva di circa 81 MW ed è graficamente visibile attraverso la mappa in Figura 3 successivamente riportata il possibile dimensionamento della CER. Sono stati scelti tre *range* di valutazione in base alle dimensioni possibili delle comunità energetiche: minori di 200 kW (il primo dimensionamento proposto dalla normativa), tra 200 kW e 500 kW e superiore ai 500 kW. In quest'ultimo caso, ovviamente, sarà difficile aggregarsi con Comuni vicini, se non con quelli che hanno necessità molto basse. In grigio sono stati riportati i Comuni che hanno già raggiunto i loro obiettivi preposti nei piani per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile ed in bianco quelli per i quali non sono disponibili i dati tramite il portale dedicato.

In generale, per poter raggiungere gli obiettivi prefissati nei vari PAES, saranno necessari circa 370.000 mq di fotovoltaico disposti sull'intera Provincia.

Figura 3. Mappa delle possibili dimensioni delle CER



Riguardo alla specifica soluzione di utilizzare il fotovoltaico, per la Provincia di Padova, ma, più in generale, per la Regione Veneto, tale scelta risulta la più praticabile per il territorio. Infatti, si evidenzia che, a causa di alcune difficoltà tecniche e normative, l'eolico in Veneto è presente solo con quindici impianti con una potenza installata totale di 13,4 MW, mentre la geotermia è presente solo nella zona euganea e nel veronese sotto forma di acque termali con temperature che possono arrivare a circa 85°C e quindi insufficienti per la conversione da energia termica ad elettrica con le tecnologie tradizionali.

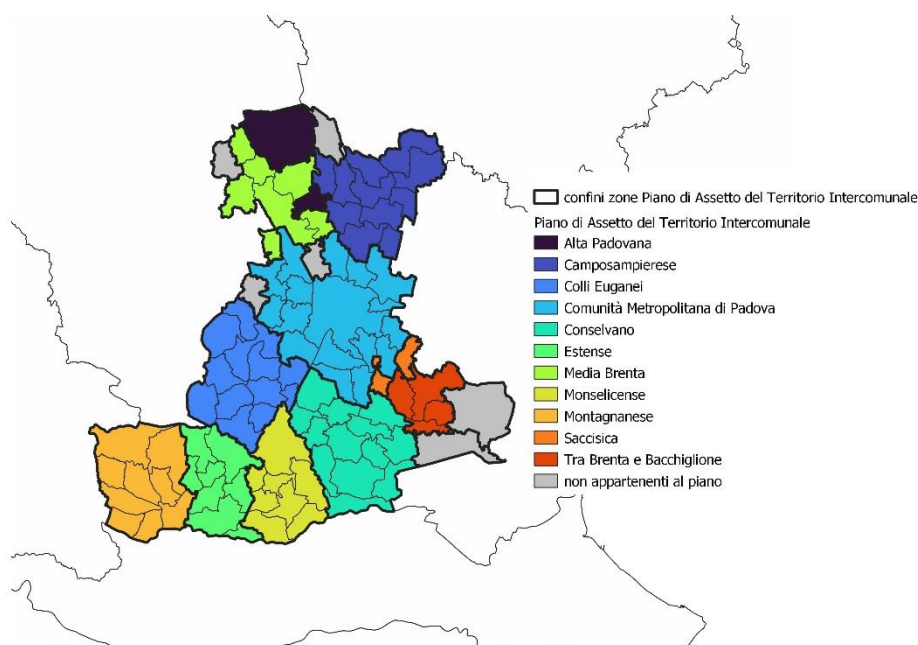
Nell'ultimo anno e con la volontà di incentivare l'utilizzo del fotovoltaico e delle CER, la Regione Veneto ha dato avvio ad una prima fase informativa e di promozione di questo strumento su tutto il territorio, attraverso operazioni di sensibilizzazione che hanno coinvolto direttamente le Province e i Comuni, anche con il supporto degli ordini professionali, nella speranza che si diffondano più rapidamente queste configurazioni innovative. Sono stati organizzati specifici incontri e predisposto un questionario in cui vengono raccolte le testimonianze di

amministrazioni pubbliche, imprese, professionisti e cittadini sulla conoscenza delle CER e ricavate idee, spunti o osservazioni (Regione del Veneto, 2023).

Per poter ottenere la mappa finale delle possibili aggregazioni comunali è necessario valutare la situazione delle politiche territoriali coordinate interne all'area in esame. A tal proposito, la Legge Regionale del Veneto n. 11/2004 ha promosso la possibilità di collaborazioni tra Comuni per azioni coordinate verso la difesa delle risorse, la tutela e la salvaguardia dell'identità dei luoghi, la qualità nei servizi offerti e la garanzia di una buona accessibilità. Con il piano provinciale (P.T.C.P.) la Provincia di Padova ha assunto il ruolo di interlocutore tra i vari Comuni per il coordinamento delle attività di rilevante interesse e sono stati definiti nove ambiti territoriali omogenei, tradotti nella redazione di un Piano di Assetto del Territorio Intercomunale, sulla base di previsioni decennali e con la volontà di coordinare considerando le caratteristiche intrinseche di ogni zona. Il Piano è il risultato dell'analisi del sistema insediativo che in questa zona è a bassa intensità, nato tra poli di piccole e medie dimensioni storicamente consolidati, chiamato "città diffusa" (Indovina, 2009), "megalopoli padana" (Turri, 2000) "città infinita" (Bonomi & Abruzzese, 2004) frutto di un modo di produrre pervasivo fondato su una specifica struttura sociale, imperniato sulla famiglia e sul luogo. Si è trattato del risultato di un processo di dispersione insediativa che, partendo proprio dalla struttura policentrica storicamente consolidata e caratterizzata da una stretta integrazione funzionale tra centri di dimensione media e piccola, ha fatto seguire una dispersione di funzioni residenziali, a bassa densità, ed una distribuzione omogenea sul territorio di attività produttive, di aree commerciali e di servizio, localizzate in maniera indifferenziata.

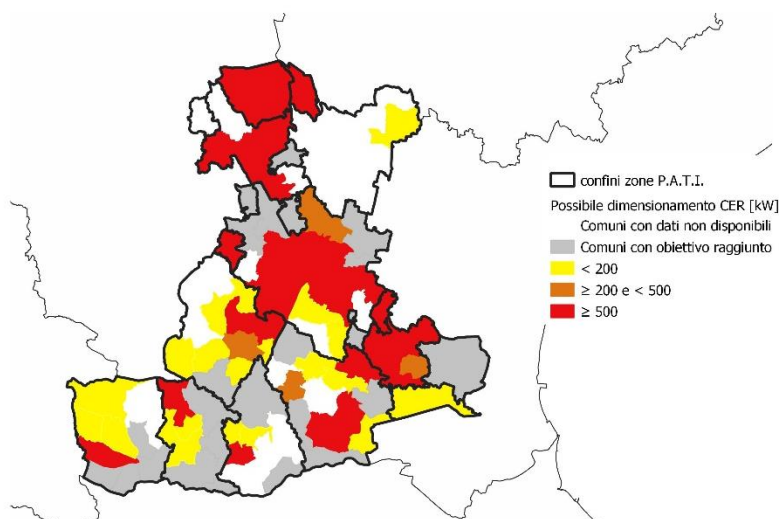
La suddivisione nei nove ambiti territoriali omogenei è rappresentata nella mappa successiva (Figura 4).

Figura 4. Mappa della suddivisione urbanistica secondo i PATI individuati nel PTCP in riferimento alle caratteristiche del territorio



Dalla fusione delle due mappe precedenti è stato possibile elaborare una mappa delle possibili aggregazioni, significativa per la valutazione di unioni intercomunali a favore delle CER aggregate per una migliore economia di scala riguardo i costi di fornitura, manutenzione e gestione nel tempo (Figura 5).

Figura 5. Mappa delle possibili aggregazioni intercomunali per le CER



Risulta evidente come in alcune zone appartengano solo uno o due Comuni con un dimensionamento maggiore di 500 kW e siano quindi aggregabili tra loro, tenendo in considerazione il limite normativo di 1 MW per impianto. Altre, invece, necessiteranno di più comunità anche all'interno dello stesso ambito. Tale valutazione permette delle aggregazioni dal basso, attraverso piani di assetto intercomunali per il tema dell'energia.

A livello urbanistico, questa mappa di unione rispecchia il sistema insediativo del Veneto centrale con la sua struttura urbana policentrica e l'esasperata dispersione insediativa. La sua forma insediativa mostra un'estrema mescolanza tra spazi urbanizzati (residenziali e produttivi) e aree agricole, in un *continuum* urbano rurale fatto di differenti livelli di densità insediativa, che è massima nelle città e diminuisce man mano che ci si allontana dai centri principali. In questo modo, è possibile osservare figure territoriali che si sviluppano attorno a dei centri di riferimento. In particolare, Padova e la sua cintura emergono con forza, così come è possibile leggere la conformazione di diffusione insediativa e produttiva dell'alta padovana e la nascita delle polarità di riferimento nella parte meridionale della provincia dove i centri di Monselice, Conselve, Este e Montagnana assumono il ruolo di riferimento per territori a forte vocazione ambientale ed agricola.

4. 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 e valutate le possibili aggregazioni intercomunali per una migliore economia di scala nello sviluppo delle CER.

In una generale complessità ed in una assenza/limitatezza di riferimenti nello spazio urbanizzato, il tema della gestione dell'energia e della produzione di energie rinnovabili può diventare un ulteriore legante all'interno del processo di trasformazione dei luoghi, in quanto strumento sensibile alle differenze ed agli aspetti fondanti il territorio ed alla sua struttura insediativa, che rende possibile trasformare i vuoti lasciati dalla dismissione in parte integrante delle dinamiche insediative, assumendo un ruolo centrale nelle politiche di area vasta come la pianificazione intercomunale. Vuoti urbani, aree produttive diffuse e spazi agricoli diventano perciò opportunità per una nuova crescita, legata a nuove economie della sostenibilità energetica attraverso l'integrazione degli assetti territoriali dentro e fuori la città. In questo il tematismo energetico diventa strumento efficace per affrontare il tema della rigenerazione attraverso un approccio complessivo al progetto, utile a connotare il rapporto tra produzione e territorio, a dare identità ad un luogo non solo attraverso i suoi spazi, costruiti e non, ma anche attraverso, il sistema delle relazioni multiscalari, interscalari e transcalari. La dimensione intercomunale è sufficientemente ampia per accogliere tutte queste istanze: se da un lato si tratta di trovare nuovi usi e significati a queste aree in chiave sostenibile e compatibile, tema che se viene affrontato ad una scala ampia può avere una maggiore possibilità di successo, dall'altro si delinea un problema legato proprio all'estensione dell'intervento in cui l'energia, espressione intangibile dei segni fisici e sociali di un territorio, diventa il legante, lo strumento propulsivo per il luogo e per il suo rilancio. Si osserva come la pianificazione intercomunale rappresenti un'opportunità, in quanto può intervenire a scala di progetti, ovvero associare la dimensione territoriale, economica, sociale ed ambientale all'interno di un intervento facilmente monitorabile nei suoi risultati ed alla base di un processo di supporto alla coesione territoriale. Infatti, partire da uno specifico tema come quello energetico può consentire di generare incrementi di efficienza e di produttività per i settori produttivi e di benessere per le popolazioni (basti pensare a temi come il costo dell'energia e/o quello della povertà energetica), ma, allo stesso tempo, può imporre l'idea di territorio come capitale sociale incorporato nei luoghi sotto forma di senso di appartenenza e, con il passare del tempo, di tradizioni consolidate, come capitale relazionale ovvero capacità di cooperazione e di costruzione di reti in ambiti territoriali pertinenti e su sfide/temi complessi. Ecco, quindi, che si può immaginare, entro questo nuovo quadro, che i confini amministrativi siano destinati a depotenziarsi, mentre i confini funzionali tendono a riprodursi e a moltiplicarsi in forme e scale differenziate, anche in relazione a tematiche differenti.

In particolare, la Regione Veneto all'interno della Legge Regionale 11/2004 ha introdotto lo strumento del PATI (Piano di Assetto del Territorio Intercomunale) tematico. La disciplina urbanistica del PATI tematico relativa all'uso del territorio intercomunale riguarda tutti gli aspetti strategici concernenti le operazioni di corretta gestione del territorio e di salvaguardia e protezione dell'ambiente, esclusivamente in riferimento agli specifici temi di riferimento. Le norme di attuazione del PATI esplicheranno le modalità per la messa in atto di operazioni necessarie al perseguimento delle finalità comuni espresse a livello culturale, sociale e, perché no, di strategia economica emergenti, così come espresse nelle fasi conoscitive e propositive dello strumento urbanistico. Il PATI potrebbe diventare quindi una sorta di piattaforma collaborativa in grado di mettere al lavoro i Comuni, insieme a soggetti istituzionali a vari livelli, autonomie funzionali, terzo settore, associazionismo e a portatori di interessi diversi, integrandosi ancor più con pratiche informali utili alla promozione di progettualità.

Questo diventa necessario poi se si considera che, da quanto descritto nella ricerca,

è necessaria una integrazione non solo formale tra PAES e pianificazione urbanistica. Ad oggi, infatti, solo alcuni aspetti ‘formali’ vengono recepiti (ad esempio in termini di obiettivi generali della pianificazione), mentre sembrano mancare i riferimenti conformativi propri del piano. Difatti, la pianificazione territoriale e la pianificazione urbana hanno fino ad oggi lasciato la tematica energetica in secondo piano. La tematica oggi si è trasformata in un problema centrale con l’insorgere dell’attuale emergenza globale, caratterizzata sia da effetti climalteranti e che dalla necessità di trovare fonti energetiche alternative a quelle fino ad oggi utilizzate a causa di esternalità quali i recenti conflitti militari. Nella pianificazione urbana è necessario rientrano temi come l’efficienza energetica degli edifici in termini di prestazionalità e consumi, l’individuazione di norme di piano e criteri gestionali che tengano conto della forma degli insediamenti e della loro conseguente inerzia energetica, sia per quanto concerne il range di temperatura che per i tempi di perdita-acquisizione di energia (inerzia termica e di potenza), dell’esposizione ottimale degli edifici, dei fattori di forma delle coperture, delle aree più o meno votate alla produzione energetica da fonti rinnovabili (di qualsiasi natura) e dei fabbisogni energetici all’interno di quartieri e unità di vicinato in relazione sia ai consumi che alle necessità sociali.

Queste considerazioni aprono nuovi spunti di approfondimento e ricerca, quali:

- valutazioni territorialmente più estese rispetto a quanto elaborato, per un’analisi almeno regionale secondo piani e policy sovraordinate;
- nuove valutazioni anche in considerazione dei futuri impegni previsti al 2030 dai PAESC, che affrontano l’ulteriore tema dell’adattamento al cambiamento climatico;
- l’elaborazione di linee strategiche che riescano a seguire anche una prospettiva sistemica di coerenza con le scelte già effettuate per altri ambiti;
- lo studio dei possibili contenuti da sviluppare all’interno della pianificazione urbana in termini energetici così che la sinergia tra pianificazione territoriale, elementi strutturali e modalità d’uso della città nelle sue parti possano determinare un utilizzo efficiente delle tecnologie energetiche innovative e degli interventi di efficienza energetica propriamente detti sulle strutture edilizie;
- l’individuazione di approcci decisionali inclusivi e dal basso sul tema della pianificazione energetica della città così da superare un approccio solamente economico al sostegno della trasformazione (incentivi) in favore di una visione complessiva e strategica come dimostrato nella ricerca proposta.

Author Contributions

Conceptualization: A.B.; Methodology: E.M.; Resources: E.M.; Data Curation: E.M.; Writing - Original draft preparation: E.M.; Writing - Review & Editing: A.B.; Supervision: A.B.; Funding Acquisition: A.B.

Funding

This research received no external funding.

Conflicts of Interest

The authors declare no conflict of interest.

Originality

The authors declare that this manuscript is original, has not been published before and is not currently being considered for publication elsewhere, in the present of any other language. The manuscript has been read and approved by all named authors and there are no other persons who satisfied the criteria for authorship but are not listed. The authors also declare to have obtained the permission to reproduce in this manuscript any text, illustrations, charts,

tables, photographs, or other material from previously published sources (journals, books, websites, etc).

References

- ARPAV. (n.d.). *Dati comunali emissioni INEMAR Veneto*. <https://www.Arpa.Veneto.It/Dati-Ambientali/Open-Data/Atmosfera/Dati-Comunali-Emissioni-Inemar-Veneto>.
- Bailey, N. (2012). The role, organisation and contribution of community enterprise to urban regeneration policy in the UK. *Progress in Planning*, 77(1), 1–35. <https://doi.org/10.1016/j.progress.2011.11.001>
- Barroco, F., Borghetti, A., Cappellaro, F., Carani, C., Chiarini, R., D'Agosta, G., de Sabbata, P., Napolitano, F., Nigliaccio, G., Nucci, C. A., Orozco Corredor, C., Palumbo, C., Pizzuti, S., Pulazza, G., Romano, S., Tossani, F., & Valpreda, E. (2020). *Le Comunità Energetiche in Italia*. <https://doi.org/10.12910/DOC2020-012>
- Bertoldi, Paolo., Bornás Cayuela, D., Monni, Sivi., & Institute for Energy (European Commission). (2010). *How to develop a Sustainable Energy Action Plan (Seap) : guidebook*. Publications Office.
- Bolognesi, M. (2018). Per una politica energetica integrata con la valorizzazione del territorio: il caso della Valdera. In *I territori della contemporaneità* (pp. 54–63). Firenze University Press.
- Bolognesi, M., & Magnaghi, A. (2020). *Verso le comunità energetiche*. <https://doi.org/10.13128/sdt-12330>
- Bonomi, A. (2013). *Il capitalismo in-finito. Indagine sui territori della crisi* (Giulio Einaudi Editore, Ed.). Passaggi Einaudi.
- Bonomi, A., & Abruzzese, A. (2004). *La città infinita* (B. Mondadori, Ed.).
- Christoforidis, G. C., Chatzivasvas, K. C., Lazarou, S., & Parisses, C. (2013). Covenant of Mayors initiative-Public perception issues and barriers in Greece. *Energy Policy*, 60, 643–655. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.05.079>
- 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*, 169, 161–177. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.165>
- ENEA. (2021). *Vademecum 2021: La Comunità Energetica*.
- European Commission. (n.d.). *Energy Poverty Advisory Hub*. <https://Www.Energypoverty.Eu/>.
- European Environment Agency. (2017). Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016 — An indicator-based report. In *EEA Report* (Vol. 1).
- Gestore Servizi Energetici. (2022). *Rapporto statistico 2020 Energia da Fonti Rinnovabili in Italia*. https://www.gse.it/documenti_site/Documenti%20GSE/Rapporti%20statistici/Rapporto%20Statistico%20GSE%20-%20FER%202020.pdf
- Governo Italiano. (2019). *Decreto Legge 30 dicembre 2019, n. 162*.
- Indovina, F. (2009). *Dalla città diffusa all'arcipelago metropolitano* (Franco Angeli, Ed.). www.francoangeli.it
- Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. (2020). Stato di attuazione del Patto dei Sindaci in Italia. *Rapporti*, 316/2020. https://www.isprambiente.gov.it/files2020/publicazioni/rapporti/rapporto_316_2020.pdf
- Kona, A., Bertoldi, P., Monforti-Ferrario, F., Rivas, S., & Dallemand, J. F. (2018). Covenant of mayors signatories leading the way towards 1.5 degree global warming pathway. *Sustainable Cities and Society*, 41, 568–575. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.05.017>
- Li, H., & Yi, H. (2014). Multilevel governance and deployment of solar PV panels in U.S. cities. *Energy Policy*, 69, 19–27. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2014.03.006>
- Magnaghi, A. (2010). *Il progetto locale. Verso la coscienza di luogo* (Bollati Boringhieri, Ed.).
- Pablo-Romero, M. del P., Pozo-Barajas, R., & Sánchez-Braza, A. (2018). Analyzing the effects of the benchmark local initiatives of Covenant of Mayors signatories. *Journal of Cleaner Production*, 176, 159–174. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.124>
- Pablo-Romero, M. del P., Sánchez-Braza, A., & Manuel González-Limón, J. (2015). Covenant of Mayors: Reasons for Being an Environmentally and Energy Friendly Municipality. *Review of Policy Research*, 32(5), 576–599. <https://doi.org/10.1111/ropr.12135>
- Patto dei Sindaci - Europa. (2023). *Il Patto dei Sindaci per il Clima e L'energia - EUROPA FAQs*. <https://Eu-Mayors.Ec.Europa.Eu/It/FAQs>.
- Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia - Europa, 2022. (n.d.). *Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia*. <https://www.Pattodeisindaci.Eu/Piani-e-Azioni/Piani-d-Azione.Html>.
- Regione del Veneto. (2022). DGR n. 1175 del 27/09/2022 Allegato A. In *Nuovo Piano Energetico Regionale: documento preliminare*.
- Regione del Veneto. (2023). *Le Comunità di Energia rinnovabile e le altre configurazioni per l'autoconsumo diffuso*. <https://Www.Regione.Veneto.It/Web/Energia/Comunita-Energia-Rinnovabile-e-Autoconsumo-Diffuso#Attivit%C3%A0%20di%20promozione%20delle%20Comunit%C3%A0%20Energetiche%20Rinnovabili%20su%20territorio>.
- Santopietro, L., & Scorza, F. (2021). The Italian experience of the covenant of mayors: A territorial evaluation. *Sustainability (Switzerland)*, 13(3), 1–23. <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. *Rivista Geografica Italiana*, 128(3), 105–137. <https://doi.org/10.3280/rgioa3-2021oa12536>
- Turri, E. (2000). *La megalopoli padana*.

-
- United Nations- Department of Economic and Social Affairs. (2018, May 16). *68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN*. <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>.
- World Health Organization - Regional Office for Europe. (2016). *Urban green spaces and health*.
- Zanon Bruno. (2010). Planning Small Regions in a Larger Europe: Spatial Planning as a Learning Process for Sustainable Local Development. *European Planning Studies*.

